

# ARBEITSBERICHT WORK REPORT

## FFH-Impact:

### Teil 2: Auswirkungen von FFH- Maßnahmenplanungen auf Forstbe- triebe

Björn Seintsch, Lydia Rosenkranz, Hermann Englert,  
Matthias Dieter, Bernd Wippel, Gero Becker, Josef Strat-  
mann, Johannes Gerst und Bernhard Möhring

Institut für Ökonomie der Forst- und Holzwirtschaft in  
Kooperation mit der Beratungsgesellschaft Becker, Bor-  
chers und Wippel sowie der Abteilung Forstökonomie  
und Forsteinrichtung der Georg-August-Universität





Johann Heinrich von Thünen-Institut:  
Institut für Ökonomie der Forst- und Holzwirtschaft  
Hausadresse: Leuschnerstr. 91, 21031 Hamburg  
Postadresse: Postfach 80 02 09, 21002 Hamburg

Tel: 040 / 73962-301  
Fax: 040 / 73962-399  
Email: oef@vti.bund.de  
Internet: <http://www.vti.bund.de>

**Institut für Ökonomie der Forst- und Holzwirtschaft  
in Kooperation mit  
Beratungsgesellschaft Becker, Borchers und Wippel  
sowie  
Abteilung Forstökonomie und Forsteinrichtung  
der Georg-August-Universität**

**FFH-Impact:  
Teil 2: Auswirkungen von FFH-Maßnahmenplanungen auf  
Forstbetriebe**

von

**Björn Seintsch, Lydia Rosenkranz, Hermann Englert, Matthias Dieter,  
Bernd Wippel, Gero Becker, Bernhard Möhring,  
Josef Stratmann und Johannes Gerst**

Arbeitsbericht des Instituts für Ökonomie der Forst- und Holzwirtschaft 2012/05

Hamburg, Oktober 2012



# Schlussbericht

## zum Vorhaben

Thema:

**Verbundvorhaben: Auswirkungen von naturschutzfachlichen Anforderungen auf die Forst- und Holzwirtschaft**

**Teilprojekt: Ökonomische Analysen zur Umsetzung der FFH-Richtlinie im Wald**

Zuwendungsempfänger:

**Johann Heinrich von Thünen-Institut Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei - Institut für Ökonomie der Forst- und Holzwirtschaft**

**und**

**Beratungsgesellschaft Becker, Borchers, Wippel – [bbw.consult.de](http://bbw.consult.de)**

Förderkennzeichen:

**22017609 und 22005509**

Laufzeit:

**01.11.09 bis 31.05.12**

Datum der Veröffentlichung: 31.08.2012

Gefördert durch:



Bundesministerium für  
Ernährung, Landwirtschaft  
und Verbraucherschutz

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

Das diesem Bericht zugrundeliegende Vorhaben wurde aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages mit Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) über die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR) als Projektträger des BMELV für das Förderprogramm Nachwachsende Rohstoffe unterstützt. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt beim Autor.



# Inhaltsverzeichnis

1	Einführung in das Forschungsprojekt „FFH-Impact“ .....	7
2	Problemstellung .....	9
3	Zielsetzung .....	14
4	Methodisches Vorgehen.....	15
4.1	Grundkonzeption des fallbeispielsbasierten Bewertungsansatzes .....	15
4.2	Vorstellung und Weiterentwicklung des betrieblichen Simulationsmodells .....	18
4.2.1	Vorstellung des STRUGHOLTZ-Modells .....	19
4.2.2	Weiterentwicklung zum STRUGHOLTZ-ENGLERT-Modell .....	22
4.3	Vorgehen bei den Fallbeispielsanalysen .....	22
4.3.1	Auswahl der Fallbeispielsbetriebe.....	22
4.3.2	Methodisches Vorgehen in den Fallbeispielsbetrieben.....	25
4.3.3	Bewertungskonzept .....	28
4.4	Absicherung der Ergebnisse in den Fallbeispielsbetrieben .....	29
4.4.1	Auswertungen des Testbetriebsnetzes .....	30
4.4.2	Bundesweite Befragungen von Forstbetrieben .....	31
4.4.3	Ergebnisabstimmung mit dem amtlichen Naturschutz .....	31
4.5	Vorgehen bei der Weiterentwicklung des Annuitätenmodells .....	32
4.5.1	Bewertung von FFH-Maßnahmen .....	32
4.5.2	Datengrundlage der Bewertung .....	33
4.6	Vorgehen bei der Erhebung der Auswirkungen auf die Rohholzverwender .....	34
5	Auswirkungen von FFH-Maßnahmenplanungen auf Forstbetriebe .....	35
5.1	Vorstellung der Fallbeispielsbetriebe .....	36
5.1.1	Gesamtbetriebliche Einordnung .....	36
5.1.2	Betriebliches Zielsystem .....	37
5.1.3	FFH-Maßnahmenplanungen.....	38
5.1.4	Identifizierte betriebliche Auswirkungen der Maßnahmenplanungen .....	40
5.2	Einfluss von FFH-Maßnahmenplanungen auf einen ideellen Forstbetrieb .....	44
5.2.1	Einfluss der Ausweisung von Habitatbäumen .....	45
5.2.2	Einfluss unterschiedlicher Altersklassenausstattungen.....	47
5.2.3	Einfluss des nicht verwerteten Derbholzes auf den Totholzvorrat .....	49
5.2.4	Einfluss der Baumartenwahl.....	50
5.2.5	Anhebung des Erhaltungszustands.....	52
5.3	Auswirkungen von FFH-Maßnahmenplanungen auf Fallbeispielsforstbetriebe.....	57
5.3.1	Naturale und ökonomische Auswirkungen zur Referenz „Status Quo“ .....	57
5.3.2	Naturale und ökonomische Auswirkungen zur Referenz „Betriebsziel“ .....	62
5.3.3	Analyse von Wirkungszusammenhängen.....	67
5.3.4	Ergebnisse der Ermittlung der Barwertdifferenzen .....	71
5.3.5	Ergebnisse der Ermittlung der Ertragswertdifferenzen.....	73
5.4	Absicherung der Ergebnisse durch Testbetriebsnetzdaten, bundesweite Forstbetriebsbefragung und den amtlichen Naturschutz .....	75
5.4.1	Einordnung der Fallbeispielsbetriebe in das Testbetriebsnetz Forst.....	75
5.4.2	Einordnung in die Ergebnisse einer bundesweiten Befragung von privaten und kommunalen Forstbetrieben .....	80

5.4.3	Einschätzungen der Ergebnisse durch den amtlichen Naturschutz .....	90
6	Weiterentwicklung des „Bewertungskonzeptes für forstliche Nutzungsbeschränkungen“ für die praktische Bewertung forstlicher Nutzungsbeschränkungen in FFH-Gebieten .....	91
6.1	Anwendung des Annuitätenmodells zur Bewertung forstlicher Nutzungsbeschränkungen	92
6.1.1	Ausweisung/Erhalt von Habitatbäumen.....	92
6.1.2	Begrenzung des Baumartenwechsels.....	94
6.1.3	Einschränkung der Endnutzung .....	97
6.1.4	Bewertung der Auswirkungen auf den Gesamtbetrieb .....	98
6.2	Bewertung forstlicher Nutzungsbeschränkungen in den Fallbeispielsbetrieben des Verbundforschungsprojektes.....	99
6.3	Ergebnisse in den Fallbeispielsbetrieben .....	100
7	Einordnung der Auswirkungen einer Waldbewirtschaftung unter dem FFH-Regime auf die Holzwirtschaft .....	102
7.1	Bundesweite Einordnung möglicher Auswirkungen auf die Rohholzverwendung .....	102
7.2	Fallstudie in der Pilotregion Unterfranken .....	107
8	Diskussion und Schlussfolgerungen.....	113
8.1	Problemstellung und Ziele .....	113
8.2	Methodendiskussion .....	114
8.2.1	Fallbeispielsbetriebsanalysen .....	114
8.2.2	Auswirkungen auf die Rohholzverwender .....	119
8.3	Ergebnisdiskussion.....	120
8.3.1	Ergebnisse aus den Fallbeispielsbetrieben .....	120
8.3.2	Ergebnisse für die Rohholzabnehmer.....	127
8.4	Schlussfolgerungen .....	128
9	Quellenverzeichnis .....	130



## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Flächen der Waldlebensraumtypen in deutschen FFH-Gebieten .....	10
Tabelle 2: Vergleich der ausgewählten Flächenbundesländer für die Fallbeispielsanalysen .....	23
Tabelle 3: Ausgewählte Fallbeispielsbetriebe nach Eigentumsart und Bundesland.....	24
Tabelle 4: Verfügbarkeit von FFH-Maßnahmenplanungen in den FFH-Gebieten der Fallbeispielsbetriebe .....	25
Tabelle 5: Integration der einzelnen FFH-Maßnahmenplanungen und deren betriebliche Auswirkungen in das STRUGHOLTZ-ENGLERT-Modell .....	27
Tabelle 6: Besitzarten, Größenklassen, Baumartenanteile, Wert- und Ertragsklassen sowie Gesamteinschlag der Fallbeispielsbetriebe (Angaben bezogen auf den Gesamtbetrieb) .....	36
Tabelle 7: Betriebsprofil des ideellen Forstbetriebes .....	45
Tabelle 8: Unterstellte Flächenanteile der Altersklassen für den normalverteilten Betrieb sowie für einen Aufbau- und für einen Abbaubetrieb .....	47
Tabelle 9: Annahmen zur Einbringung von Douglasie in den Folgebestand .....	51
Tabelle 10: Waldwachstums- und ertragskundliche Annahmen zur Buche und Fichte für Anhebung des Erhaltungszustands in einem ideellen Betrieb.....	53
Tabelle 11: Annahmen für den Ausgangszustand von Buchenlebensraumflächen mit unterschiedlichem Erhaltungszustand und Maßnahmen für die Anhebung des Erhaltungszustandes in einem ideellen Betrieb .....	53
Tabelle 12: Vergleich der Deckungsbeitragsdifferenzen zwischen Betrieben in unterschiedlichen Bundesländern.....	67
Tabelle 13: Vergleich der Deckungsbeitragsdifferenzen zwischen Betrieben unterschiedlicher Waldbesitzarten .....	68
Tabelle 14: Vergleich der Deckungsbeitragsdifferenzen zwischen Betrieben mit unterschiedlichen betrieblichen Zielsetzungen .....	68
Tabelle 15: Vergleich der Deckungsbeitragsdifferenzen zwischen Betrieben mit unterschiedlichen Durchschnittsbonitäten (Ertragsklassen) auf den Buchen-Lebensraumtypflächen .....	69
Tabelle 16: Vergleich der Deckungsbeitragsdifferenzen zwischen Betrieben mit unterschiedlichen Anteilen überalterter Buchen auf den Lebensraumtypflächen .....	69
Tabelle 17: Vergleich der Deckungsbeitragsdifferenzen zwischen Betrieben mit unterschiedlichem Verlust an Bewirtschaftungsfläche durch Habitatbaumausweisung in Buche .....	70
Tabelle 18: Vergleich der Deckungsbeitragsdifferenzen zwischen Betrieben mit dem Betriebsziel, Nadelholz in Buche einzubringen .....	70
Tabelle 19: Phase des FFH-Umsetzungsprozesses der Forstbetriebe mit Buchenlebensräumen als flächenbedeutendstem Lebensraumtyp.....	81
Tabelle 20: Gegenüberstellung der Häufigkeit und Höhe der Auswirkungen von FFH- Maßnahmenplanungen aus der zweiten Online-Befragung und den Fallbeispielsanalysen.....	86
Tabelle 21: Bewertung der Auswirkungen auf den Beispielbetrieb .....	99
Tabelle 22: Naturschutzfachliche Anforderungen und Berechnungsgrundlagen aus den Fallbeispielsbetrieben.....	99
Tabelle 23: FFH-Betroffenheit (berechnet als jährlicher Ertragsverlust in €/ha/a für einen 30- jährigen Planungs- und Bewertungszeitraum) bezogen auf die jeweilige Maßnahmenfläche.....	100
Tabelle 24: FFH-Betroffenheit (berechnet als jährlicher Ertragsverlust in €/ha/a für einen 30- jährigen Planungs- und Bewertungszeitraum) bezogen auf die Lebensraumtypfläche .....	101
Tabelle 25: Regionalisierte Holzrohstoffbedarfsabschätzung für stoffliche und energetische Verwender für ausgewählte Regierungsbezirke und Landesteile (ohne Hausbrand) .....	107

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Schematische Darstellung des Zusammenhanges zwischen einer Waldbewirtschaftung unter dem FFH-Regime sowie den Waldbewirtschaftungsreferenzen „Status Quo“ und „Betriebsziel“ .....	16
Abbildung 2: Exemplarische Darstellung eines Aufnahmeblattes des Excel-basierten Betriebsmodells von STRUGHOLTZ (2010) zu den naturalen Eingangsgrößen und zur waldbaulichen Behandlung .....	20
Abbildung 3: Exemplarische Darstellung eines Ergebnisblattes des Excel-basierten Betriebsmodells von STRUGHOLTZ (2010) .....	21
Abbildung 4: Stellung ökologischer und ökonomischer Zielsetzung im gesamtbetrieblichen Zielsystem der Fallbeispielsbetriebe .....	38
Abbildung 5: Auswirkungen von FFH-Maßnahmenplanungen in den Fallbeispielsbetrieben .....	44
Abbildung 6: Auswirkungen des Aushaltungsniveaus von Alt- und Biotopbäumen auf den Gesamteinschlag durch Verringerung der produktiven Holzbodenfläche .....	46
Abbildung 7: Auswirkungen des Aushaltungsniveaus von Alt- und Biotopbäumen auf den waldbaulichen Deckungsbeitrag durch Verringerung der produktiven Holzbodenfläche und durch erhöhte Aufwendungen für Arbeitssicherheit, alternative Holzerntetechniken und Verkehrssicherungspflichten anhand eines ideellen Betriebes .....	46
Abbildung 8: Entwicklung des Einschlages eines Aufbau-, Abbau- und normalverteilten Betriebes .....	48
Abbildung 9: Entwicklung des waldbaulichen Deckungsbeitrages eines Aufbau-, Abbau- und normalverteilten Betriebes .....	48
Abbildung 10: Differenz der waldbaulichen Deckungsbeiträge bei einer 50 %igen und einer 100 %igen Vermarktung des derzeitigen Anteils an nicht verwertetem Derbholz in einem ideellen Betrieb .....	50
Abbildung 11: Zeitliche Entwicklung des Einschlages bei Einbringung unterschiedlicher Anteile von Douglasie in normalverteilte Buchenreinbestände gegenüber dem Status Quo .....	51
Abbildung 12: Zeitliche Entwicklung der Differenz des waldbaulichen Deckungsbeitrages bei Einbringung unterschiedlicher Anteile von Douglasie in normalverteilte Buchenreinbestände gegenüber dem Status Quo .....	52
Abbildung 13: Veränderung des Einschlages durch Anhebung des Erhaltungszustandes von „C nach B“ gegenüber dem Ausgangsbetrieb in der Wertstufe C .....	54
Abbildung 14: Differenz des Deckungsbeitrages bei Anhebung des Erhaltungszustandes von Wertstufe C nach B im Vergleich zum Ausgangsbetrieb in der Wertstufe C .....	55
Abbildung 15: Veränderung des Einschlages durch Anhebung des Erhaltungszustandes von B nach A gegenüber dem Ausgangsbetrieb in der Wertstufe B .....	56
Abbildung 16: Differenz des Deckungsbeitrages bei Anhebung des Erhaltungszustandes von Wertstufe B nach A im Vergleich zum Ausgangsbetrieb in der Wertstufe B .....	56
Abbildung 17: Differenzen des Gesamteinschlages von „FFH-Gesamt“ zum „Status Quo“ für alle Fallbeispielsbetriebe .....	58
Abbildung 18: Spannweite und Mittelwert der Gesamteinschlagsdifferenzen einer Waldbewirtschaftung unter dem FFH-Regime zur Referenz „Status Quo“ für alle Fallbeispielsbetriebe über den Simulationszeitraum von 200 Jahren .....	59
Abbildung 19: Auswertung der Differenzen des Deckungsbeitrages von „FFH-Gesamt“ zum „Status Quo“ für alle Fallbeispielsbetriebe (ohne Verwaltungskosten) .....	60
Abbildung 20: Spannweite und Mittelwert der Deckungsbeitragsdifferenzen einer Waldbewirtschaftung unter dem FFH-Regime zur Referenz „Status Quo“ für alle Fallbeispielsbetriebe (ohne Verwaltungskosten) über den Simulationszeitraum von 200 Jahren .....	60
Abbildung 21: Auswertung der Differenzen des Deckungsbeitrages von „FFH-Gesamt“ zum „Status Quo“ für alle Fallbeispielsbetriebe (mit Verwaltungskosten) .....	61
Abbildung 22: Spannweite und Mittelwert der Deckungsbeitragsdifferenzen einer Waldbewirtschaftung unter dem FFH-Regime zur Referenz „Status Quo“ für alle Fallbeispielsbetriebe (mit Verwaltungskosten) über den Simulationszeitraum von 200 Jahren .....	62

Abbildung 23: Auswertung der Differenzen des Gesamteinschlages von „FFH-Gesamt“ zum „Betriebsziel“ für alle Fallbeispielsbetriebe.....	63
Abbildung 24: Spannweite und Mittelwert der Gesamteinschlagsdifferenzen einer Waldbewirtschaftung unter dem FFH-Regime zur Referenz „Betriebsziel“ für alle Fallbeispielsbetriebe über den Simulationszeitraum von 200 Jahren .....	63
Abbildung 25: Auswertung der Differenzen des Deckungsbeitrages von „FFH-Gesamt“ zum „Betriebsziel“ für alle Fallbeispielsbetriebe (ohne Verwaltungskosten) .....	64
Abbildung 26: Spannweite und Mittelwert der Deckungsbeitragsdifferenzen einer Waldbewirtschaftung unter dem FFH-Regime zur Referenz „Betriebsziel“ für alle Fallbeispielsbetriebe (ohne Verwaltungskosten) über den Simulationszeitraum von 200 Jahren ....	65
Abbildung 27: Auswertung der Differenzen des Deckungsbeitrages von „FFH-Gesamt“ zum „Betriebsziel“ für alle Fallbeispielsbetriebe (mit Verwaltungskosten).....	66
Abbildung 28: Spannweite und Mittelwert der Deckungsbeitragsdifferenzen einer Waldbewirtschaftung unter dem FFH-Regime zur Referenz „Betriebsziel“ für alle Fallbeispielsbetriebe (mit Verwaltungskosten) über den Simulationszeitraum von 200 Jahren .....	66
Abbildung 29: Differenzen der Barwerte für alle untersuchten Betriebe ohne Einbeziehung von Verwaltungskosten für eine Waldbewirtschaftung „FFH-Gesamt“ zu den Referenzen „Status Quo“ und „Betriebsziel“ .....	72
Abbildung 30: Differenzen der Barwerte für alle untersuchten Betriebe unter Einbeziehung von Verwaltungskosten für eine Waldbewirtschaftung „FFH-Gesamt“ zu den Referenzen „Status Quo“ und „Betriebsziel“ .....	73
Abbildung 31: Ertragswertdifferenzen (ohne Verwaltungskosten) für eine Waldbewirtschaftung „FFH-Gesamt“ zu den Referenzen „Status Quo“ und „Betriebsziel“ .....	74
Abbildung 32: Ertragswertdifferenzen (mit Verwaltungskosten) für eine Waldbewirtschaftung „FFH-Gesamt“ zu den Referenzen „Status Quo“ und „Betriebsziel“ .....	75
Abbildung 33: Durchschnittlicher Einschlag der Testbetriebsnetzbetriebe mit über 70 % Anteil der Holzartengruppe Buche an der Holzbodenfläche in den Jahren 2003 bis 2010.....	76
Abbildung 34: Durchschnittlicher waldbaulicher Deckungsbeitrag der Testbetriebsnetzbetriebe mit über 70 % Anteil der Holzartengruppe Buche an der Holzbodenfläche in den Jahren 2003 bis 2010 .....	77
Abbildung 35: Durchschnittlicher Reinertrag II, Produktbereich 1-5, der Testbetriebsnetzbetriebe mit über 70 % Anteil der Holzartengruppe Buche an der Holzbodenfläche in den Jahren 2003 bis 2010 .....	79
Abbildung 36: FFH-Maßnahmenplanungen in den Forstbetrieben mit Buchenlebensräumen als flächenbedeutendstem Lebensraumtyp (2. Online-Befragung, Mehrfachnennung möglich).....	81
Abbildung 37: Empfundene Einschränkung bei der Waldbewirtschaftung durch FFH-Maßnahmenplanungen in den Forstbetrieben mit Buchenlebensräumen als flächenbedeutendstem Lebensraumtyp (2. Online-Befragung; 1= keine Einschränkung, 5 = starke Einschränkung) .....	82
Abbildung 38: Ausweisung/Erhalt von Habitatbäumen .....	93
Abbildung 39: Änderung der Baumartenwahl (langer Betrachtungszeitraum) .....	95
Abbildung 40: Änderung der Baumartenwahl (kurzer Betrachtungszeitraum) .....	96
Abbildung 41: Erhalt eines hiebsreifen Bestandes (Nutzungsverzicht) .....	98
Abbildung 42: Inländische Rohholzverwendung ohne Außenhandel 2006 .....	103
Abbildung 43: Holznutzung nach Holzartengruppen zwischen 01. Okt. 2002 und 01. Okt. 2008 und Holzpotenzial des WEHAM-Szenario A auf Basis der Inventurstudie 2008.....	105
Abbildung 44: Holznutzung der Baumartengruppen innerhalb der Holzartengruppen Buche zwischen 01. Okt. 2002 und 01. Okt. 2008 und Holzpotenzial des WEHAM-Szenario A auf Basis der Inventurstudie 2008 .....	105
Abbildung 45: Regionalisierte Gegenüberstellung von Aufkommen und Verwendung von Laubstammholz mit dem WEHAM-Basisszenario (ohne Außenhandel) .....	109
Abbildung 46: Regionalisierte Gegenüberstellung von Aufkommen und Verwendung von Laubindustrieholz mit dem WEHAM-Basisszenario (ohne Außenhandel) .....	110



# 1 Einführung in das Forschungsprojekt „FFH-Impact“

Das Verbundforschungsprojekt „Auswirkungen von naturschutzfachlichen Anforderungen auf die Forst- und Holzwirtschaft“ wurde von der Beratungsgesellschaft Becker, Borchers und Wippel (BBW) in Freiburg, der Abteilung für Forstökonomie der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg (FVA) in Freiburg, dem Institut für Ökonomie der Forst- und Holzwirtschaft des Johann Heinrich von Thünen-Instituts (vTI) in Hamburg, der Abteilung für Forstökonomie und Forsteinrichtung der Georg-August-Universität in Göttingen, der Fakultät für Rechtswissenschaft der Universität Hamburg und dem Institut für Landschaftsökologie und Naturschutz (ILN) in Bühl durchgeführt. Das zweieinhalbjährige Vorhaben wurde vom Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) durch dessen Projektträger, die Fachagentur für Nachwachsende Rohstoffe (FNR), gefördert.

Die FFH-Richtlinie (92/43/EWG Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie) bildet zusammen mit der Vogelschutzrichtlinie das EU-weite Schutzgebietsnetz Natura 2000 und hat einen günstigen Erhaltungszustand der natürlichen Lebensräume und wildlebender Tier- und Pflanzenarten in Europa zum Ziel. Von den 11,1 Mio. ha des deutschen Waldes wurden 1,8 Mio. ha als FFH-Gebiete ausgewiesen. Die FFH-Richtlinie ist in nationales Recht umgesetzt und die Schutzgebietskulisse festgelegt worden, dagegen werden die gebietsspezifischen FFH-Managementpläne, welche konkrete naturschutzfachliche Maßnahmen zum Erreichen der Schutzziele formulieren, teilweise noch erarbeitet.

Diese Waldflächen in FFH-Gebieten sind jedoch nicht nur aus Sicht des Naturschutzes bedeutsam, sondern auch für den Betriebserfolg der Forstbetriebe, für die stofflichen und energetischen Rohholzverwender und zum Erreichen von Zielen der Energie-, Klima-, Wirtschafts- und Umweltpolitik. Quantifizierende Abschätzungen zu den Auswirkungen der FFH-Richtlinie fehlten bisher weitgehend.

Vor diesem Hintergrund war es das Ziel des Verbundforschungsprojektes, die naturalen und ökonomischen Auswirkungen der FFH-Richtlinie auf die Forst- und Holzwirtschaft zu ermitteln. In zwei Teilprojekten sollten im noch laufenden Implementierungsprozess der FFH-Richtlinie Informationen für eine effiziente Umsetzung für alle beteiligten Akteure bereitgestellt werden.

Das Verbundforschungsprojekt wurde durch einen Fachbeirat mit Vertretern aus dem Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV), dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), der Bund-Länder-Arbeitsgemeinschaft Forst der Agrarministerkonferenz (FCK), der Bund-Länder-Arbeitsgemeinschaft für Naturschutz, Landschaftspflege und Erholung der Umweltministerkonferenz (LANA), dem Bundesamt für Naturschutz (BfN), dem Deutschen Forstwirtschaftsrat e.V. (DFWR), dem Deutschen Holzwirtschaftsrat e.V. (DHWR), der Arbeitsgemeinschaft Deutscher Waldbesitzerverbände e.V. (AGDW), dem Gemeinsamen Forstauschuss "Deutscher Kommunalwald" im Deutschen Städte- und Gemeindebund (DStGB), dem Deutschen Naturschutzring (DNR) und der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR) fachlich beraten.

Das Verbundforschungsprojekt wurde in zwei Teilprojekte untergliedert. Das Teilprojekt „Restricted Forest Management (ReForMa)“ wurde von der Abteilung für Forstökonomie der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg und dem Institut für Landschaftsökologie und Naturschutz bearbeitet. In einem modellorientierten Ansatz wurden auf Basis des Stichprobennetzes der Bundeswaldinventur die bundesweiten Auswirkungen von naturschutzfachlichen Restriktionstypen modelliert. Über das Instrument der waldwachstumskundlichen Modellierung wurden in allgemeiner Form die Auswirkungen naturschutzfachlicher Restriktionen für die Forstwirtschaft quantifiziert (Top-Down-Ansatz).

Im Teilprojekt „Ökonomische Analysen zur Umsetzung der FFH-Richtlinie im Wald (FFH-Impact)“ wurden in einem fallstudienbasierten Ansatz auf der Grundlage von FFH-Managementplänen sowie betrieblichen Zielsetzungen und Betriebsdaten, die Auswirkungen der Umsetzung von FFH-Maßnahmenplanungen für konkrete Fallbeispielforstbetriebe für die beiden Buchenwald-Lebensraumtypen 9110 Hainsimsen- und 9130 Waldmeis-

ter-Buchenwald bewertet (Bottom-Up-Ansatz). Dieses Teilprojekt wurde durch die Beratungsgesellschaft Becker, Borchers und Wippel, dem Institut für Ökonomie der Forst- und Holzwirtschaft des Johann Heinrich von Thünen-Instituts, der Abteilung Forstökonomie und Forsteinrichtung der Georg-August-Universität und der Fakultät für Rechtswissenschaft der Universität Hamburg bearbeitet.

Die zentralen Arbeitspakete des Teilprojektes „FFH-Impact“ waren:

1. Vergleichende Untersuchung des FFH-Umsetzungsprozesses in den Ländern,
2. Vergleichende Untersuchung der FFH-Managementplanungen in den Ländern,
3. Bundesweiter Überblick zur Betroffenheit von Waldbesitzern in FFH-Gebieten,
4. Untersuchung der naturalen und wirtschaftlichen Auswirkungen der FFH-Richtlinie anhand von Fallbeispielsforstbetrieben,
5. Bewertung der Auswirkungen auf die regionale Versorgung der Rohholzverwender sowie
6. Eigentumsrechtliche Bewertung forstbetrieblichen Handelns.

Die Ergebnisse aus den Arbeitspaketen des Teilprojektes „FFH-Impact“ werden in separaten Arbeitsberichten veröffentlicht. Im vorliegenden Arbeitsbericht werden die Forschungsergebnisse zu den Arbeitspaketen „Untersuchung der naturalen und ökonomischen Auswirkungen der FFH-Richtlinie anhand von Fallbeispielsforstbetrieben“ und „Bewertung der regionalen Rohholzversorgung der Rohholz abnehmenden Industrie“ vorgestellt.

Allen Beteiligten, die durch ihre Unterstützung und ihre kompetenten Auskünfte zum Gelingen des Forschungsprojektes beigetragen haben, sei an dieser Stelle gedankt. Ein besonderer Dank der Verbundprojektpartner gilt den teilnehmenden Fallbeispielsbetrieben für die Bereitstellung der Betriebsdaten, den Länderverantwortlichen für die Auskünfte zum länderspezifischen Umsetzungsstand der FFH-Richtlinie sowie den teilnehmenden Betrieben und Behörden an unseren Online- und Telefonbefragungen. Weiterhin sei den Mitgliedern des Fachbeirates des Verbundprojektes für ihre kompetente Beratung gedankt. Ein besonderer Dank der Verbundprojektpartner gilt dem Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) für die finanzielle Förderung und dem Projektträger Fachagentur für Nachwachsende Rohstoffe (FNR) für die unkomplizierte Projektabwicklung.

## 2 Problemstellung

Die Richtlinie 92/43/EWG des Rates der Europäischen Gemeinschaften vom 21. Mai 1992 zur „Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen“ (Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie oder FFH-Richtlinie) verwirklicht zusammen mit der Richtlinie des Rates vom 2. April 1979 über die „Erhaltung der wildlebenden Vogelarten 79/409/EWG“ (Vogelschutzrichtlinie) das kohärente, europaweite Schutzgebietsnetz Natura 2000. Die FFH-Richtlinie bildet eine „verbindliche, gesetzliche Grundlage für den Naturschutz in der gesamten Europäischen Union“ (SIPPEL 2007:5). Zentrales Ziel der FFH-Richtlinie ist der Erhalt und die Wiederherstellung eines „günstigen Erhaltungszustandes der natürlichen Lebensräume und wildlebender Tier- und Pflanzenarten von gemeinschaftlichem Interesse“ (92/43/EWG, Art.2).

In der Europäischen Union sind die Mitgliedsstaaten für die Umsetzung der FFH-Richtlinie zuständig. Gemäß Artikel 3 der FFH-Richtlinie sind die EU-Mitglieder verpflichtet, ein kohärentes ökologisches Schutzgebietsnetz zum Schutz der in Anhang I und II aufgeführten Lebensraumtypen und Tier- und Pflanzenarten zu errichten. Darüber hinaus müssen gemäß Art. 6 der FFH-Richtlinie von den Mitgliedsstaaten Maßnahmen getroffen werden, die eine Verschlechterung des Erhaltungszustandes von Lebensraumtypen und Habitaten sowie erhebliche Störungen von Arten in den Schutzgebieten vermeiden.

Die europäische FFH-Richtlinie wurde im Jahr 1998 ins deutsche Bundesrecht umgesetzt und ist in den §§ 32 bis 38 des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG) verankert. Für die Umsetzung und Konkretisierung der in der FFH-Richtlinie geforderten Maßnahmen sind im Wesentlichen die Bundesländer zuständig. Von den Bundesländern können Bewirtschaftungspläne für die einzelnen FFH-Gebiete aufgestellt oder andere geeignete (rechtliche<sup>1</sup>, administrative und/oder vertragliche) Maßnahmen zur Sicherstellung der Schutzziele ergriffen werden. Diese Bewirtschaftungspläne werden in den einzelnen Bundesländern unterschiedlich benannt (z. B. Managementpläne, Pflege- und Entwicklungspläne, Maßnahmenpläne oder Sofortmaßnahmenkonzepte) (siehe z. B. ROSENKRANZ et al. 2012:10).

Die gebietspezifischen FFH-Managementplanungen in den Bundesländern sind noch laufend und der Umsetzungsstand ist unterschiedlich. Während in einigen Ländern die Managementplanung für sämtliche FFH-Gebiete mit Waldflächen (weitgehend) abgeschlossen ist (z. B. Sachsen, Stand: Dezember 2011), liegen in anderen Ländern bisher nur für einen Teil der FFH-Gebiete Managementplanungen vor (z. B. Brandenburg oder Rheinland-Pfalz, Stand: Dezember 2011) (ROSENKRANZ et al. 2012: 21ff.). Mit den FFH-Managementplänen, welche die abstrakten Erhaltungs- und Entwicklungsziele für die einzelnen Schutzobjekte in den FFH-Gebieten durch operationale naturschutzfachliche Maßnahmenplanungen festlegen, werden die tatsächlichen Auswirkungen auf die Waldbewirtschaftung und Rohholzabnehmer erst abschätzbar (ROSENKRANZ et al., 2012:20). Vor allem für die Forstbetriebe, welche große Teile ihrer Einnahmen durch Holznutzung erzielen, und für die Rohholzverwender ist von Interesse, welche naturalen und ökonomischen Auswirkungen sich in Folge des FFH-Regimes für die Waldbewirtschaftung ergeben. Hierzu ist der Kenntnistand bisher unzureichend.

Nach den Angaben des BUNDESAMTES FÜR NATURSCHUTZ (BfN) befinden sich von den 11 Mio. ha Waldfläche in Deutschland ca. 1,8 Mio. ha in FFH-Gebieten.<sup>2</sup> Insgesamt kommen 18 verschiedene Waldlebensraumtypen in Deutschland vor (Tabelle 1). Rund 817.000 ha bzw. 46 % der FFH-Waldfläche wurden als Wald-Lebensraumtypen ausgewiesen. Die verbleibende Waldfläche in den deutschen FFH-Gebieten wurde für weitere Lebensraumtypen innerhalb des Waldes (z. B. Fließgewässer, Quellen, Felsen, Geröll- und Schutthalden oder Moore), zum Schutz von Tier- und Pflanzenarten oder als Füll- und Pufferflä-

---

<sup>1</sup> Die Sicherstellung der Vogelschutz- und FFH-Gebiete kann entsprechend der jeweiligen Erhaltungsziele nach § 20 (2) BNatSchG bspw. als Naturschutzgebiet, Nationalpark oder Nationales Monument, Biosphärenreservat, Landschaftsschutzgebiet, Naturpark, Naturdenkmal oder als geschützter Landschaftsbestandteil erfolgen.

<sup>2</sup> Die folgenden Flächendaten beziehen sich auf eine Abfrage beim BfN vom April 2012.

chen zur Arrondierung und Verbindung der FFH-Gebietskulisse ohne eigentliche Schutzgüter ausgewiesen (SIPPEL 2007: 13).

**Tabelle 1: Flächen der Waldlebensraumtypen in deutschen FFH-Gebieten (BfN 2012)**

LRT-Nr.	LRT-Bezeichnung	Fläche in ha	%-Anteil
<b>Küstenwälder</b>		<b>3.565</b>	<b>0,4 %</b>
2180	Bewaldete Küstendünen der atlantischen, kontinentalen und borealen Region	3.565	0,4 %
<b>Buchenwälder</b>		<b>585.967</b>	<b>71,7 %</b>
9110	Hainsimsen-Buchenwald ( <i>Luzulo-Fagetum</i> )	240.423	29,4 %
9120	Atlantischer, saurer Buchenwald mit Unterholz aus Stechpalme und gelegentlich Eibe ( <i>Quercion robripetraeae</i> oder <i>Illici-Fagenion</i> )	481	0,1 %
9130	Waldmeister-Buchenwald ( <i>Asperulo-Fagetum</i> )	327.514	40,1 %
9140	Mitteleuropäischer subalpiner Buchenwald mit Ahorn und <i>Rumex arifolius</i>	1.581	0,2 %
9150	Mitteleuropäischer Orchideen-Kalk-Buchenwald ( <i>Cephalanthero-Fagion</i> )	15.968	2,0 %
<b>Eichenwälder</b>		<b>100.276</b>	<b>12,3 %</b>
9160	Subatlantischer oder mitteleuropäischer Stieleichenwald oder Eichen-Hainbuchenwald ( <i>Carpinion betuli</i> )	33.557	4,1 %
9170	Labkraut-Eichen-Hainbuchenwald ( <i>Galio-Carpinetum</i> )	49.157	6,0 %
9190	Alte bodensaure Eichenwälder auf Sandebenen mit <i>Quercus robur</i>	17.462	2,1 %
91G0	Pannonische Wälder mit <i>Quercus petraea</i> und <i>Carpinus betulus</i>	100	0,0 %
<b>Auwälder</b>		<b>62.537</b>	<b>7,7 %</b>
91E0	Auwälder mit <i>Alnus glutinosa</i> und <i>Fraxinus excelsior</i> ( <i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i> )	48.184	5,9 %
91F0	Hartholzauwälder mit <i>Quercus robur</i> , <i>Ulmus laevis</i> , <i>Ulmus minor</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> oder <i>Fraxinus angustifolia</i> ( <i>Ulmenion minoris</i> )	14.353	1,8 %
<b>Nadelwälder</b>		<b>24.684</b>	<b>3,0 %</b>
91T0	Mitteleuropäische Flechten-Kiefernwälder	186	0,0 %
91U0	Kiefernwälder der sarmatischen Steppe	82	0,0 %
9410	Montane bis alpine bodensaure Fichtenwälder ( <i>Vaccinio-Piceetea</i> )	23.201	2,8 %
9420	Alpiner Lärchen- und/oder Arvenwald	1.215	0,1 %
<b>Moorwälder</b>		<b>26.101</b>	<b>3,2 %</b>
91D0	Moorwälder	26.101	3,2 %
<b>Schluchtwälder</b>		<b>13.758</b>	<b>1,7 %</b>
9180	Schlucht- und Hangmischwälder ( <i>Tilio-Acerion</i> )	13.758	1,7 %
<b>Gesamt</b>		<b>816.888</b>	<b>100,0 %</b>

Mit rund 586.000 ha haben die fünf Buchenwald-Lebensraumtypen einen Anteil von rd. 72 % an allen Waldlebensraumtypen. Mit rund 568.000 ha bzw. 70 % haben die beiden Lebensraumtypen 9110 Hainsimsen- und 9130 Waldmeister-Buchenwald den bedeutendsten Anteil an den Waldlebensraumtyp-Flächen. Diese Buchenwälder, die zuvor als Wirtschaftswälder keinem besonderen Schutzstatus des Naturschutzrechtes unterlagen, stellen somit die flächenbedeutendsten Schutzobjekte unter den Waldlebensraumtypen in den FFH-Gebieten dar. Vor diesem Hintergrund begründet sich die Auswahl dieser beiden



Waldlebensraumtypen im Teilprojekt „Ökonomische Analysen zur Umsetzung der FFH-Richtlinie im Wald“ (FFH-Impact).

Im Zuge des Arbeitsschrittes „Vergleichende Analyse der FFH-Managementplanungen in den Ländern“ des Forschungsprojektes „FFH-Impact“ wurden von ROSENKRANZ et al. (2012:66 ff.) typische FFH-Managementpläne aus den Flächenbundesländern für die beiden Lebensraumtypen 9110 Hainsimsen- und 9130 Waldmeister-Buchenwald analysiert. Hierbei konnten als häufigste Erhaltungsmaßnahmen für Buchen-Lebensraumtypen der Erhalt und die Erhöhung des Anteils von Habitatbäumen, Totholz und Altholz(inseln) sowie der lebensraumtypischen Gehölzarten identifiziert werden. Der Erhalt der lebensraumtypischen Gehölzarten steht hierbei häufig in Verbindung mit der Verjüngung und Förderung der standortheimischen Gehölze, dem Schutz seltener einheimischer Baumarten sowie der Zurückdrängung bzw. der sukzessiven Entnahme nichtlebensraumtypischer Baumarten (insbesondere Douglasie und Fichte). Als weitere Maßnahmen werden in den FFH-Managementplänen für die beiden Buchen-Lebensraumtypen häufig einzelstammweise Zielstärkennutzungen oder Femelhiebe als Waldbewirtschaftungsform festgelegt. Darüber hinaus ist ein ausreichender Anteil von Beständen in der Reifephase zu erhalten. Weiterhin sollte der Naturverjüngung der lebensraumtypischen Arten gegenüber künstlicher Verjüngung der Vorzug gegeben werden. Generell sind die FFH-Managementplanungen nur zum Teil mit quantifizierenden Zielgrößen formuliert (z.B. für Altholz, Habitatbäume und Totholz). Für andere Maßnahmen finden sich häufig ausschließlich qualitative Maßnahmenformulierungen in den FFH-Planungen (ROSENKRANZ et al. 2012:109 ff.).

Aus den analysierten FFH-Managementplänen und den Bewertungsmatrizen für den Erhaltungszustand lassen sich theoretisch zahlreiche Einschränkungen für die Waldbewirtschaftung ableiten, welche naturale und ökonomische Auswirkungen auf Forstbetriebe erwarten lassen (siehe ROSENKRANZ et al. 2012). Unbestreitbar ist, dass durch die FFH-Maßnahmenplanungen zum Erreichen der Schutzziele in den FFH-Gebieten, die forstlichen Handlungsfreiräume im Vergleich zur Waldbewirtschaftung außerhalb von FFH-Gebieten bzw. vor der FFH-Gebietsausweisung eingeschränkt sind. Denkbar ist beispielsweise, dass durch die dauerhafte Ausweisung von Habitatbäumen mit hohem Kronentotholzanteil die Bewirtschaftungsfläche reduziert wird und die Holzerntekosten durch zusätzliche Arbeitssicherheitsmaßnahmen steigen. Ebenso wird die Baumartenwahl zum Erhalt des lebensraumtypischen Arteninventars eingeschränkt, was theoretisch einen Waldumbau mit ertragsstarken Baumarten wie Fichte oder Douglasie einschränkt. Aus dem Erhalt eines ausreichenden Buchenaltholzanteils in den FFH-Gebieten könnte eine Verlängerung der Umtriebszeit über das forstübliche Maß hinaus resultieren, welche Wertminderungen des Stammholzes durch Rotkernbildung oder Fäulen erwarten lässt.

Wie sich anhand dieser Ausführungen zeigt, sind die Auswirkungen des FFH-Regimes auf Forstbetriebe nur anhand einer geeigneten Referenz (d.h. Waldbewirtschaftung ohne FFH-Maßnahmenplanungen) plausibel bewertbar. Hierbei erscheint es unangebracht, eine nur theoretische und nicht praxisrelevante Referenz zu verwenden (z. B. ertragswirtschaftliches Optimum der Waldbewirtschaftung) oder die Einschränkungen des forstlichen Handelns durch FFH-Maßnahmenplanungen anhand von Handlungsoptionen zu bewerten, welche von den wirtschaftenden Forstbetrieben in der Praxis weder verfolgt noch beabsichtigt werden. Die Umsetzung der FFH-Maßnahmenplanungen lässt in den deutschen Forstbetrieben insbesondere dann Auswirkungen und empfundene Betroffenheiten erwarten, wenn die bisher gemäß der Betriebsziele praktizierte Waldbewirtschaftung eingeschränkt wird oder beabsichtigte Veränderungen und Anpassungen der Waldbewirtschaftung voll oder teilweise nicht mehr möglich sind. Bei der Vielzahl der betrieblichen Zielsetzungen und Bewirtschaftungskonzepte von Forstbetrieben ist es beispielsweise denkbar, dass die gleiche FFH-Maßnahmenplanung in einem erwerbswirtschaftlich ausgerichteten Forstbetrieb andere Wirkungen entfaltet als in einem ökologisch orientierten Forstbetrieb. Vor diesem Hintergrund erscheint es plausibel, die Auswirkungen der Umsetzung von FFH-Maßnahmenplanungen anhand konkreter Forstbetriebe, deren Betriebszielen und deren Waldbewirtschaftung im Rahmen eines fallstudienbasierten Ansatzes zu ermitteln.

Auf Grundlage der identifizierten FFH-Maßnahmenplanungen des Arbeitspaketes „Vergleichende Analyse der FFH-Managementplanungen in den Ländern“ wurde im Vorfeld des Arbeitspaketes „Untersuchung der naturalen und ökonomischen Auswirkungen der FFH-Richtlinie anhand von Fallbeispielsforstbetrieben“ weiterhin eine Online-Befragung durchgeführt, um einen ersten bundesweiten Überblick zur Betroffenheit von Waldbesitzern in FFH-Gebieten zu erhalten. Diese Befragung sollte Aufschluss geben, von welchen naturschutzfachlichen FFH-Maßnahmenplanungen sich Forstbetriebe aufgrund ihrer Betriebsziele und bisheriger Waldbewirtschaftung betroffen fühlen und welche ökonomischen Auswirkungen durch das FFH-Regime erwartet werden.

Die Online-Befragung wurde im Zeitraum Mai bis Juni 2010 durchgeführt und ermöglichte die Auswertung der Antworten von bundesweit 339 privaten und kommunalen Waldbesitzern mit Waldflächen in FFH-Gebieten. Eines der zentralen Ergebnisse dieser Befragung war, dass sich lediglich 23 % der befragten Forstbetriebe in der Phase der betrieblichen Umsetzung der Managementplanungen befanden und bei weiteren 26 % die FFH-Managementpläne gerade erarbeitet wurden. Von den bestehenden oder erwarteten naturschutzfachlichen FFH-Maßnahmenplanungen fühlten sich 17 % der Betriebe stark bis sehr stark, 42 % mäßig bis mittelstark und 27 % in geringem Umfang oder nicht in der Waldbewirtschaftung betroffen.<sup>3</sup> Auf die Frage nach der Betroffenheit durch einzelne FFH-Maßnahmenplanungen wurden von den Betrieben die folgenden Maßnahmenplanungen häufig genannt:<sup>4</sup>

- Einschränkungen zur Baumartenwahl und Verjüngung (63 % der Befragten),
- punktueller Nutzungsverzicht, z. B. Belassen von Habitatbäumen (57 % der Befragten),
- Auflagen zur Ausführung von Pflegearbeiten und Durchforstungen (33 % der Befragten),
- kleinflächiger Nutzungsverzicht, z. B. Belassen von Altholzinseln (33 % der Befragten)
- Auflagen beim Einschlagszeitpunkt, z. B. nur noch saisonaler Einschlag möglich (32 % der Befragten)
- Erhöhter Aufwand für die Sicherstellung der Arbeitssicherheit (20 % der Befragten)
- Verlängerung der Umtriebszeit auf kleinen Flächeneinheiten, z. B. Altholzinseln (16 % der Befragten)

Zwei Drittel gingen davon aus, dass die naturschutzfachlichen Maßnahmenplanungen mit Ertragsminderung und/oder Mehraufwand für die Betriebe verbunden sind. Von den Befragungsteilnehmern, die negative finanzielle Auswirkungen erwarten, schätzen 15 % die finanziellen Auswirkungen unter 10 €/ha/a, 45 % zwischen 10 und 50 €/ha/a, 20 % zwischen 50 und 100 €/ha/a und immerhin noch 16 % bei über 100 €/ha/a ein. Die Ergebnisse dieser Online-Befragung sind für das Bundesgebiet und ausgewählte Länder von WIPPEL et al. (2010), WIPPEL & SEINTSCH (2010a), WIPPEL & SEINTSCH (2010b), SEINTSCH et al. (2010a), und SEINTSCH et al. (2010b) veröffentlicht worden.

Für das weitere Vorgehen des Forschungsprojektes verdeutlichten diese Ergebnisse, dass Auswirkungen und Betroffenheiten durch FFH-Maßnahmenplanungen stark von der betriebsindividuellen Naturalausstattung, den Betriebszielen und der bisher praktizierten Waldbewirtschaftung abhängig sein dürften. Weiterhin verdeutlichten die Befragungsergebnisse und die Ergebnisse der analysierten FFH-Managementpläne, dass einzelne FFH-Maßnahmenplanungen aufgrund der langen Produktionszeiträume der Forstwirtschaft Wirkungen auf betrieblicher Ebene stark zeitversetzt entfalten können (z. B. Einschränkungen in der Baumartenwahl). Sie sind deshalb unter Beachtung der waldwachstumskundlichen Entwicklung dynamisch zu bewerten. Zudem zeigte die Befragung auf, dass infolge des laufenden FFH-Umsetzungsprozesses nur ein Teil der Waldbesitzer praktische Erfahrungen mit Maßnahmenplanungen auf betrieblicher Ebene haben. Die Einschätzungen von zahlreichen Forstbetrieben dürfte daher ein hohes Maß an Unsicherheiten unterlegen haben. Dies verdeutlicht die Erfordernis, den Forstbetrieben im noch laufenden

---

<sup>3</sup> Keine Angabe zu den Auswirkungen konnten 14 % der Betriebe machen.

<sup>4</sup> Mehrfachantworten waren möglich

FFH-Umsetzungsprozess einfache, praxisnahe Bewertungsinstrumente für die Auswirkungen typischer FFH-Maßnahmenplanungen zur Verfügung zu stellen.

Zur naturalen und ökonomischen Bewertung der Auswirkungen von naturschutzfachlichen FFH-Maßnahmenplanungen auf Forstbetriebe liegen bisher kaum Bewertungsansätze und -ergebnisse vor, welche betriebsindividuelle Eingangsdaten (z. B. Naturalausstattung, Waldbewirtschaftungskonzepte, Erlös- und Kostengrößen) und die Auswirkungen der FFH-Maßnahmenplanungen in der zeitlichen Entwicklung abbilden. Eine besondere Herausforderung an einen geeigneten Bewertungsansatz für eine veränderte Waldbewirtschaftung unter dem FFH-Regime ergibt sich, da aufgrund „[...] der langen Lebenszyklen von Waldbäumen zwischen einer waldbaulichen Entscheidung, ihrer Realisierung und der möglichen Beobachtung und Begutachtung von allen Handlungsfolgen viele Jahrzehnte bis hin zu Jahrhunderten [liegen] [...] [und eine] direkte Konfrontation eines heute tätigen Bewirtschafters mit allen Folgen seiner Entscheidung [...] zumeist nur auf Grundlage von [...] Modellüberlegungen möglich [ist]“ (OESTEN & ROEDER 2002:140; vgl. auch SPEIDEL 1984).

Von KÜPPERS und DIETER (2008) werden die Belastungen der Forstbetriebe aus der Schutz- und Erholungsfunktion des Waldes, über den Mehraufwand aus den Buchführungsergebnissen der Forstbetriebe des Testbetriebsnetzes Forstwirtschaft des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) ausgewiesen. Mindererträge der deutschen Forstwirtschaft werden nur für Waldstilllegungsflächen hergeleitet, während Mindererträge durch naturschutzfachliche Auflagen in bewirtschafteten Wäldern aufgrund fehlender Daten unberücksichtigt bleiben. Die Schutzfunktionen des Waldes sind hier nicht weiter differenziert und somit nicht Waldflächen in FFH-Gebieten oder einzelnen FFH-Maßnahmenplanungen zuzuordnen.

In dem Gutachten „Einschränkungen der Waldbewirtschaftung durch Naturschutzauflagen am Beispiel des europäischen Schutzgebietssystems Natura 2000“ von WAGNER & JÖNSSON (2001) werden zu erwartende Mindererträge und Mehraufwendungen kalkuliert. Hierbei gehen jedoch keine betriebsindividuellen Eingangsdaten in die Berechnungen ein. In Form von Modellkalkulationen auf Basis von durchschnittlichen Erlös- und Kostensätzen sowie Ertragstafelwerten wurden für ausgewählte Natura 2000-Maßnahmen Deckungsbeitragsdifferenzen errechnet. Eine Bewertung auf forstbetrieblicher Ebene war nicht Ziel dieser Studie.

Von STRUGHOLTZ (2010) wurde ein Simulationsmodell für strategische Entscheidungen in Forstbetrieben entwickelt, welches auf Basis betriebsindividueller Eingangsgrößen zur naturalen Ausstattung, Waldbehandlung sowie Erlös- und Kostensätzen einen langfristigen Vergleich unterschiedlicher waldbaulicher Behandlungskonzepte ermöglicht. Mit diesem Excel-basierten Modell ist die Entwicklung von naturalen und ökonomischen Größen von Forstbetrieben über einen Zeitraum von bis zu 200 Jahren simulierbar. Hierdurch erscheint das Modell grundsätzlich geeignet, die naturalen und ökonomischen Auswirkungen einer veränderten Waldbewirtschaftung durch FFH-Maßnahmenplanungen mit betriebsindividuellen Daten langfristig zu modellieren. Vor diesem Hintergrund wurde das Modell von STRUGHOLTZ (2010) als Grundlage für die Ermittlung der Auswirkungen des FFH-Regimes in konkreten Fallbeispielsbetrieben für das Forschungsprojekt „FFH-Impact“ ausgewählt. Veränderungen der Waldbewirtschaftung durch naturschutzfachliche Maßnahmenplanungen wurde bisher noch nicht mit dem Modell von STRUGHOLTZ (2010) simuliert, ebenso wurde das Modell bisher nur mit realen Daten eines niedersächsischen Privatforstbetriebes getestet.

Wie die Ergebnisse der ersten Online-Befragung von bundesweiten Forstbetrieben zur Betroffenheit von Waldbesitzern in FFH-Gebieten verdeutlicht haben, dürfte vor allem im Zuge der laufenden FFH-Maßnahmenplanungen der Bedarf nach praxisnahen Bewertungshilfen zu den Auswirkungen von typischen FFH-Maßnahmenplanungen bestehen. Hinsichtlich der Ausweisung von Alt- und Habitatbäumen in FFH-Gebieten liegt mit dem „Bewertungskonzept für Einzelbäume“ von MÖHRING et al. (2010) ein Bewertungsinstrumente für die forstliche Praxis vor, welches vom Ausschuss für Betriebswirtschaft des Deutschen Forstwirtschaftsrates (DFWR) entwickelt wurde. Leitgedanke dieses Konzeptes ist die Entwicklung einer einfachen, praktikablen Methode zur Ermittlung einer angemess-

senen Ausgleichzahlung für das zeitlich begrenzte Belassen von hiebsreifen Altbäumen als Habitatbäume im Rahmen des Vertragsnaturschutzes. Das Einzelbaumbewertungskonzept baut auf dem Ertragswertkonzept auf. „Zur Ertragsbewertung wird hier ein analytischer Ansatz gewählt, d.h. der Gesamtwert wird als Summe einzelner Komponenten bestimmt“ (MÖHRING et al. 2010:8). Die Komponenten, die in die Einzelbaumbewertung mit einfließen, sind u. a. der Holznutzungsverzicht, die Wertminderung durch Fäule und Verkernung, der Zuwachsverlust auf der Fläche sowie die Kosten für die Markierung und ggf. Kartierung der Habitatbäume. Die Bewertung erfolgt über eine Excel-basierte Tabellenkalkulation mit betriebsindividuellen Kostenschätzungen (MÖHRING et al. 2010). Mit diesem Instrument ist nur der „Erhalt von Alt- und Totholz“ der FFH-Maßnahmenplanung in den Lebensraumtypen 9110 Hainsimsen- und 9130 Waldmeister-Buchenwald bewertbar, welcher auch bei der Analyse von typischen FFH-Managementplänen von ROSENKRANZ et al. (2012:109ff.) häufig vorgefunden wurde; andere jedoch nicht. Als Nachteil dieses Bewertungsinstrumentes ist der hohe Aufwand der Einzelbaumbewertung anzuführen, welcher angesichts der großflächigen Ausweisung von Buchenwald-Lebensraumtypen nur für die Aushandlung tatsächlicher Kompensationszahlungen gerechtfertigt erscheint.

Eine praxisnahe Bewertungshilfe auf Bestandesebene stellt das „Bewertungskonzept für forstliche Nutzungsbeschränkungen“ von MÖHRING & RÜPING (2006) dar. Das Konzept basiert auf dem Annuitätenmodell und erlaubt es, Ertragsverluste als Folge von Abweichungen von der betriebswirtschaftlich optimalen Waldbewirtschaftung zu ermitteln (MÖHRING & RÜPING 2006:2). Damit soll Waldbesitzern eine Entscheidungshilfe bei Verhandlungen über Ausgleichszahlungen, beispielsweise im Rahmen des Vertragsnaturschutzes, bereitgestellt werden. Auf der Basis von Ertragstafeln, durchschnittlicher Holzpreise, Holzernte- und Kulturkosten wurden für die Baumarten Buche, Eiche, Fichte, Douglasie und Kiefer ein jährlicher Holzproduktionswert pro Hektar über die gesamte Produktionszeit ermittelt und in Tabellen zusammengestellt (MÖHRING & RÜPING 2006:8). Anhand der Tabellen können Veränderungen der forstlichen Nutzung finanziell bewertet werden. Betriebsindividuelle Daten finden keinen Eingang in die Kalkulation. Das von MÖHRING & RÜPING (2006) entwickelte Bewertungskonzept ist als Grundlage für eine Bewertung der langfristigen Auswirkungen der Veränderungen der biologischen Produktion gut geeignet. Es sollte deshalb im Rahmen des Forschungsvorhabens für FFH-Maßnahmenplanungen auf Bestandesebene angepasst und weiterentwickelt werden.

Neben den direkten Auswirkungen von FFH-Maßnahmenplanungen in Buchenwald-Lebensraumtypen auf Forstbetriebe sind weiterhin Auswirkungen auf die stofflichen und energetischen Rohholzabnehmer zu erwarten. Quantifizierende Abschätzungen zu dem künftig zu erwartenden Rohholzpotenzial und -aufkommen aus Buchenwald-Lebensraumtypen in FFH-Gebieten sind im Kontext der bundesweiten Entwicklung der Rohholzverwendung als Planungsgröße von Relevanz.

### 3 Zielsetzung

Ausgehend von den FFH-Maßnahmenplanungen auf den Lebensraumtypflächen 9110 Hainsimsen- und 9130 Waldmeister-Buchenwald wurde mit dem Arbeitsschritt „Untersuchung der naturalen und ökonomischen Auswirkungen der FFH-Richtlinie anhand von Fallbeispielsforstbetrieben“ in einem fallstudienbasierten Ansatz die nachfolgend beschriebenen Ziele verfolgt. Das Oberziel dieses Arbeitsschrittes war es, für konkrete Fallbeispielsbetriebe mit deren Betriebszielen und Waldbewirtschaftungskonzepten die naturalen und ökonomischen Auswirkungen der Umsetzung von FFH-Maßnahmenplanungen in der Betriebsklasse „Buchen-Lebensraumtypflächen“ zu ermitteln. Als weitere Forschungsziele wurden verfolgt:

1. Entwicklung eines Instruments zur Bewertung der Veränderung der Naturalgrößen und Zahlungsströme durch FFH-Maßnahmenplanungen,
2. Abschätzung der langfristigen naturalen und ökonomischen Auswirkungen von FFH-Maßnahmenplanungen für die FFH-Lebensraumtypen 9110 Hainsimsen- und 9130 Waldmeister-Buchenwald,

3. Ermittlung von Einschlags-, Deckungsbeitrags-, Barwert-, und Ertragswertveränderungen durch FFH-Maßnahmenplanungen sowie
4. Weiterentwicklung des Bewertungskonzeptes für forstliche Nutzungsbeschränkungen von Möhring & Rüping (2006) als praktikables Modell für die praktische Bewertung forstlicher Nutzungsbeschränkungen in FFH-Gebieten.

Aufbauend auf den Ergebnissen aus diesem Arbeitsschritt wurden im Arbeitspaket „Bewertung der regionalen Rohholzversorgung der Rohholz abnehmenden Industrie“ folgende Forschungsziele verfolgt:

1. Bundesweite Einordnung eines veränderten Rohholzaufkommens bei der Waldbewirtschaftung von Buchen-Lebensraumtypflächen in den Rohholzbedarf stofflicher und energetischer Verwender in Deutschland sowie
2. Bewertung des Einflusses von FFH-Maßnahmenplanungen auf die regionale Rohholzversorgung der Rohholzabnehmer in einer Pilotregion.

## 4 Methodisches Vorgehen

Nachfolgend wird in Kapitel 4.1 die Grundkonzeption des fallbeispielsbasierten Bewertungsansatzes des Forschungsprojektes „FFH-Impact“ erläutert. Das für die Bewertung verwendete betriebliche Simulationsmodell von STRUGHOLTZ (2010) wird in Kapitel 4.2 zuerst kurz beschrieben und im Anschluss dessen Weiterentwicklung vorgestellt. In Kapitel 4.3 wird die Auswahl der Fallbeispielsbetriebe, das Vorgehen in den Betrieben sowie das Vorgehen bei der Ermittlung von Barwerten und von Ertragswertdifferenzen, die sich aus der Umsetzung der FFH-Maßnahmenplanungen für die Betriebe ergeben, erläutert. Zur Absicherung der Fallbeispielsbetriebsergebnisse wurden die Befunde mit dem örtlich zuständigen amtlichen Naturschutz abgestimmt. Darüber hinaus wurden sie in die Kennzahlen von Forstbetrieben einer Sonderauswertung des Testbetriebsnetzes Forstwirtschaft und in die Ergebnisse einer (zweiten) bundesweiten Online-Befragung von Forstbetrieben zur Waldbewirtschaftung in FFH-Gebieten eingeordnet (Kapitel 4.4). Diesem methodischen Kapitel folgt Kapitel 4.5 mit einer Darstellung des Vorgehens bei der Aktualisierung und Weiterentwicklung der Annuitätentabellen. Abschließend wird das Vorgehen bei der Erhebung der Auswirkungen auf die Rohholzverwender in Kapitel 4.6 erläutert.

### 4.1 Grundkonzeption des fallbeispielsbasierten Bewertungsansatzes

Zentrale Fragestellung und methodisches Grundkonzept des Forschungsprojektes „FFH-Impact“ war es, ausgehend von den FFH-Maßnahmenplanungen die naturalen und ökonomischen Auswirkungen in der Betriebsklasse „Buchen-Lebensraumtypflächen“ von Forstbetrieben zu ermitteln. Die Bewertung einer Waldbewirtschaftung unter dem FFH-Regime bedarf hierbei einer Referenz. In einem fallstudienbasierten Ansatz wurden reale Forstbetriebe mit ihren individuellen Betriebszielen und ihrer tatsächlichen Waldbewirtschaftung in den Mittelpunkt der Referenzbildung gestellt. Grundgedanke war hierbei, dass die FFH-Maßnahmenplanungen in den einzelnen Forstbetrieben insbesondere dann Auswirkungen entfalten, wenn gemäß der Betriebsziele die bisher praktizierte Waldbewirtschaftung unter dem FFH-Regime eingeschränkt wird oder beabsichtigte Änderungen der Waldbewirtschaftung (z. B. im Kontext mit dem Klimawandel) voll oder teilweise begrenzt sind.

Mit diesem Ansatz und einer geeigneten Auswahl von Fallbeispielsbetrieben kann zugleich die Heterogenität der multifunktional wirtschaftenden deutschen Forstbetriebe berücksichtigt werden (z. B. öffentliche vs. private Forstbetriebe). Aus diesem Ansatz folgt, dass objektiv identische, naturschutzfachliche Maßnahmenplanungen aufgrund der Eigentümerziele und der bisher praktizierten Waldbewirtschaftung vor der FFH-Gebietsausweisung (unter Berücksichtigung der gesetzlichen Vorgaben) in den einzelnen Fallbeispielsforstbetrieben unterschiedliche Wirkungen entfalten können (z. B. öffentlicher Betrieb mit freiwilligen Naturschutzprogrammen vs. erwerbswirtschaftlich orientierter Privatforstbetrieb). Ausgehend von dieser Grundüberlegung wurde für die Bewertung zum einen die Waldbewirtschaftung unter dem FFH-Regime („FFH-Gesamt“) und zum anderen

zwei Waldbewirtschaftungsreferenzen ohne FFH-Maßnahmenplanungen (Referenz „Status Quo“ und Referenz „Betriebsziel“) modelliert.

### 1. Referenz „Status Quo“

Mit der Referenz „Status Quo“ wurde eine Fortführung jener Waldbewirtschaftung mit dem Betriebssimulationsmodell modelliert, die zum Zustand der FFH-Waldflächen zum Aufnahmezeitpunkt ohne FFH-Maßnahmenplanungen geführt hat. Im Wesentlichen wurden hierbei die Baumartenanteile auf den betrieblichen FFH-Flächen unverändert belassen und als „tatsächliche“ Umtriebszeit (Erntezeitpunkt) das Alter der ältesten Bestände angesetzt. Hinsichtlich dieser Annahme zur Umtriebszeit ist zu berücksichtigen, dass es sich bei den betriebsindividuellen Umtriebszeiten um Durchschnittswerte handelt, wovon einzelne Bestände auch abweichen können. Ebenso sollte berücksichtigt werden, dass die Waldlebensraumtypflächen in den Forstbetrieben nach naturschutzfachlichen Kriterien ausgewählt wurden. Da ein hoher Anteil von Beständen in der Reifephase ein wertbestimmendes Strukturelement von Waldlebensraumtypen ist (vgl. ROSENKRANZ et al. 2012), könnten Altbestände bevorzugt als Lebensraumtypfläche ausgewählt worden sein.

### 2. Referenz „Betriebsziel“

In der zweiten Referenz „Betriebsziel“ wurden alle betriebsindividuellen Zielsetzungen der Fallbeispielsbetriebe für die Lebensraumtypflächen ohne die Berücksichtigung von Auflagen durch FFH-Maßnahmenplanungen modelliert. Hiermit sollte eine Waldbewirtschaftung (im Rahmen der gesetzlichen Vorgaben) ohne Auflagen des FFH-Regimes bzw. eine Waldbewirtschaftung außerhalb von FFH-Gebieten hinsichtlich einer Ausübung der forstlichen Handlungsfreiheiten abgebildet werden. Dies betraf in den Fallbeispielsbetrieben bspw. eine Änderung (i. d. R. Absenkung) der Umtriebszeit sowie Veränderungen der Baumartenanteile für die Folgebestände (z.B. Einbringen von Douglasie in Buche).

### 3. FFH-Regime / FFH-Gesamt

Auf Grundlage der gebietsspezifischen Managementpläne wurde eine Waldbewirtschaftung unter dem FFH-Regime in den Fallbeispielsbetrieben zuerst isoliert für die FFH-Einzelmaßnahmenplanungen und dann in Summe mit dem betrieblichen Simulationsmodell modelliert.

Der Zusammenhang zwischen dem Bewertungsfall Waldbewirtschaftung unter dem FFH-Regime und den beiden Waldbewirtschaftungsreferenzen „Status Quo“ und „Betriebsziel“ ist zum besseren Verständnis nochmals in Abbildung 1 schematisch dargestellt.

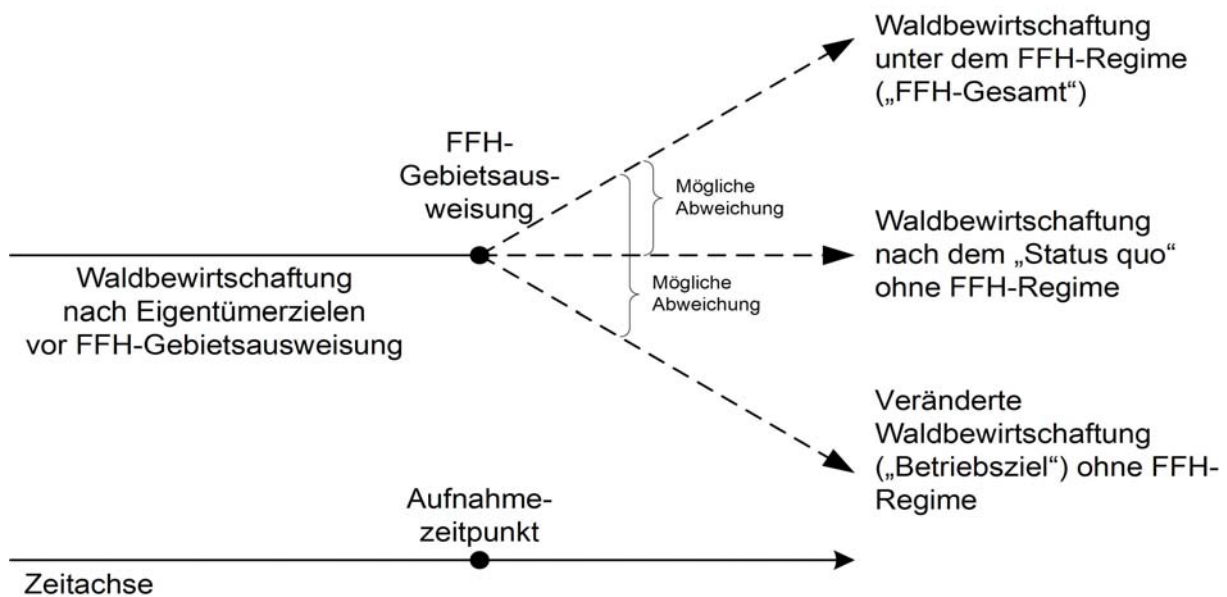


Abbildung 1: Schematische Darstellung des Zusammenhangs zwischen einer Waldbewirtschaftung unter dem FFH-Regime sowie den Waldbewirtschaftungsreferenzen „Status Quo“ und „Betriebsziel“

## Generelle Bewertungsaspekte

Im Rahmen der Bewertung wurden die naturalen und ökonomischen Simulationsergebnisse einer Waldbewirtschaftung unter dem FFH-Regime jeweils den Ergebnissen einer Waldbewirtschaftung unter Zugrundelegung der Referenz „Status Quo“ und der Referenz „Betriebsziel“ gegenübergestellt und die Differenzen in den naturalen und ökonomischen Größen, Gesamtschlag und Deckungsbeitrag, errechnet. Hinsichtlich dieses Bewertungsansatzes ist zu betonen, dass Abweichungen zwischen einer Waldbewirtschaftung unter dem FFH-Regime und der Referenz „Status Quo“ und der Referenz „Betriebsziel“ ausschließlich aus den vergangenen und zukünftigen individuellen Betriebszielen der Fallbeispielsbetriebe resultieren. Theoretisch kann die Waldbewirtschaftung nach „FFH-Gesamt“, „Status Quo“ und „Betriebsziel“ auch identisch sein, wenn bspw. sämtliche FFH-Maßnahmenplanungen bereits zuvor als freiwilliges Waldbewirtschaftungskonzept verfolgt wurden und auch keine Änderung der Waldbewirtschaftung im Einzelbetrieb angestrebt wird (wie später aufgezeigt wird, wurde dieser Bewertungsfall auch in einem der untersuchten Fallbeispielsbetriebe vorgefunden).

Der fallstudienbasierte Forschungsansatz, ohne Anspruch auf Repräsentativität für die bundesweite Waldbewirtschaftung in FFH-Gebieten, begründet sich neben forschungsökonomischen Gründen durch die noch laufenden FFH-Maßnahmenplanungen für die konkreten FFH-Gebiete in den Bundesländern und der ebenfalls nur zum Teil erfolgten betrieblichen Umsetzung der FFH-Managementpläne.<sup>5</sup> Selbst eine repräsentative Stichprobe oder gar Vollerhebung der Forstbetriebe mit vorliegenden FFH-Managementplänen und betrieblicher Umsetzung der einzelnen FFH-Maßnahmenplanungen hätte nur eine kurzfristige Momentaufnahme im laufenden Umsetzungsprozess geboten.<sup>6</sup> Vor diesem Hintergrund wurde angestrebt, mit der Auswahl und Anzahl der Fallstudienbetriebe die generellen Trends bei den noch laufenden naturschutzfachlichen Maßnahmenplanungen und deren Auswirkungen auf die Waldbewirtschaftung im Bundesgebiet zu erfassen. Aussagen zu Repräsentativität oder Signifikanz sind mit dem gewählten fallstudienbasierten Ansatz nicht möglich und waren nicht beabsichtigt.

Ebenfalls aus forschungsökonomischen Gründen wurde eine umfassende Bewertung von FFH-Maßnahmenplanungen für sämtliche Lebensraumtypen und Tier- und Pflanzenarten im Wald in den Fallbeispielsbetrieben ausgeschlossen. Aufgrund der großen Flächenbedeutung der Lebensraumtypen 9110 Hainsimsen-Buchenwälder und 9130 Waldmeister-Buchenwälder mit einer Lebensraumtypfläche von zusammen 568.000 ha (BfN 2012) wurden ausschließlich diese beiden Buchenwald-Lebensraumtypen als Betriebsklasse untersucht. Da die FFH-Maßnahmenplanungen in diesen beiden Lebensraumtypen, wie die Analyse der Managementpläne ergab, in den Bundesländern weitgehend identisch sind, wurden sie zusammen betrachtet und nicht differenziert analysiert. Die zusätzlichen FFH-Maßnahmenplanungen für Tier- und Pflanzenarten innerhalb der beiden Buchen-Lebensraumtypflächen in den Fallbeispielsbetrieben wurden mit berücksichtigt.

Wie POLLEY (2009) verdeutlicht, finden sich zwischen den einzelnen Schutzgebietskategorien des Naturschutzrechtes im Wald (z. B. Naturschutzgebiete, Landschaftsschutzgebiete oder FFH-Gebiete) zahlreiche Flächenüberschneidungen. Vor diesem Hintergrund wurde im Rahmen des Bewertungsansatzes unterstellt, dass naturschutzfachliche Auflagen von Schutzgebieten, welche bereits vor Ausweisung der FFH-Gebiete bestanden haben, nicht bewertet werden und damit bereits in der Status Quo-Referenz enthalten sind. Nachträglich ausgewiesene Schutzgebiete mit ihren naturschutzfachlichen Auflagen wurden hingegen im Kontext der FFH-Richtlinienumsetzung als zu bewertende Maßnahmenplanungen eingestuft.

Für die einzelnen Maßnahmenplanungen der FFH-Managementpläne wurde unterstellt, dass diese auf der gesamten FFH-Gebietsfläche einheitlich Anwendung finden. Eine Umsetzung der FFH-Maßnahmen mit unterschiedlichen Intensitäten zwischen den Forstbetrieben innerhalb eines FFH-Gebietes (z. B. Landesforstbetriebe vs. Privatforstbetriebe)

---

<sup>5</sup> Zu Beginn des Forschungsprojektes lagen bspw. für einige Bundesländer noch keine FFH-Managementpläne für Waldlebensraumtypen vor (z.B. Hessen, Rheinland-Pfalz).

<sup>6</sup> Bspw. war bekannt, dass in einigen Bundesländern zuerst für die FFH-Gebiete mit hohem Landeswaldanteil Maßnahmenplanungen erstellt wurden.

aber auch auf der FFH-Gebietsfläche eines Forstbetriebes (z.B. Konzentration der Alt- und Habitatbäume auf einen Bestand) wurde ausgeschlossen. Obwohl im Rahmen der Forschungsprojektbearbeitung wiederholt Absichtserklärungen aus einzelnen Bundesländern bekannt wurden, die FFH-Maßnahmenplanungen differenziert nach Waldeigentumsarten mit unterschiedlicher Intensität innerhalb der FFH-Gebiete umzusetzen (z. B. Vorhalt eines ausreichenden Altholzanteils durch den Landeswald), wurden den Forschungsbearbeitern keine schriftlichen und damit verbindlichen Planungen bekannt.

Zur besseren Vergleichbarkeit der Auswirkungen von FFH-Maßnahmenplanungen in den Fallbeispielsbetrieben wurde eine idealisierte Betriebsklasse „Buchen-Lebensraumtyp“ gebildet. Die naturalen und ökonomischen Auswirkungen pro Flächeneinheit wurden ausschließlich für die Buchen-Lebensraumtypflächen in den Betrieben ermittelt. Untersucht wurden die Lebensraumflächen nur eines FFH-Gebiets. Dieses Vorgehen bedingte, dass die flächenbezogenen Naturaldaten der Buchen-Lebensraumtypflächen in die Analyse eingingen, als Erlös- und Kostensätze jedoch Durchschnittswerte des Gesamtbetriebes verwendet wurden. Auf eine Ermittlung der Auswirkungen von FFH-Maßnahmenplanungen für den Gesamforstbetrieb wurde verzichtet, da die Ergebnisse stark vom Anteil der betrieblichen Buchen-Lebensraumtypfläche an der Gesamtbetriebsfläche und der naturalen Ausstattung der Restbetriebsfläche abhängen.

Um den Erhebungsaufwand für die Fallbeispielsbetriebe gering zu halten, wurden nur die betriebsindividuellen Kosten- und Erlösdaten zur Ausweisung eines „waldbaulichen Deckungsbeitrages“ erfasst. Dieser entspricht dem forstüblichen Deckungsbeitrag I (d.h. holzerntekostenfreier Erlös) abzüglich der Bestandsbegründungs- und Läuterungskosten. Weiterhin wurde der einmalige Verwaltungsaufwand im Zuge der Gebietsausweisung, FFH-Managementplanerstellung und -umsetzung sowie der laufende zusätzliche jährliche Verwaltungsaufwand beim Betriebsvollzug auf den FFH-Gebietsflächen erfragt. Über den waldbaulichen Deckungsbeitrag hinausgehende betriebliche Erträge (z. B. öffentliche Fördermittel für FFH-Maßnahmen) und Aufwendungen wurden, abgesehen von den zusätzlichen laufenden Verwaltungskosten für eine Waldbewirtschaftung unter dem FFH-Regime, nicht bewertet. Mit der Fokussierung auf den waldbaulichen Deckungsbeitrag und auf die Betriebsklasse „Buchen-Lebensraumtypflächen“ liegen für eine umfassende Analyse der ökonomischen Auswirkungen einer Waldbewirtschaftung unter dem FFH-Regime auf Forstbetriebe zwar nur unvollständige Ergebnisse einer betrieblichen Teilkostenrechnung vor, gleichwohl werden so die quantitativ wichtigsten Größen erfasst.

Abschließend ist hervorzuheben, dass die berechneten Differenzen des waldbaulichen Deckungsbeitrages zwischen einer Waldbewirtschaftung unter dem FFH-Regime und der Referenz „Status Quo“ sowie der Referenz „Betriebsziel“ einen nach wissenschaftlichen Methoden errechneten Wert zwischen Bewirtschaftungsalternativen darstellt. Für die gesellschaftliche Debatte um die Kosten von Naturschutzleistungen kann dieser Wert zum einen als Wertuntergrenze für Entschädigungs-/Ausgleichsleistungen gegenüber dem privaten Waldbesitz herangezogen werden und zum andern als Darstellung der Opportunitätskosten für die entgangenen Nutzungen des öffentlichen Waldes.

## 4.2 Vorstellung und Weiterentwicklung des betrieblichen Simulationsmodells

Für die Bewertung der naturalen und ökonomischen Auswirkungen einer Waldbewirtschaftung unter dem FFH-Regime in den Fallbeispielsforstbetrieben wurde das betriebliche Simulationsmodell von STRUGHOLTZ (2010) verwendet. Das Simulationsmodell wurde von ANDRÉ STRUGHOLTZ im Rahmen einer Masterarbeit an der Abteilung Forstökonomie und Forsteinrichtung der Georg-August-Universität Göttingen unter Betreuung von PROF. DR. BERNHARD MÖHRING entwickelt. In dem Modell sind zahlreiche Forschungsergebnisse der Abteilung Forstökonomie und Forsteinrichtung zusammengeführt. Im Forschungsprojekt „FFH-Impact“ wurde das Modell von STRUGHOLTZ (2010) umfangreich getestet und von den Projektpartnern weiterentwickelt. Da an der Weiterentwicklung HERMANN ENGLERT vom Thünen-Institut für Ökonomie der Forst- und Holzwirtschaft den maßgeblichen Anteil hatte, erscheint es angebracht die Modellweiterentwicklung als STRUGHOLTZ-ENGLERT-Modell



zu bezeichnen. Das Simulationsmodell wird nachfolgend in Kapitel 4.2.1 skizziert. Die Weiterentwicklung zum STRUGHOLTZ-ENGLERT-Modell wird in Kapitel 4.2.2 vorgestellt. Eine ausführliche Beschreibung des Simulationsmodells in seiner ursprünglichen Version bietet die Arbeit von STRUGHOLTZ (2010).

#### 4.2.1 Vorstellung des STRUGHOLTZ-Modells

Mit dem Excel-basierten Betriebsmodell von STRUGHOLTZ (2010) sind die naturalen und ökonomischen Auswirkungen von Waldbewirtschaftungskonzepten über einen Betrachtungszeitraum von 200 Jahren in Fünfjahresperioden simulierbar. Das Simulationsmodell wurde entwickelt, um forstbetrieblichen Entscheidungsträgern eine Hilfestellung bei langfristigen strategischen Entscheidungen in Forstbetrieben zu bieten, denn die „[...] langfristige[n] Produktionszeiträume zwingen die Entscheidungsträger in Forstbetrieben dazu, zukünftige Entwicklungen und ihre Auswirkungen vor dem Hintergrund der verfolgten Ziele abzuschätzen.“ (STRUGHOLTZ 2010:1). Hierdurch ist das betriebliche Simulationsmodell besonders geeignet, die Waldbewirtschaftung unter dem FFH-Regime sowie die Waldbewirtschaftung nach den beiden Referenzen „Status Quo“ und „Betriebsziel“ vergleichend zu analysieren. Das von STRUGHOLTZ (2010) entwickelte Modell wurde bisher nur an einem niedersächsischen Privatforstbetrieb angewendet und geprüft.

Die zentralen Komponenten des Simulationsmodells sind die ertragstafelbasierte Waldwachstumsmodellierung, die Modellierung des forstlichen Nutzungsverhaltens, die naturale und ökonomische Modellierung des forstlichen Produktionsprozesses sowie deren Ergebnisdarstellung.

##### **Waldwachstumsmodellierung**

Die Waldwachstumsmodellierung des STRUGHOLTZ-Modells basiert auf den ertragstafelbasierten, parametrisierten Waldwachstumsfunktionen von SMALTSCHINSKI (1998). Dabei werden die Vornutzungen über den Bestockungsgrad und die Endnutzungen über eine Modellierung des Verjüngungsgangs gesteuert.

Die Eingangsdaten für die Waldwachstumsmodellierung sind die betriebsspezifischen Naturaldaten, welche aus der Betriebsinventur (Forsteinrichtungswerk) entnommen werden können. Hierdurch wird der Ausgangszustand der Modellierung definiert. Diese umfassen die aktuellen Flächenanteile der Holzartengruppen Eiche, Buche, Fichte und Kiefer. Die Bestände werden im Modell zu Fünfjahresmittelwerten zusammengefasst. Für den Ausgangszustand sind weiterhin der Bestockungsgrad und die Ertragsklasse festzulegen. Für die Bestandsbegründung ist die baumartenspezifische Stammzahl je Hektar anzugeben. Die Stammzahl je Hektar wird in Abhängigkeit vom Bestandsalter über eine Regression hergeleitet. Um neben den standörtlichen Voraussetzungen in den Betrieben auch qualitative Unterschiede der Bestände in das Modell einbeziehen zu können, werden Wertklassen bei der Modellierung berücksichtigt (d. h. die Sortimentsverteilung). Bei den Wertklassen kann zwischen Wertklasse 1 (überdurchschnittliche Qualität), Wertklasse 2 (durchschnittliche Qualität) und Wertklasse 3 (unterdurchschnittliche Qualität) differenziert werden. Die Festlegung der Wertklassen hat Einfluss auf das Sortierungsmodell. Die Bestandesentwicklung der Holzartengruppen unterliegt aufgrund biotischer und abiotischer Schadereignisse Ausfallrisiken. Diese holzartengruppenspezifischen Ausfallrisiken können im STRUGHOLTZ-Modell durch Vorgaben des Anteils der Bestände, welche ein Alter von 100 Jahren nicht erreichen, berücksichtigt werden (STRUGHOLTZ 2010).

Bei der waldwachstumkundlichen Modellierung wird für die ideellen Bestandeseinheiten im Fünfjahresmittel ein Grundflächenmittelstamm definiert. Der Durchmesser des Grundflächenmittelstammes wird über die Beziehung zum bekannten Bestandesvolumen hergeleitet (STRUGHOLTZ 2010). Die Mittelhöhe wird den parametrisierten Funktionen von SMALTSCHINSKI (1998) entnommen.

Exemplarisch für das Excel-basierte Betriebsmodell von STRUGHOLTZ (2010) ist in Abbildung 2 ein Aufnahmeblatt zu den naturalen Eingangsgrößen und zur waldbaulichen Behandlung dargestellt.

betriebliche Vorgaben zu den Baumarten																
Baumart	Fichte	Kiefer	Douglasie	Buche	Eiche											
mittlere EKL	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0											
Umrechnung Vfm-> Efm	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80											
Startjahr der Kalkulation	2011	2011	2011	2011	2011											
Ausgangsstammzahl je ha	2.500	7.000	2.500	7.000	7.000											
Kulturkosten BA-Erhaltung in EUR/ha	0	0	0	0	0											
Kulturkosten BA-Wechsel in EUR/ha	2.500	3.300	2.250	5.000	7.000											
Förderung Kultur in % der Kosten	0%	0%	0%	0%	0%											
Läuterungskosten	500	500	500	250	250											
Wertklasse	2	2	2	3	3											
Faktor calamitätsbed. Mindererlös	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											
Faktor calamitätsbed. Mehraufwan	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											
Aufarbeitung	hochm.	hochm.	hochm.	motorm.	motorm.											
Zinssatz	1,5%	1,5%	1,5%	1,5%	1,5%											
nach Endnutzung Fichte in %	100	0	0	0	0											
nach Endnutzung Kiefer in %	0	100	0	0	0											
nach Endnutzung Douglasie in %	0	0	100	0	0											
nach Endnutzung Buche in %	0	0	0	100	0											
nach Endnutzung Eiche in %	0	0	0	0	100											
S100 aktuell	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											
S100 erwartet	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											
in Zeitraum	100	100	100	100	100											
Flächen- und Altersklassenaufteilung des Betriebes mit jeweiligem B°																
Alter	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	
<b>FICHTE - Ausgangszustand gemäß Forsteinrichtung</b>																
Fläche in ha	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ist-B°	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
<b>KIEFER - Ausgangszustand gemäß Forsteinrichtung</b>																
Fläche in ha	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ist-B°	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
<b>DOUGLASIE - Ausgangszustand gemäß Forsteinrichtung</b>																
Fläche in ha	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ist-B°	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
<b>BUCHE - Ausgangszustand gemäß Forsteinrichtung</b>																
Fläche in ha	0,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Ist-B°	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
<b>EICHE - Ausgangszustand gemäß Forsteinrichtung</b>																
Fläche in ha	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ist-B°	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Abbildung 2: Exemplarische Darstellung eines Aufnahmeblattes des Excel-basierten Betriebsmodells von STRUGHOLTZ (2010) zu den naturalen Eingangsgrößen und zur waldbaulichen Behandlung

### Modellierung des Nutzungsverhaltens

Bei der Simulation des forstlichen Nutzungsverhaltens bietet das STRUGHOLTZ-Modell die Möglichkeit, unterschiedliche Durchforstungsvarianten für die Holzartengruppen zu modellieren (z. B. Nieder-, Mittel- und Hochdurchforstung oder Lichtwuchsdurchforstung). Die Durchforstungsvarianten werden im Simulationsmodell über den Verlauf des Bestockungsgrades umgesetzt. Für die Holzartengruppen lassen sich aktuelle und angestrebte Umtriebszeiten simulieren. Veränderungen der Umtriebszeit sind dadurch modellierbar.

Das Modell simuliert im Jahr der Umtriebszeit einen Erntevorgang und nutzt die vorgegebenen Pflanzzahlen für die Modellierung der Folgebestockung. Dabei lehnt sich das Modell an das Normalwaldmodell an, in dem simuliert wird, „[...] dass bei Erreichen der Umtriebszeit ein Kahlschlag mit anschließender Wiederaufforstung erfolgt“ (STRUGHOLTZ 2010:27). Da eine Endnutzung im Kahlschlag in der forstlichen Praxis mehrheitlich nicht der Realität entspricht, kann die Endnutzung über einen definierten Zeitraum gestaffelt werden, um bspw. längere Endnutzungszeiträume als Zielstärkenutzung zu modellieren.

Ein typisches Problem der „Einhängung“ von realen Naturaldaten in die Modellierung besteht auch beim STRUGHOLTZ-Modell. Bestände die bei der Definition des Ausgangszustandes für die Modellierung bspw. über der betrieblich festgelegten Umtriebszeit liegen, werden im Modell zeitnah genutzt. Dies kann sich in einem erhöhten Einschlag zur Realisierung der angegebenen Umtriebszeiten widerspiegeln oder aber in eine Phase der Hiebszurückhaltung bzw. intensivierter Pflegeeingriffe münden.

Im Zuge der Endnutzung der aktuellen Bestände können Waldumbaumaßnahmen durchgeführt werden, die zu einer zukünftig anderen Baumartenverteilung der Folgebestände führen. Durch die Angabe prozentualer Flächenanteile von Holzartengruppen, die im Zu-

kunftsbestand vorkommen sollen, können im Modell unterschiedliche Baumartenzusammensetzungen simuliert werden (STRUGHOLTZ 2010).

### Modellierung des forstlichen Produktionsprozesses

Ein wesentliches Ergebnis der Modellierung des forstlichen Produktionsprozesses sind die holzarten- und sortimentsdifferenzierten Einschlagsmengen. Die Einschlagsmenge weist das Modell für das Derbholz (d.h. über 7 cm Durchmesser) in Erntefestmeter ohne Rinde inklusive des nicht verwerteten Derbholzes aus. Der Holzeinschlag wird auf Grundlage der festgelegten Wertklassen mit einem Sortierungsmodell qualitätsabhängig modelliert. Hieraus resultiert bspw., dass in Abhängigkeit von der Wertklasse ein unterschiedlicher Anteil nicht verwerteten Derbholzes (nvD) als Totholz in den Beständen verbleibt. Die Eingangsdaten für die Modellierung des forstlichen Produktionsprozesses im STRUGHOLTZ-Modell sind die betriebsindividuellen Holzerntekosten, die nach motormanuellen und hochmechanisierten Ernteverfahren differenziert werden. Die Holzerntekosten können zudem gestaffelt nach Mittendurchmesser eingegeben werden. Alternativ kann ein durchschnittlicher Kostensatz verwendet werden. Ab einem Brusthöhendurchmesser des auscheidenden Grundflächenmittelstammes von 40 cm unterstellt das Modell grundsätzlich ein motormanuelles Holzernteverfahren. Für die Berechnung des Erlöses sind im Modell die Holzerlöse der vermarkteten Sortimente festzulegen. Für das Stammholz wird nach Stärke- und Güteklassen differenziert. Daneben sind Erlössätze für das vermarktete Industrieholz und die Selbstwerberverkäufe des Brennholzes anzugeben. Weiterhin sind die Bestandesbegründungs- und Läuterungskosten festzulegen (STRUGHOLTZ 2010).

### Ergebnisdarstellung

Die Ergebnisdarstellung im betrieblichen Simulationsmodell erfolgt über den 200-jährigen Betrachtungszeitraum graphisch und numerisch. Als zentrale naturale und ökonomische Kenngrößen zur Waldbewirtschaftung werden nach Holzartengruppen differenziert die Altersklassenverteilung, die Flächenanteile, die Vorräte, die Einschlagsmengen, die waldbaulichen Deckungsbeiträge und die Abtriebswerte ausgewiesen.

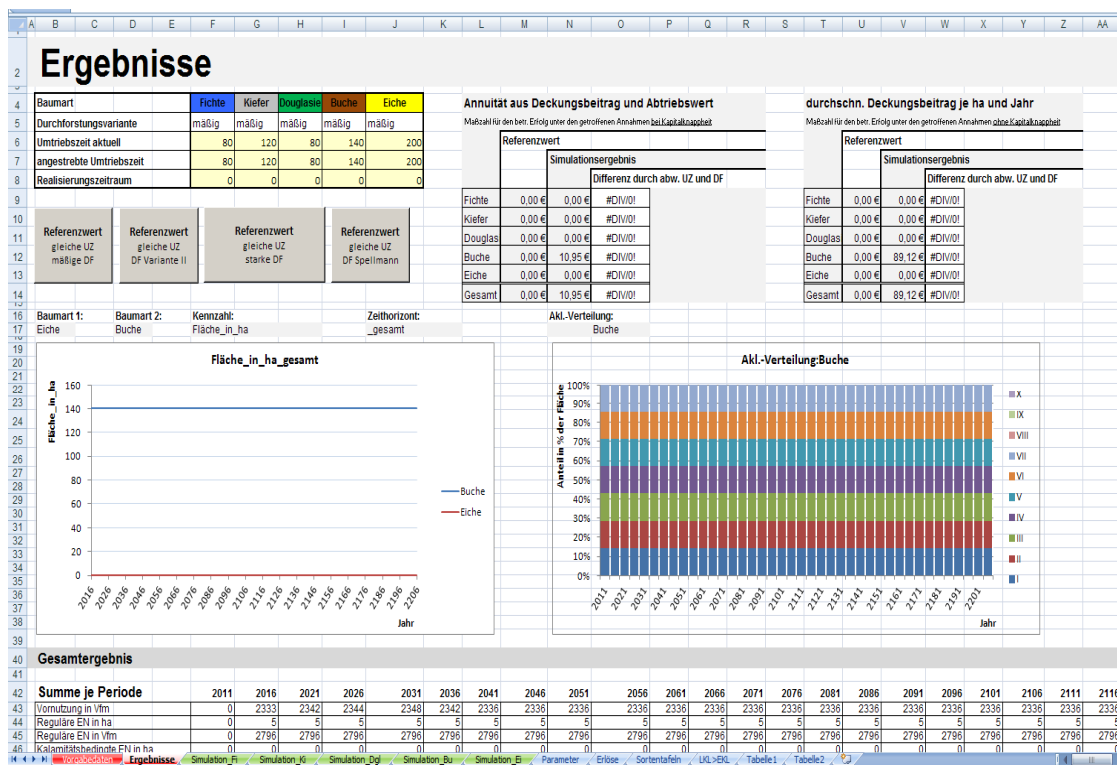


Abbildung 3: Exemplarische Darstellung eines Ergebnisblattes des Excel-basierten Betriebsmodells von STRUGHOLTZ (2010)

Neben den baumartenspezifischen Werten werden auch summarische Kenngrößen für den Forstbetrieb dargestellt, wie z. B. die Gesamtfläche, die reguläre Endnutzungsfläche, die kalamitätsbedingte Endnutzungsfläche, die Gesamteinschlagsmenge, der waldbauliche Deckungsbeitrag, der Abtriebswert oder der Gesamtvorrat. In Abbildung 3 ist exemplarisch ein Ergebnisblatt des Excel-basierten Betriebsmodells von STRUGHOLTZ (2010) dargestellt.

#### 4.2.2 Weiterentwicklung zum STRUGHOLTZ-ENGLERT-Modell

Im Rahmen des Forschungsprojektes „FFH-Impact“ wurde das betriebliche Simulationsmodell umfangreich getestet und zum STRUGHOLTZ-ENGLERT-Modell weiterentwickelt. Weiterentwicklungen des Modells zur Analyse von Auswirkungen von Maßnahmenplanungen waren eine Erweiterung um Simulationstabellen für die Baumart Douglasie, eine Anpassung zur Modellierung längerer Endnutzungszeiträume sowie eine Wertminderungsfunktion für Bestände mit forstuntypischen Umtriebszeiten (überalterte Bestände).

Im Zuge des Klimawandels und der hohen Nadelholznachfrage wird ein Anbau von Douglasie als klimatolerante und ertragsstarke Baumart von zahlreichen Forstbetrieben als zukunftssträchtige Baumart erachtet. Um vor diesem Hintergrund die eingeschränkte Baumartenwahl in Buchen-Lebensraumtypen bewerten zu können, wurde das Modell um sämtliche Simulationstabellen für die Baumart Douglasie erweitert. Im ursprünglichen STRUGHOLTZ-Modell war eine gestaffelte Endnutzung lediglich über einen Zeitraum von 20 Jahren (10 Jahre vor bis 10 Jahre nach der definierten Umtriebszeit) simulierbar. Vor allem in der Buchenbewirtschaftung dürften derart kurze Verjüngungszeiträume nicht gängige forstliche Praxis sein. Um die langen Endnutzungszeiträume in der Buchenbewirtschaftung, insbesondere die Zielstärkennutzung, modellieren zu können, wurde der Endnutzungszeitraum auf 40 Jahre im Modell erweitert. Hierdurch ist auch die FFH-Maßnahmenplanung „Verlängerung des Verjüngungszeitraums“ in Buchen-Lebensraumtypen besser modellierbar. Weiterhin wurde eine Funktion eingebaut, die eine betriebsindividuelle Eingabe des Verjüngungszeitraumes und der Nutzungsintensität erlaubt.

Da ein ausreichender Anteil von Buchenbeständen in der Reifephase sowie von Alt- und Habitatbäumen ein zentrales wertbestimmendes Merkmal von Buchen-Lebensraumtypen aus naturschutzfachlicher Sicht ist, dürften Forstbetriebe in FFH-Gebieten zunehmend mit Beständen oder Bestandegliedern über der forstüblichen Umtriebszeit der Buchen (i. d. R. 120 bis 140 Jahren) konfrontiert sein. Mit zunehmendem Alter steigt tendenziell die Gefahr der Verkernung und damit der Wertminderung des Stammholzes. Diese möglichen Verkernungs- oder Fäulnisprozesse mit steigendem Alter sind von zahlreichen Faktoren abhängig und unterliegen Unsicherheiten. Um diese Wertminderung nach Einschätzung des örtlich Wirtschaftenden modellieren zu können, wurde eine Wertminderungsfunktion für die Baumart Buche in das Modell integriert. Diese ermöglicht es, ab einem betriebsindividuell eingeschätzten Brusthöhendurchmesser des Grundflächenmittelstammes eine fortlaufende prozentuale Erlösminderung im weiteren Wachstumsverlauf zu simulieren.

Zusätzlich wurden Eingabemöglichkeiten für weitere betriebsindividuelle, flächenbezogene Kosten, die über die normale forstliche Bewirtschaftung hinausgehen (z.B. höhere Forstschutzkosten durch Verzicht auf Pestizide) im Modell angelegt. Zudem wurde die Arbeitsleistung des Rechenmodells optimiert.

### 4.3 Vorgehen bei den Fallbeispielsanalysen

Nachfolgend soll das Vorgehen bei der Auswahl der Fallbeispielsbetriebe, in den Betrieben und bei der Berechnung der naturalen und ökonomischen Auswirkungen der FFH-Maßnahmenplanungen vorgestellt werden.

#### 4.3.1 Auswahl der Fallbeispielsbetriebe

Im Rahmen des Forschungsprojektes „FFH-Impact“ wurde angestrebt, rund 20 Forstbetriebe in sechs Bundesländern zu analysieren. Mit den Fallbeispielsbetrieben sollten alle Eigentumsarten sowie eine hohe Bandbreite unterschiedlicher forstbetrieblicher Struk-

turmerkmale abgedeckt werden (z.B. stark erwerbswirtschaftlich ausgerichtete Betriebe vs. ökologisch orientierte Betriebe; Großprivatwald sowie kleiner bis mittlerer Privatwald).

Auf Grundlage der Ergebnisse der Arbeitspakete „Vergleichende Untersuchung des FFH-Umsetzungsprozesses in den Ländern“ und „Vergleichende Analyse der Managementplanungen in den Ländern“ wurden sechs Flächenbundesländer als Regionen für die vertiefenden Fallbeispielsanalysen ausgewählt. Zentrale Auswahlkriterien hierbei waren:

- Bundesländer mit hohem Buchenwaldanteil,
- Länder mit möglichst hohem Anteil an den Buchenwald-Lebensraumtypen 9110 Hainsimsen- und/oder 9130 Waldmeister-Buchenwald,
- Vorliegen von FFH-Managementplanungen mit den Lebensraumtypen 9110 Hainsimsen- und 9130 Waldmeister-Buchenwald für alle Waldbesitzarten sowie
- Berücksichtigung der unterschiedlichen Umsetzungsstrategien der FFH-Richtlinie im Wald in den Ländern.

Auf Grundlage dieser Kriterien wurden unter den Flächenbundesländern die Länder Baden-Württemberg, Bayern, Hessen, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen ausgewählt. In den Bundesländern, in denen noch keine FFH-Maßnahmenplanungen für den Privat- und Kommunalwald vorhanden waren, konnte auf erweiterte Landschaftsschutzgebietsverordnungen, kommunale Bewirtschaftungsvorgaben, exemplarische FFH-Managementpläne für den unmittelbar angrenzenden Staatswald oder auf Verträge des Vertragsnaturschutzes zurückgegriffen werden.

**Tabelle 2: Vergleich der ausgewählten Flächenbundesländer für die Fallbeispielsanalysen**

	BW	BY	HE	MV	NI	NW
<b>Flächenanteile</b>						
<b>Waldfläche Buche (ha)<sup>7</sup></b>	271.913	296.420	247.441	58.761	149.181 <sup>8</sup>	151.678
<b>Anteil Buche an Waldfläche</b>	20,6 %	12,2 %	29,8 %	11,6 %	13,5 %	17,7 %
<b>Wald in FFH-Gebieten (ha)<sup>9</sup></b>	258.753	361.930	151.148	115.648	126.189	124.067
<b>Fläche 9110<sup>10</sup> (ha)<sup>11</sup></b>	16.546	38.255	40.751	5.770	10.289	27.229
<b>Anteil 9110 an Wald-FFH-Fläche</b>	6,4 %	10,6 %	27,0 %	5,0 %	8,2 %	21,9 %
<b>Fläche 9130<sup>12</sup> (ha)<sup>13</sup></b>	63.115	74.454	31.490	34.737	21.796	18.230
<b>Anteil 9130 an Wald-FFH-Fläche</b>	24,4 %	20,6 %	20,8 %	30,0 %	17,3 %	14,7 %
<b>Sicherstellung der FFH-Gebiete<sup>14</sup></b>						
<b>Eingesetzte Instrumente</b>	Derzeit: pauschale Flächenprämie. Geplant: Vertragsnaturschutz	Sicherung auf Basis freiwilliger Maßnahmen (Vertragsnaturschutz)	Vertragsnaturschutz (Naturschutzfonds)	Ausweisung von Schutzgebieten (Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung)	Zusätzliche Ausweisung von NSG oder LSG. Geplant: Vertragsnaturschutz	Ausweisung als NSG. Tlw. Vertragsnaturschutz

<sup>7</sup> Quelle: BWI<sup>2</sup> (<http://www.bundeswaldinventur.de/enid/abba6cf732776b49b37a962502400f4c,0/5i.html>)

<sup>8</sup> Niedersachsen inklusive der Stadtstaaten Hamburg und Bremen

<sup>9</sup> BfN (2012): mündliche Mitteilung

<sup>10</sup> Lebensraumtyp 9110 Hainsimsen-Buchenwald

<sup>11</sup> BfN (2012): mündlichen Mitteilung

<sup>12</sup> Lebensraumtyp 9130 Waldmeister-Buchenwald

<sup>13</sup> BfN (2012): mündlichen Mitteilung

<sup>14</sup> ROSENKRANZ et al. (2012)

Tabelle 2 gibt einen Überblick zu den ausgewählten Bundesländern hinsichtlich der Buchenwald-, FFH-Gebiets- und Buchen-Lebensraumtypfläche und den eingesetzten Instrumenten zur Sicherstellung der FFH-Gebiete. Einen Sonderfall hinsichtlich der Sicherstellung der FFH-Gebiete stellt das Bundesland Hessen dar. In Hessen lagen im Bearbeitungszeitraum noch keine öffentlich zugänglichen FFH-Managementplänen vor. Im Kommunal- und Privatwald wurden jedoch Vertragsnaturschutzvereinbarungen mit betriebsindividuellen Maßnahmenplanungen getroffen. Diese Vertragsvereinbarungen wurden für die Fallbeispielsbetriebsanalysen verwendet. Für den Landeswald wurden mit Vertretern der Forstverwaltung die aus der FFH-Managementplanung zu erwartenden oder bereits getroffenen Maßnahmen diskutiert und deren Auswirkungen festgelegt.

Zur Kontaktaufnahme mit potenziellen Fallbeispielsbetrieben wurde ein Informationsfaltblatt erstellt und über die Waldbesitzerverbände, Ministerien, forstliche Zusammenschlüsse, den Fachbeirat des Verbundprojektes und die Niedersächsische Landwirtschaftskammer in den Monaten November und Dezember 2010 versandt. Zusätzlich wurden die Betriebe persönlich angeschrieben, die im Rahmen der ersten Online-Befragung (siehe z. B. WIPPEL et al., 2011a) ihre Bereitschaft zur Teilnahme an einer vertiefenden Studie signalisiert hatten. Als möglichst zu erfüllende Kriterien für die Auswahl von Forstbetrieben wurden formuliert:

- 50 ha oder mehr Betriebsfläche der Buchen-Lebensraumtypen 9110 Hainsimsen- und/oder 9130 Waldmeister-Buchenwald,
- Vorliegen einer abgestimmten FFH-Managementplanung für das FFH-Gebiet (ggf. auch in Entwurfsfassung),
- Vorliegen eines Forsteinrichtungswerkes und aktueller Betriebsbuchführungsdaten sowie
- Bereitschaft, FFH-relevante und weitere betriebliche Daten für das Forschungsprojekt zur Verfügung zu stellen (z. B. Betriebsziele, Naturaldaten, FFH-relevante Kosten und Erlösdaten wie Holzerntekosten, Holzerlöse, Bestandesbegründung, Verwaltung etc.)

Aus den Bundesländern Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen meldeten insgesamt drei Kommunalwaldbetriebe und sieben Privatwaldbetriebe Interesse an einer Teilnahme an den betrieblichen Fallbeispielsanalysen an. Darüber hinaus wurde von allen drei Landesforstverwaltungen die Beteiligung am Projekt mit einem staatlichen Forstbetrieb zugesagt. In den Ländern Baden-Württemberg, Bayern und Hessen bekundeten insgesamt fünf kommunale und sechs private Forstbetriebe ihr Interesse. Alle drei staatlichen Forstbetriebe sagten ihre Teilnahme zu (Tabelle 3).

**Tabelle 3: Ausgewählte Fallbeispielsbetriebe nach Eigentumsart und Bundesland**

	BW	BY	HE	MV	NI	NW
Staatswald	1	1	1	1	1	1
Kommunalwald	1	1	1	0	1	1
Privatwald	2	1	1	1	1	4

Insgesamt war der Rücklauf auf die Kontaktaufnahmeversuche gering und für das Forschungsprojektteam bestand unter den potenziellen Forstbetrieben keine Auswahlmöglichkeit. In Folge dessen wurden alle interessierten Betriebe in die Fallbeispielsanalysen einbezogen. Hauptursache hierfür dürfte sein, dass in vielen Regionen für den Privat- und Kommunalwald noch keine FFH-Managementpläne vorliegen. Zudem war aus der ersten Online-Befragung bekannt, dass sich nur ein geringer Teil der Forstbetriebe in der Phase der betrieblichen Umsetzung von FFH-Maßnahmenplanungen befindet. In Tabelle 4 wird ein Überblick zur länderspezifischen Verfügbarkeit von FFH-Maßnahmenplanungen nach Eigentumsarten für die ausgewählten Fallbeispielsbetriebe geboten.

**Tabelle 4: Verfügbarkeit von FFH-Maßnahmenplanungen in den FFH-Gebieten der Fallbeispielsbetriebe**

	BW	BY	HE	MV	NI	NW
<b>Verfügbarkeit von FFH-Maßnahmenplanungen</b>						
<b>Landeswald</b>	vorhanden	vorhanden	Nicht vorhanden	vorhanden	vorhanden	vorhanden
<b>Kommunalwald</b>	vorhanden	vorhanden	Maßnahmenplanungen für Vertragsnaturschutz in FFH-Gebieten vorhanden	tlw. vorhanden	tlw. kommunale Bewirtschaftungsvorgaben vorhanden	vorhanden
<b>Privatwald</b>	vorhanden	im Entwurf vorhanden; Hinzuziehung von regional angrenzenden Maßnahmenplänen	Maßnahmenplanungen für Vertragsnaturschutz in FFH-Gebieten vorhanden	im Entwurf vorhanden	Für Natura 2000 erweiterte LSG-VOs vorhanden; teilweise Hinzuziehung von regional angrenzenden Maßnahmenplänen	vorhanden

#### 4.3.2 Methodisches Vorgehen in den Fallbeispielsbetrieben

Als Vorbereitung auf die Fallbeispielsanalysen wurden die teilnehmenden Forstbetriebe angeschrieben und über das beabsichtigte Vorgehen, die erforderlichen Datenquellen und den Ablauf der Fallbeispielsanalysen informiert. Weiterhin wurden die Forstbetriebe zur Vorbereitung der Forschungsprojektbearbeiter um Zusendung vorliegender Daten gebeten (z. B. Forsteinrichtungswerk, FFH-Managementplan, weitere Schutzgebietsverordnungen, schriftlich fixierte Betriebsziele oder Waldbewirtschaftungskonzepte). Im Anschluss erfolgten ein erster und zweiter Betriebsbesuch sowie die Modellierung der Waldbewirtschaftung unter dem FFH-Regime und der zwei Waldbewirtschaftungsreferenzen „Status Quo“ und „Betriebsziel“.

##### Erster Betriebsbesuch

Der erste Betriebsbesuch in den Fallbeispielsbetrieben erfolgte im Zeitraum März bis Mai 2011. Mittels teilstrukturierter Interviews wurden die Waldeigentümer oder deren Betriebsleiter zu den Betriebszielen ohne Berücksichtigung von FFH-Maßnahmenplanungen und deren Umsetzung bei der Waldbewirtschaftung befragt. Weiterhin wurden Daten für eine allgemeine Typologisierung der Fallbeispielsbetriebe erhoben (Anhang 1). Diese Abfrage der bisher verfolgten und künftig beabsichtigten Betriebsziele und Waldbewirtschaftung bildete die Grundlage für die Referenzbildung einer Waldbewirtschaftung nach dem „Status Quo“ sowie einer Waldbewirtschaftung nach den „Betriebszielen“. Für die Referenzbildung wurden die Interviews um Analysen der Forsteinrichtungswerke, Buchführung und Bewirtschaftungskonzeptionen ergänzt.

Weiterhin wurden die erforderlichen Daten zur Naturalausstattung der betrieblichen Buchen-Lebensraumtypflächen auf Grundlage des Flächenwerkes der FFH-Managementpläne, des Forsteinrichtungswerkes und Angaben der örtlich Wirtschaftenden, für die Modellierungen mit dem STRUGHOLTZ-ENGLERT-Modell erhoben<sup>15</sup>. Die weiteren Daten wurden auf Grundlage der Buchführungsergebnisse und Angaben der Waldeigentümer oder Betriebsleiter erfasst<sup>16</sup>. In Abhängigkeit von der Datenverfügbarkeit in den

<sup>15</sup> d. h. Flächen, Bestandesalter, Baumartenanteil, Bestockungsgrad, Bonität und Wertklasse

<sup>16</sup> z. B. Pflanzzahlen, Kultur- und Läuterungskosten, Holzerntekosten und Holzerlöse, Verjüngungsgangzahlen Durchforstungsvarianten und Umtriebszeiten

Forstbetrieben bezogen sich die Erlöse und Kosten überwiegend auf Mehrjahresmittel (d.h. Dreijahresmittel der Jahre 2007 bis 2009). Sofern dieses Mehrjahresmittel aufgrund der betrieblichen Buchführungsergebnisse nicht auszuweisen war, wurden ersatzweise die Kosten und Erlöse für das Referenzjahr 2009 herangezogen. Waren auch hierzu keine Buchführungsdaten vorhanden oder nicht mit vertretbarem Aufwand recherchierbar, wurde auf Erfahrungswerte (z.B. Läuterungskosten oder Pflanzkosten) zurückgegriffen.

Nach der Aufnahme dieser Referenzdaten erfolgte eine gemeinsame Analyse des FFH-Managementplanes. Hierbei wurden die teilweise abstrakten und qualitativen FFH-Maßnahmenplanungen einzeln für den Betrieb konkretisiert und mit dem Betriebsleiter oder Eigentümer diskutiert. In den Planungswerken einiger Bundesländer wird zwischen obligatorischen Erhaltungsmaßnahmen und fakultativen Entwicklungsmaßnahmen differenziert. In die Untersuchung gingen nur Maßnahmen ein, die als verpflichtend eingestuft wurden.

Als Auswirkungen des FFH-Regimes auf die Waldbewirtschaftung in den beiden Buchenwald-Lebensraumtypen wurden nur die Einzelmaßnahmenplanungen des Managementplans erfasst, welche von den Waldeigentümern oder Betriebsleitern im Kontext der betrieblichen Ziele und deren Umsetzung bei der Waldbewirtschaftung als Restriktionen gewertet wurden. Nur für diese FFH-Maßnahmenplanungen wurden die Bereiche der betrieblichen Auswirkungen erfasst und Kennzahlen erhoben. Andere FFH-Maßnahmenplanungen, die keinen Einfluss auf die betriebliche Zielerreichung hatten oder mit den Betriebszielen übereinstimmten, wurden nicht als Auswirkungen gewertet (wie die später folgende Ergebnisdarstellung aufzeigen wird, stimmten bspw. in einem Fallbeispielsbetrieb die naturschutzfachlichen Ziele und deren Maßnahmenplanungen im FFH-Managementplan vollständig mit den Betriebszielen und deren Umsetzung bei der Waldbewirtschaftung überein; in diesem Fallbeispielsbetrieb wurden deshalb auch keine Auswirkungen des FFH-Regimes auf die Bewirtschaftung der Buchen-Lebensraumtypflächen ermittelt). Darüber hinaus wurden die Auflagen weiterer Schutzgebietskategorien erfasst, bei denen Überschneidungen mit den Buchenwald-Lebensraumtypflächen bestanden.

### **Betriebliche Modellierung der Waldbewirtschaftung unter dem FFH-Regime und den Waldbewirtschaftungsreferenzen „Status Quo“ und „Betriebsziel“**

Auf Grundlage der Datenerhebung des ersten Betriebsbesuches wurde eine Waldbewirtschaftung der Buchen-Lebensraumtypflächen nach den beiden Referenzen „Status Quo“ und „Betriebsziele“ sowie nach dem „FFH-Regime“ mit dem STRUGHOLTZ-ENGLERT-Modell für jeden Fallbeispielsbetrieb modelliert.

Zur besseren Nachvollziehbarkeit der betrieblichen Simulation einer Waldbewirtschaftung unter dem FFH-Regime ist die Integration der einzelnen FFH-Maßnahmenplanungen und deren jeweilige Auswirkungen auf die Forstbetriebe in das STRUGHOLTZ-ENGLERT-Modell in Tabelle 5 dargestellt.

Hierbei sind die FFH-Maßnahmenplanungen, welche von den Fallbeispielsbetrieben im Kontext ihrer Betriebsziele und deren Umsetzung bei der Waldbewirtschaftung als Restriktionen bewertet wurden, in der ersten Spalte als Maßnahmentypen zusammengefasst. In der zweiten Spalte sind die Auswirkungen aufgeführt, welche die einzelnen FFH-Maßnahmenplanungen jeweils in den Fallbeispielsbetrieben entfalten können. Die Zuordnung von betrieblichen Auswirkungen basiert auf Angaben der Fallbeispielsbetriebe. In der letzten Spalte sind die „Stellschrauben“ zur Integration der betrieblichen Auswirkungen in das betriebliche Simulationsmodell aufgeführt.

Bei der Simulation sämtlicher FFH-Maßnahmenplanungen („FFH-Gesamt“) war zu berücksichtigen, dass mögliche Doppelzählungen und Rückkopplungseffekte der Einzelmaßnahmen zu berücksichtigen sind. So muss bspw. bei einer Erhöhung von Bestandesbegründungskosten bei einem Baumartenwechsel die reduzierte Verjüngungsfläche bei gleichzeitig stattfindender Flächenstilllegung aufgrund der Ausweisung von Habitatbäumen berücksichtigt werden. Nicht dargestellt in Tabelle 5 sind veränderte Verwaltungskosten in Folge des FFH-Regimes, da diese nicht mit dem Simulationsmodell modelliert, sondern



separat berechnet wurden. Erhöhte Kosten für Verkehrssicherungspflichten wurden ebenfalls separat bewertet oder sind in den erhöhten Verwaltungskosten enthalten.

**Tabelle 5: Integration der einzelnen FFH-Maßnahmenplanungen und deren betriebliche Auswirkungen in das STRUGHOLTZ-ENGLERT-Modell**

FFH-Maßnahmentypen	Potenzielle Auswirkungen auf Forstbetriebe	„Stellschrauben“ zur Umsetzung im STRUGHOLTZ-ENGLERT-Modell
<b>Schaffung ungleichaltriger Bestände</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einzelbaumnutzung/gruppenweise Nutzung</li> <li>• Verjüngung über lange Zeiträume</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verlängerung der Umtriebszeit und des Endnutzungszeitraums (Verjüngungsgang)</li> <li>• Verringerung der Kulturkosten bei Naturverjüngung oder Erhöhung der Pflanzungskosten bei Einbringung von Baumarten, die sich nicht (ausreichend) über Naturverjüngung vermehren</li> <li>• höhere Holzerntekosten</li> <li>• Holzentwertung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erhöhung der Umtriebszeit</li> <li>• Anpassung des Verjüngungsganges</li> <li>• Erhöhung oder Verringerung der Kulturkosten</li> <li>• Erhöhung der Holzerntekosten</li> <li>• Wertminderungsfaktor</li> </ul>
<b>Erhalt und Förderung der lebensraumtypischen Waldgesellschaft</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einbringen standortheimischer Baumarten</li> <li>• Förderung der Naturverjüngung standortheimischer Baumarten</li> <li>• Beseitigung von Verjüngung standortfremder Baumarten</li> <li>• Förderung standortheimischer Baumarten bei der Waldpflege</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• höhere Kulturkosten (ggf. Zaunbau, Verbißschutz, teurere Pflanzen)</li> <li>• Entfernen unerwünschter Naturverjüngung</li> <li>• höhere Läuterungskosten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erhöhung der Kulturkosten</li> <li>• Erhöhung der Läuterungskosten</li> <li>• Erhöhung der Umtriebszeit standorttypischer Baumarten</li> <li>• Verkürzung der Umtriebszeit standortfremder Baumarten</li> <li>• Anpassung des Verjüngungsganges</li> <li>• Änderung der Baumartenwahl</li> </ul>
<b>Altholzanteile belassen oder erhöhen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Umtriebszeitverlängerung</li> <li>• höhere Holzerntekosten: höherer Totholzanteil in der Krone (Arbeitssicherheit)</li> <li>• kleinflächiger Nutzungsverzicht (z.B. Altholzinseln)</li> <li>• Holzentwertung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erhöhung der Holzerntekosten</li> <li>• Erhöhung der Umtriebszeit</li> <li>• Anpassung des Verjüngungsganges</li> <li>• Wertminderungsfaktor</li> <li>• Reduktion der Bewirtschaftungsfläche</li> </ul>
<b>Totholzanteile belassen oder erhöhen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Höhere Holzerntekosten (Arbeitssicherheit)</li> <li>• Kleinflächiger Nutzungsverzicht</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erhöhung der Holzerntekosten</li> <li>• Reduktion der Bewirtschaftungsfläche</li> <li>• Reduktion des Energieholzmenge</li> <li>• höhere Forstschutzkosten</li> </ul>
<b>Habitatbäume belassen oder Anzahl erhöhen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Markierung ausgewählter Habitatbäume/-gruppen</li> <li>• Habitatbäume belassen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Höhere Holzerntekosten</li> <li>• Kleinflächiger Nutzungsverzicht</li> <li>• Verkehrssicherungspflicht</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erhöhung der Holzerntekosten</li> <li>• Reduktion der Bewirtschaftungsfläche</li> <li>• höhere Forstschutzkosten</li> </ul>

### Darstellung der Modellierungsergebnisse

Für die Ergebnisdarstellung wurde jeweils die Differenz der Simulationsergebnisse zwischen der Waldbewirtschaftung unter dem „FFH-Regime“ und den Bewirtschaftungsreferenzen „Status Quo“ und „Betriebsziel“ errechnet. Um ausgehend von den FFH-Maßnahmenplanungen die naturalen und ökonomischen Auswirkungen in Fallbeispielsbe-

trieben mit unterschiedlich großen Buchen-Lebensraumtypflächen vergleichbar zu machen, wurden die Differenzen im Einschlag und des waldbaulichen Deckungsbeitrags pro Hektar ausgewiesen.

Bei einer Betrachtung von Fünfjahresperioden, welche das STRUGHOLTZ-ENGLERT-Modell ermöglicht, ergeben sich in Abhängigkeit von der Altersklassenausstattung und Größe der betrieblichen Buchen-Lebensraumtypflächen aufgrund der Endnutzungen starke Schwankungen, welche eine Ergebnisinterpretation erschweren. Für die Ergebnisdarstellung wurden deshalb 20-jährige Betrachtungsperioden ausgewiesen. Eine Ausweisung im 20-jährigen Mittel erfolgte zur Glättung der Simulationsergebnisse und ist auch bei vergleichenden Betrachtungen in Forsteinrichtungswerken üblich.

Die Differenzen im Einschlag und im waldbaulichen Deckungsbeitrag wurden sowohl für die einzelnen Zwanzigjahresperioden als auch als Mittel des 200-jährigen Betrachtungszeitraumes errechnet.

### **Zweiter Betriebsbesuch**

Während des zweiten Betriebsbesuches (Oktober-November 2011) wurden die Modellierungsergebnisse vorgestellt und mit dem Betriebsleitern oder Eigentümern diskutiert und verifiziert. Teilweise erwiesen sich die Modellierungsergebnisse aufgrund unzutreffender Eingangsgrößen als nicht plausibel. In diesen Fällen wurden die Eingangsgrößen angepasst und die aktualisierten Betriebssimulationen den Betrieben nochmals zur Durchsicht zugesandt.

Sofern dies Zustimmung bei den Betrieben fand, wurden bei diesem zweiten Betriebsbesuch bereits Vertreter der zuständigen unteren Naturschutzbehörden hinzugezogen, um die Umsetzung der FFH-Maßnahmenplanungen auch aus naturschutzfachlicher Sicht zu plausibilisieren.

Im Rahmen des zweiten Betriebsbesuches sollten ursprünglich auch alternative Umsetzungsvorschläge für die FFH-Maßnahmenplanungen aus Sicht der Forstbetriebe und der zuständigen unteren Naturschutzbehörden im Sinne des fallstudienbasierten Bottom-up-Ansatzes erhoben werden. Diese sollten die Grundlage für weitere Simulationen mit dem Betriebsmodell bilden, bspw. um die Kosteneffizienz der Umsetzungsvarianten zu bewerten. Aus forstbetrieblicher und naturschutzfachlicher Sicht wurden jedoch keine alternativen Umsetzungsvorschläge vor Ort formuliert. Als einzige Ausnahme hatte ein Fallbeispielbetrieb ein Zonenkonzept mit unterschiedlichen Nutzungsintensitäten der Buchen-Lebensraumtypflächen in Abstimmung mit der Naturschutzverwaltung umgesetzt.

Da die Beteiligung des behördlichen Naturschutzes bei den Betriebsbesuchen nicht in jedem Fall stattfand oder auf die Zustimmung der Betriebe stieß, wurden die zuständigen Naturschutzbehörden zusätzlich telefonisch interviewt (siehe Kapitel 4.4.3).

### **4.3.3 Bewertungskonzept**

Die in den FFH-Gebieten vorgesehenen Maßnahmen verändern die Waldbewirtschaftung und damit auch die Erträge – genauer die Netto- oder Reinerträge – die den Forstbetrieben kurz-, mittel- und langfristig aus der Holzproduktion zufließen. Hinweise darauf, dass sich die FFH-Maßnahmen auch auf andere von Forstbetrieben hergestellte und vermarktete Güter auswirken, existieren nicht. Die ökonomischen Auswirkungen der FFH-Maßnahmen werden daher anhand der Ertragsdifferenzen aus der Holzproduktion zwischen den alternativen Referenz-Szenarien „Status Quo“ und „Betriebsziel“ und dem Szenario „FFH-Regime“ berechnet.

Das theoretisch begründete Vorgehen hierbei wäre die Berechnung von Ertragswerten für jeden Bestand und seine Fläche, bestehend aus dem Erwartungswert des aufstockenden Bestandes bei hiebsunreifen Beständen bzw. dem Abtriebswert bei hiebsreifen Beständen sowie dem Bodenertragswert der zukünftigen Bestockung, diskontiert auf den Betrachtungszeitpunkt. Aus den Differenzen der Ertragswerte der jeweiligen Szenarien ließen sich die Ertragswertdifferenzen als ökonomische Zielgröße berechnen. Mit diesem Vorgehen würden, entsprechend dem forstlichen Nachhaltigkeitsgedanken, alle ewig wiederkehrenden Nutzungen sowie deren entsprechende Zahlungsströme berücksichtigt.

Im vorliegenden Bewertungsfall spricht jedoch einiges gegen ein solches Vorgehen: Zum einen sehen die Maßnahmen zum Teil eine schrittweise Erhöhung von FFH-relevanten Merkmalen vor. Das ist mit dem skizzierten komparativ-statischen Ansatz nur schwer umzusetzen. Zum anderen ist es für die Kommunikation der Ergebnisse von großem Vorteil, wenn nicht nur ein Ertragswert, sondern auch die Entwicklung der Zahlungsströme im Zeitablauf gezeigt werden kann, und daraus ersichtlich wird, zu welchen Zeitpunkten mit Ertragsdifferenzen in welcher Höhe gerechnet werden muss.

Die Ertragsdifferenzen werden daher mit dem vorgestellten betrieblichen Simulationsmodell für 20-jährige Perioden berechnet. Sie lassen sich durch Diskontierung ebenfalls zu einer Ertragswertdifferenz zusammenfassen. Bei der Simulation über einen unendlich langen Zeitraum würden sich die gleichen Ertragswertdifferenzen wie im vorstehend beschriebenen Vorgehen ergeben. Da sehr späte Zahlungen wegen der langen Diskontierungszeiträume nur noch mit geringem Gewicht in den Ertragswert eingehen, werden die Ertragswertdifferenzen im vorliegenden Bewertungsfall aber nur über einen Zeitraum von 200 Jahren berechnet. Es wird damit davon ausgegangen, dass die späteren Zahlungen den Ertragswert nicht nennenswert beeinflussen. Ihre Vernachlässigung erscheint vor dem Hintergrund der Unsicherheit zahlreicher Annahmen in dem verwendeten Modell gerechtfertigt.

Erste Analysen der FFH-Maßnahmenpläne lassen erwarten, dass sich deren Umsetzung insbesondere auf die Holzerlöse, die Holzerntekosten und die Kosten für Bestandesbegründung sowie für Läuterung auswirkt. Der Saldo aus diesen Erlösen und Kosten wird im Folgenden waldbaulicher Deckungsbeitrag genannt. Er entspricht dem klassischen Deckungsbeitrag I (holzerntekostenfreier Erlös) abzüglich der Bestandesbegründungs- und Läuterungskosten. Im Vergleich zum forstüblichen Deckungsbeitrag II sind in diesem waldbaulichen Deckungsbeitrag die Infrastrukturkosten (Wege, Brücken) sowie die Kosten und Erlöse aus Jagd und Nebennutzungen (Gestattungsentgelte, Weihnachtsbaumkulturen etc.) nicht enthalten.

Die Ertragsdifferenzen leiten sich damit in erster Linie aus den waldbaulichen Deckungsbeiträgen ab. Auf sie, ihre Entwicklung sowie ihre Differenzen wird im Folgenden besonders ausführlich eingegangen. Über die waldbaulichen Deckungsbeiträge hinaus beeinflussen aber auch FFH-spezifische Verwaltungskosten die zukünftigen Erträge der Forstbetriebe (vgl. Kapitel 5.1.4). Sie werden im Folgenden ebenfalls ausgewiesen und mit den waldbaulichen Deckungsbeiträgen zu einer gemeinsamen Ertragsdifferenz zusammengefasst.

Die Differenzen der waldbaulichen Deckungsbeiträge, sowohl mit als auch ohne FFH-spezifische Verwaltungskosten, schwanken zum Teil erheblich im Zeitablauf. Da Kapital knapp ist und frühere Zahlungen damit höher zu bewerten sind als spätere, werden die Differenzen der waldbaulichen Deckungsbeiträge jeweils auf den Ausgangszeitpunkt diskontiert. Hierfür wird ein Kalkulationszinssatz von 1,5 % unterstellt (vgl. MÖHRING & RÜPING, 2006). Die so errechneten Barwerte geben einen komprimierten Überblick über die ökonomischen Auswirkungen der FFH-Maßnahmen auf die untersuchten Betriebe. Die tatsächlich gegebenen Kosten von Kapital sowohl in Form von nicht realisierten Einnahmen als auch in Form von zusätzlichen Ausgaben werden hierbei berücksichtigt.

Zuletzt werden schließlich die Ertragswertdifferenzen im Eigentlichen dargestellt. Ihr Hauptbestandteil sind die genannten Barwerte der periodischen waldbaulichen Deckungsbeiträge und der FFH-spezifischen Verwaltungskosten. Sie werden um die diskontierten Abtriebswerte der Bestände am Ende der 200-jährigen Simulation ergänzt. Diese Ertragswertdifferenzen können auch als Wertverlust der Forstbetriebe durch FFH-Gebietsausweisung betrachtet werden. Die Bewertung von Wirtschaftsbetrieben nach dem Ertragswertverfahren ist nicht nur theoretisch bestens begründet, sondern auch in der Praxis gängig und anerkannt.

#### 4.4 Absicherung der Ergebnisse in den Fallbeispielsbetrieben

Zur forstbetrieblichen und naturschutzfachlichen Absicherung und Einordnung der Ergebnisse aus den Fallbeispielsbetrieben wurde eine Analyse der Buchführungsergebnisse der

Forstbetriebe des Testbetriebsnetzes Forstwirtschaft des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV), eine weitere Online-Befragung von Forstbetrieben im Bundesgebiet zur Waldbewirtschaftung in FFH-Gebieten sowie eine Ergebnisabstimmung mit dem amtlichen Naturschutz durchgeführt. Das methodische Vorgehen wird nachfolgend kurz beschrieben.

#### 4.4.1 Auswertungen des Testbetriebsnetzes

Da im Rahmen der Betriebssimulation der Fallbeispielsbetriebe nur die idealisierte Betriebsklasse „Buchen-Lebensraumtypflächen“ und nicht die Gesamtbetriebsfläche betrachtet wurde, sind Verzerrungen denkbar. Beispielsweise kann nicht ausgeschlossen werden, dass die Eingangsdaten zu Kosten und Erlösen für den Gesamtbetrieb durch hohe Nadelholzanteile auf den Nicht-Buchen-Lebensraumtypflächen der Fallbeispielsbetriebe determiniert sind (z. B. Holzerntekosten in nadelholzdominierten Mischbeständen). Vor diesem Hintergrund wurde eine Sonderauswertung des Testbetriebsnetzes Forstwirtschaft des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) durchgeführt, um die Ergebnisse aus den Fallbeispielsanalysen in die aktuelle Situation von Forstbetrieben im Bundesgebiet einordnen zu können.

Das Testbetriebsnetz Forst ist bundesweit angelegt und umfasst staatliche, kommunale und private Forstbetriebe ab 200 ha Waldfläche. Jährlich werden forstliche Wirtschaftsdaten aus den Buchführungsabschlüssen von etwa 350 Forstbetrieben erhoben. Auf Basis der Auswertung dieser Daten und einer Hochrechnung für die Gesamtwaldfläche wird die wirtschaftliche Lage der Forstwirtschaft in der Bundesrepublik Deutschland ermittelt (BORMANN et al. 2005; BMELV 2012). „Die Daten des Testbetriebsnetzes Forstwirtschaft fließen in den jährlich zu veröffentlichenden ernährungs- und agrarpolitischen Bericht der Bundesregierung ein. Diese Daten ermöglichen einen fundierten empirischen Bezug bei einer Vielzahl forstpolitischer Fragestellungen und sind Grundlage für die Erfüllung verschiedener statistischer Berichtspflichten, zum Beispiel bei der Erstellung der forstwirtschaftlichen Gesamtrechnung“ (BORMANN et al. 2005:9).

Die Analyse der Testbetriebsnetzdaten wurde in der Zeitreihe der Jahre 2003 bis 2010 durchgeführt und ermöglicht hiermit eine Einordnung der Fallbeispielsergebnisse, die überwiegend auf Eingangsdaten zu den Erlösen und Kosten im Dreijahresmittel der Jahre 2007 bis 2009 beruhen (vgl. Kapitel 4.3.2). Zur besseren Vergleichbarkeit wurden in die Testbetriebsanalyse nur Betriebe mit einem Anteil der Holzartengruppe Buche an der Holzbodenfläche von mindestens 70 % einbezogen. Hinsichtlich der Baumartenverteilung kann den Testbetrieben somit annähernd der Charakter der idealisierten Betriebsklasse „Buchen-Lebensraumtypflächen“ in den Fallbeispielsbetrieben unterstellt werden. Für den Betrachtungszeitraum der Jahre 2003 bis 2010 lagen Datensätze von jährlich 9 bis 12 Testbetriebsnetzbetrieben mit diesem Mindestanteil der Holzartengruppe Buche vor. Im Rahmen dieser Sonderauswertung des Testbetriebsnetzes wurden nur Privat- und Kommunalwaldbetriebe analysiert, da kein Landeswaldbetrieb den Schwellenwert von 70 % Buchenanteil überschreitet. Die Privatwaldbetriebe hatten eine Anzahl von 2 bis 7 Betrieben und die Kommunalwaldbetriebe von 5 bis 8 Betrieben in den einzelnen Berichtsjahren. Für die Testbetriebe wurden die folgenden Kennzahlen ausgewertet:

- Gesamteinschlag: Derbholzmenge in Erntefestmeter ohne Rindenabzug inklusive nicht verwertetes Derbholz
- Waldbaulicher Deckungsbeitrag: Erlös des verkauften Holzes abzüglich des Aufwandes für Holzeinschlag, Holzrückung, Holztransport, Walderneuerung, Waldpflege und Waldschutz

Es ist anzumerken, dass aufgrund des geringen Umfanges sowie der Unkenntnis über den genauen Altersklassenaufbau, die Belegung der Waldflächen mit FFH-Gebieten oder weiteren Schutzgebietskategorien der Testbetriebe (einschließlich der ggf. damit verbundenen naturschutzfachlichen Auflagen) sowie den eventuell im Rahmen von Natura 2000 erhaltenen Förderungen die Ergebnisse aus der Analyse lediglich als Überblick und zur groben Einordnung der Ergebnisse aus den Fallbeispielsbetrieben dienen.

#### 4.4.2 Bundesweite Befragungen von Forstbetrieben

Aufbauend auf der ersten Online-Befragung zur Betroffenheit von Waldbesitzern in FFH-Gebieten mit Durchführungszeitraum Mai bis Juni 2010 (siehe z. B. WIPPEL et al., 2011a) wurde eine zweite Online-Befragung von privaten und kommunalen Forstbetrieben zur Waldbewirtschaftung in FFH-Gebieten durchgeführt. Mit dieser zweiten Befragung sollten zum einen der Umsetzungsstand der FFH-Richtlinie ermittelt und zum anderen Erkenntnisse zu den naturalen und ökonomischen Auswirkungen einer Waldbewirtschaftung unter dem FFH-Regime insgesamt gewonnen werden. Die Befragung wurde über die Fachpresse und die Waldbesitzerverbände angekündigt und im Zeitraum April bis Mai 2012 durchgeführt. An dieser Online-Befragung konnte jede Person mit Internetanschluss anonym teilnehmen. Zum Ende der Befragung standen die auswertbaren Antworten von 211 privaten und kommunalen Waldbesitzern zur Verfügung.

Da die zweite Online-Befragung auf die Ermittlung sämtlicher Auswirkungen von FFH-Maßnahmenplanungen für Lebensraumtypen sowie Tier und Pflanzenarten auf die Waldbewirtschaftung zielte, wurde eine Sonderauswertung des Datensatzes zur Einordnung der Fallbeispielbetriebsergebnisse für die Betriebsklasse „Buchen-Lebensraumtypflächen“ durchgeführt. Hierfür wurden von den insgesamt 211 befragten Forstbetrieben der zweiten Online-Befragung diejenigen Betriebe ausgewählt, die auf die Frage: „Innerhalb welcher Gruppe findet sich der flächenbedeutendste (Wald)Lebensraumtyp als Schutzobjekt auf ihrer Betriebsfläche?“, Buchenwald-Lebensraumtypen angegeben hatten. Zur Einordnung der Fallbeispielsergebnisse stehen hierdurch die Antworten von 89 Forstbetrieben aus dem Bundesgebiet zur Verfügung.

#### 4.4.3 Ergebnisabstimmung mit dem amtlichen Naturschutz

Wie bereits bei der Beschreibung des Vorgehens in den Fallbeispielbetrieben dargestellt, wurden anlässlich des zweiten Betriebsbesuches im Oktober bis Dezember 2011 die Berechnungsergebnisse des betrieblichen Simulationsmodells mit den Betriebsleitern oder Waldeigentümern diskutiert. In den Fällen, in denen das Einverständnis der Betriebe vorlag, wurden die Vertreter der zuständigen unteren Naturschutzbehörden zu dem Gespräch eingeladen und konnten sich zur betrieblichen Umsetzung der FFH-Maßnahmen äußern. Bei acht der 21 Fallbeispielbetriebe waren Vertreter des Naturschutzes während des ersten oder zweiten Betriebsbesuches anwesend.

Um für alle Fallbeispielbetriebe eine umfassende Einschätzung der örtlich zuständigen Naturschutzverwaltungen zu erhalten, wurden im Anschluss an den zweiten Betriebsbesuch die Vertreter der Naturschutzverwaltungen nochmals mittels Leitfadenterview telefonisch befragt. Ziel der Befragung war es, eine Beurteilung über die Managementplanerstellung allgemein und zu den geplanten Maßnahmen in den Buchen-Lebensraumtypen zu erhalten. Zudem wurde um eine Einordnung der ermittelten betrieblichen Mindererträge und Mehraufwendungen gebeten sowie die bestehenden Kompensationsregelungen abgefragt.

Die Auswahl der Befragten erfolgte aufgrund der Zuständigkeit als Behördenvertreter für das jeweilige FFH-Gebiet der Fallbeispielbetriebe. Es wurden nur Personen einbezogen, die konkrete Zuständigkeiten für die betroffenen FFH-Gebiete besaßen oder im Rahmen der Managementplanerstellung mit beteiligt waren. Darüber hinaus sollten nichtamtliche Naturschutzvertreter einbezogen werden, wenn durch eine spezifische Beteiligung Erfahrungen zu den konkret untersuchten FFH-Gebieten vorlagen (z.B. bei der FFH-Managementplanung).

Die leitfadengestützten Telefoninterviews wurden im Januar 2012 durchgeführt. Von zwölf geplanten Gesprächen (zehn Vertreter des amtlichen Naturschutzes und zwei des nichtamtlichen Naturschutzes) konnten acht Interviews mit amtlichen Naturschutzvertretern und eines mit einem nichtamtlichen Naturschutzvertreter realisiert werden. Die befragten acht amtlichen Naturschutzvertreter waren für die Managementplanerstellung und -umsetzung in 12 der 21 Fallbeispielbetriebe fachlich zuständig sowie für 8 der insgesamt 14 untersuchten FFH-Gebiete. Mit diesen Telefoninterviews konnten somit die Ergebnisse der Fallbeispielanalysen nochmals für mehr als die Hälfte der Forstbetriebe hinsichtlich der naturschutzfachlichen Aspekte der FFH-Maßnahmenplanungen abgesi-

chert werden. Die Aussagen des Vertreters des nichtamtlichen Naturschutzes wurden als Einzelmeinung nicht in den Auswertungen berücksichtigt.

## 4.5 Vorgehen bei der Weiterentwicklung des Annuitätenmodells

Wie bereits in Kapitel 3 ausgeführt bestand ein Teilziel dieses Forschungsprojektes darin, das auf Annuitäten-Rechnungen basierende Bewertungskonzept für forstliche Nutzungsbeschränkungen (MÖHRING & RÜPING 2006) zu einem praktikablen Modell zur betriebswirtschaftlichen Bewertung FFH-bedingter Naturschutzmaßnahmen weiterzuentwickeln und praktisch zu erproben.

Die Anwendung des Annuitätenmodells für Zwecke der ökonomischen Bewertung der Betroffenheit von Forstbetrieben durch die FFH-Richtlinie erfolgte an Hand von Daten aus 10 Fallbeispielsbetrieben aus den Bundesländern Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen.

In diesem Arbeitspaket wurden alle Maßnahmenplanungen und Berechnungen auf einen finanziellen Ausgleichszeitraum von 30 Jahren bezogen. Auf diesen Zeitraum heben z. B. freiwillige Vereinbarungen im Rahmen des Vertragsnaturschutzes häufig ab. Diese Möglichkeit wird auch zum Ausgleich der finanziellen Betroffenheit der Waldbesitzer durch die FFH-Richtlinie verstärkt diskutiert, vereinzelt auch bereits offeriert. Das Kalkulationsprogramm lässt jedoch auch andere Zeiträume zu.

In gemeinsamer Abstimmung wurden nach dem ersten Durchgang der Datenerhebung in den Fallbeispielsbetrieben aus den FFH-Managementplänen bzw. anderen naturschutzfachlichen Regelungen die wirtschaftlich bedeutsamen Maßnahmen identifiziert und typisiert. Danach stellten sich für die Buchen-Lebensraumtypen drei Maßnahmentypen als wichtig heraus:

- die Ausweisung von Habitatbäumen,
- der Ausschluss bzw. die Begrenzung des Baumartenwechsels sowie
- Einschränkungen in der Endnutzung bzw. Verlängerung der Umtriebszeit.

### 4.5.1 Bewertung von FFH-Maßnahmen

Die Bewertung der betriebswirtschaftlichen Auswirkungen von verschiedenen FFH-Maßnahmen erfolgte, indem für die betroffenen Flächen die Ertragsdifferenz zwischen der Referenzentwicklung und der FFH-bedingten Bewirtschaftung ermittelt wurde.

Für die Bewertung wurde das Kalkulationsmodell auf Basis von MS-Excel von MÖHRING und RÜPING (2006) weiterentwickelt. Es ermöglicht die Eingabe vielfältiger natürlicher und wirtschaftlicher Variablen und wirft die Ergebnisse in komprimierter, überschaubarer Form aus.

Der Berechnungsweg wird hier kurz erläutert. Mit Hilfe von Ertrags- und Sortentafeln werden die natürlichen Inputs und Outputs für eine Waldbewirtschaftung unter dem FFH-Regime sowie für die Referenz in Fünfjahresschritten bis zum Alter der Umtriebszeit ermittelt. Um einen Zahlungsstrom zu ermitteln, werden die natürlichen Größen anschließend bewertet. Das Modell verwendet dabei auf der Basis von Ertragstafeln die Volumina und mittleren Durchmesser ( $Dg$ ) des ausscheidenden Bestandes zum Zeitpunkt seiner Nutzung, außerdem Volumina und  $Dg$  des verbleibenden Bestandes im Alter der Umtriebszeit. Nach Umrechnung von Vorratsfestmeter mit Rinde in Erntefestmeter ohne Rinde werden diese Volumina entsprechend ihres  $Dg$  mit den erntekostenfreien Holzerlösen der jeweiligen Baumart, Wertklasse und Erntekostenstufe bewertet. Zusätzlich werden die Kultur- und Bestandespflegekosten mit einbezogen.

Aus den Zahlungsströmen ermittelt das Modell mit Hilfe der dynamischen Investitionsrechnung Annuitäten.

$$a_u = \sum_{t=0}^n \frac{(R_t - E_t)}{(1+i)^t} \times \frac{i \times (1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$$

$t$  = Zeitpunkt (Dauer seit Periodenbeginn)

$n$  = Dauer der Betrachtungsperiode in Jahren

$R_t$  = Einzahlung zum Zeitpunkt  $t$

$E_t$  = Auszahlung zum Zeitpunkt  $t$

$i$  = Kalkulationszinssatz

$a$  = Annuität (jährlich gleicher Zahlungsüberschuss)

Der Kapitalwert des Zahlungsstroms wird dazu mit Hilfe des Annuitäten- oder Wiedergewinnungsfaktors in eine jährlich konstante Zahlungsgröße überführt (vgl. MÖHRING & RÜPING 2006).

Die unter Verwendung der Annuitätenformel ermittelte jährliche Überschussgröße, die in einem Forstbetrieb unter Kapitalerhalt aus der laufenden waldbaulichen Produktion im Prinzip jährlich entnommen werden könnte, wird von MÖHRING und RÜPING (2006) als „jährlicher Holzproduktionswert“ bezeichnet. Diese Begriffswahl soll zum einen zum Ausdruck bringen, dass mit Hilfe der Finanzmathematik rechnerisch eine Gleichverteilung des Zahlungsstromes auf Jahreswerte erfolgt, andererseits soll aber deutlich werden, dass nur die unmittelbar mit der Holzproduktion in Verbindung stehenden Zahlungsvorgänge für Bestandesbegründung, Bestandespflege und Holzernte in die Berechnungen eingehen. Andere anfallende Erlöse und Kosten des Forstbetriebes, wie z.B. Erlöse aus Jagd oder die jährlich gleichen Fixkosten für die Verwaltung, sind darin nicht einbezogen. „In diesem Sinne entspricht der „jährliche Holzproduktionswert“ dem jährlichen Deckungsbeitrag aus der waldbaulichen Holzproduktion einschließlich der Kapitalkosten und vor Abzug der jährlichen Fixkosten“ (MÖHRING & RÜPING 2006).

Sucht man den jährlichen Holzproduktionswert eines Bestandes über die gesamte Umtriebszeit ( $u$ ), so nutzt man die folgende Formel:

$$a_u = \left( \frac{A_u}{(1+i)^u} + \sum_{a=1}^u \frac{D_a}{(1+i)^a} - c \right) \times \frac{i \times (1+i)^u}{(1+i)^u - 1}$$

Der für die gesamte Umtriebszeit berechnete jährliche Holzproduktionswert (Annuität) entspricht im Prinzip der aus der Waldbewertung bekannten sog. Bodenbruttorente.

Der jährliche Holzproduktionswert kann auch für kürzere Perioden berechnet werden. Für einen Bestand mit dem Alter  $a$  und Zeitraum von  $n$  Jahren wird er mit der folgenden Formel berechnet:

$$a_n = \left( \frac{A_{x+n}}{(1+i)^n} + \sum_{a=x}^{x+n} \frac{D_a}{(1+i)^{a-x}} - A_x \right) \times \frac{i \times (1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$$

$A_x$  = erntekostenfreier Abtriebserlös im Alter  $u$  (GE ha - 1)

$D_a$  = erntekostenfreier Durchforstungserlös im Alter  $a$  (GE ha - 1)

$c$  = Kulturaufwand (Aufwand der gesicherten Kultur)

$u$  = Umtriebszeit (Jahre)

$i$  = Zinssatz (%)

Die Differenz zwischen den jährlichen Holzproduktionswerten der FFH-Maßnahme und der Referenz stellt den jährlichen Ertragsverlust für den Waldbesitzer dar.

#### 4.5.2 Datengrundlage der Bewertung

Die verwendeten Datengrundlagen sollen die mittleren Wuchsverhältnisse in Nordwestdeutschland widerspiegeln. Zur Modellierung des naturalen Produktionsprozesses wurden

die gebräuchlichen und in der Forstplanung und Waldbewertung angewandten Ertragstafeln (SCHÖBER 1975) herangezogen:

Eiche	JÜTTNER 1955 (m. Df.)
Buche	SCHÖBER 1967 (m. Df.)
Douglasie	BERGEL 1985 (st. Df.)
Fichte	WIEDEMANN 1936/42 (m. Df.)
Kiefer	WIEDEMANN 1943 (m. Df.)

Da die heutige Waldbaupraxis von den in den Ertragstafeln abgebildeten Durchforstungsgraden abweicht, wurden die Ertragstafel-Durchmesser mit Hilfe einer Richards-Funktion an die aktuellen Verhältnisse angepasst (WOLLBORN & BÖCKMANN 1998).

Bei der Kalkulation der Holzerlöse wurde die Sortierung der nordrhein-westfälische Waldbewertungsrichtlinie (WBR NW 2010) zugrunde gelegt. Damit wurde auch die Aufgliederung des eingeschlagenen Holzes nach Wertziffern (1 - 6) übernommen, mit denen betriebsspezifische Sortimentsaufteilungen berücksichtigt werden konnten.<sup>17</sup> Die Holzpreise wurden aus der Waldbewertungsrichtlinie Nordrhein-Westfalen abgeleitet (MURL NW 2011).

Für die hochmechanisierte Holzernte wurde auf die entsprechenden Richtpreistabellen der Arbeitsgemeinschaft forstwirtschaftlicher Lohnunternehmer Niedersachsen e.V. (AFL NIEDERSACHSEN, 2010) zurückgegriffen. Für Nadelholz wurde bis 49 cm BHD, für Laubholz bis 35 cm BHD von hochmechanisierter Holzernte ausgegangen. Für stärkeres Holz wurde motormanuelle Aufarbeitung unterstellt. Die Kosten hierfür wurden nach den Geldtafeln für den Erweiterten Sortentarif (EST) 2007 (KWF, 2011) kalkuliert. Die Ermittlung der Kosten für die Holzrückung basiert auf der Tabelle für die Herleitung von Rückesätzen der AFL (2010). Bezüglich der Mehrwertsteuer wurde ein „optierender Forstbetrieb“ unterstellt.

Als Kulturkosten wurden die entsprechenden Sätze der niedersächsischen Waldbewertungsrichtlinie 2008, Kulturkostenstufe 4 übernommen (NIEDERSÄCHSISCHE LANDESFORSTEN 2011). Die Kosten der Bestandespflege in Jungbeständen wurden mit 250 €/ha für Laubholz bzw. 500 €/ha für Nadelholz in einem Alter von 10 Jahren angesetzt.

Da der Holzproduktionswert als „Deckungsbeitrag 1 plus Waldbau“ verstanden wird, gingen weitere Kosten wie z.B. Verwaltungs- oder Forstschutzkosten nicht in das Bewertungskonzept ein. Als Kalkulationszinsfuß wurde im Anhalt an MÖHRING 2001 wie auch an anderer Stelle dieses Berichtes ein realer Zinsfuß von 1,5 % verwendet. Es wurde darüber hinaus von konstanten wirtschaftlichen und standörtlichen Rahmenbedingungen innerhalb des Produktionszeitraums ausgegangen.

#### 4.6 Vorgehen bei der Erhebung der Auswirkungen auf die Rohholzverwender

Aufbauend auf den Ergebnissen des Arbeitspaketes „Untersuchung der naturalen und ökonomischen Auswirkungen der FFH-Richtlinie anhand von Fallbeispielsforstbetrieben“ sollten im Rahmen des Forschungsprojektes „FFH-Impact“ im anschließenden Arbeitspaket „Bewertung der regionalen Rohholzversorgung der Rohholz abnehmenden Industrie“ die Auswirkungen einer Waldbewirtschaftung unter dem FFH-Regime auf die Unternehmen der Holzwirtschaft abgeschätzt werden. Dieses Arbeitspaket widmete sich der Frage, ob durch die FFH-Maßnahmenplanungen in den Forstbetrieben substantielle Veränderungen in der Versorgung der Rohholzverwender zu erwarten sind.

Der Fokus dieses Arbeitspaketes wurde auf Veränderungen der Rohholzaufkommensmengen durch FFH-Maßnahmenplanungen für die Rohholzverwender gelegt. Weitere Aspekte wie bspw. Veränderungen in der saisonalen oder regionalen Rohholzbereitstellung, Veränderungen der Anschaffungskosten oder Sortimentsqualitäten wurden nicht vertieft.

---

<sup>17</sup> Im Rahmen dieser Arbeit ergab die Prüfung der Wertziffern 2010 einen nicht plausiblen Verlauf der Erlöse für die Wertziffer 1 für die Hauptbaumarten, der noch nicht aufgeklärt werden konnte. Da die Wertziffern 1 und 2 jedoch in allen Betrieben nicht gegeben sind, bleibt dieser Mangel für das Projekt ohne Belang.



Dieses Arbeitspaket wurde zweigeteilt. Auf Basis einer Literaturrecherche erfolgte in einem ersten Schritt eine allgemeine Einordnung möglicher Auswirkungen von FFH-Maßnahmenplanungen auf die Rohholzversorgung in den bundesweiten Rohholzmarkt. Im Anschluss wurde eine regionale Pilotstudie durchgeführt. Für dieses Arbeitspaket wurde die Fallbeispielsregion Unterfranken ausgewählt. Die Auswahlkriterien für diese Region waren:

- Die Baumart Buche besitzt ein regional bedeutsames Vorkommen.
- Die beiden FFH-Wald-Lebensraumtypen 9110 Hainsimsen-Buchenwälder und 9130 Waldmeister-Buchenwälder sind flächenmäßig bedeutsam.
- In der Untersuchungsregion wurden drei Fallbeispielsbetriebe detailliert analysiert, um plausible Einschätzungen über die konkreten natürlichen Auswirkungen zu erhalten.
- In der Region sind Buchenholzverarbeiter ansässig.

Um Veränderungen des potenziellen Rohholzaufkommens infolge des FFH-Regimes bei der Waldbewirtschaftung in der Pilotregion Unterfranken abzuschätzen, wurden die Ergebnisse aus den drei Fallbeispielsbetrieben für eine Abschätzung auf die regionale Buchenwaldfläche übertragen. Als Datenquellen für diese Abschätzung wurde die zweite Bundeswaldinventur (Stichjahr 2002) und die Standarddatenbögen Natura 2000 verwendet.<sup>18</sup>

Da die Erfahrungen in den regionalen Fallbeispielsbetrieben mit der „noch jungen“ betrieblichen Umsetzung von FFH-Maßnahmenplanungen und deren natürlichen und ökonomischen Auswirkungen bereits gering waren, wurde auch bei den regionalen Rohholzabnehmern kaum fundierte Kenntnisse zu Veränderungen in der Rohholzversorgung erwartet. Mit den Fallbeispielbetriebsanalysen sind zudem erstmals belastbare Informationen zu Veränderungen der Einschlagsmengen zur Verfügung gestellt worden.

Vor diesem Hintergrund wurden in der Region einige wenige telefonische „Testinterviews“ mit holzwirtschaftlichen Unternehmen im November und Dezember 2011 durchgeführt. Hierbei wurden die Inhaber, Geschäftsführer oder Einkaufsleiter befragt. Insgesamt wurden vier regionale Unternehmen befragt. Hierbei handelt es sich um drei Sägewerke, eines davon mit angeschlossenem Holzhandel, sowie um ein forstliches Lohn- und Holzhandelsunternehmen. Die anfangs formulierte Vermutung bestätigte sich bei diesen Testbefragungen, weshalb auf eine empirische Erhebung stofflicher und energetischer Rohholzverwender in der Region verzichtet wurde.

## **5 Auswirkungen von FFH-Maßnahmenplanungen auf Forstbetriebe**

Nachfolgend werden die Ergebnisse der Fallbeispielsanalysen vorgestellt. In Kapitel 5.1 erfolgt eine einführende Vorstellung der Fallbeispielsbetriebe. Hierbei werden die FFH-Maßnahmen und ihre Wirkungen vorgestellt, welche von den Fallbeispielsbetrieben als Restriktion für die Betriebsziele und die Waldbewirtschaftung in Buchen-Lebensraumtypen bewertet wurden. Hieran schließen sich Simulationen zu den Maßnahmenplanungen und deren Auswirkungen für einen ideellen Betrieb an (Kapitel 5.2). Anhand dieses ideellen Betriebes sollen die Wirkungszusammenhänge zwischen einzelnen FFH-Maßnahmenplanungen und ihren betriebliche Auswirkungen auf die Waldbewirtschaftung aufgezeigt werden. In Kapitel 5.3 werden die betriebsindividuellen Auswirkungen von Maßnahmenplanungen auf die Fallbeispielsbetriebe vorgestellt. Hierzu wird jeweils die Differenz im Einschlag und im waldbaulichen Deckungsbeitrag zwischen einer Waldbewirtschaftung unter dem FFH-Regime und den beiden Referenzen Waldbewirtschaftung nach „Status Quo“ sowie „Betriebsziel“ vorgestellt. Ebenso werden Wirkungszusammenhänge aufgezeigt und die Ergebnisse der Barwert- und Ertragswertberechnungen vorgestellt. Das abschließende Kapitel (5.4) widmet sich der forstbetrieblichen und natur-

---

<sup>18</sup> Auswertungen des AELF Würzburg, übermittelt am 9.12.2011. Quelle: Standarddatenbögen Regierungsbezirk Unterfranken.

schutzfachlichen Absicherung und Einordnung der Fallbeispielsergebnisse. Um die zugesagte Anonymität der untersuchten Fallbeispielbetriebe und deren betriebsbezogenen Daten zu gewährleisten, werden bei der nachfolgenden Ergebnisdarstellung die Zuordnungskürzel der einzelnen Fallbeispielbetriebe teilweise gewechselt.

## 5.1 Vorstellung der Fallbeispielbetriebe

Im Rahmen des Untersuchungsansatzes wurden nur die beiden Buchen-Lebensraumtypen 9110 Hainsimsen- und 9130 Waldmeister-Buchenwald der Fallbeispielbetriebe als ideale Betriebsklasse „Buchen-Lebensraumtypfläche“ untersucht. Zum besseren Verständnis der Situation der untersuchten Gesamtbetriebe erfolgt nachfolgend eine Kurzvorstellung der Betriebe. Die Betriebsziele und deren betriebliche Umsetzung stellen eine wichtige Grundlage für die Bewertung dar, daher wird die Stellung spezifischer Einzelziele im betrieblichen Zielsystem besonders berücksichtigt (Kapitel 5.1.2). Hieran schließt eine Vorstellung der FFH-Maßnahmenplanungen (Kapitel 5.1.3) und deren Auswirkungen aus betrieblicher Sicht an (Kapitel 5.1.4).

### 5.1.1 Gesamtbetriebliche Einordnung

An den Fallbeispielanalysen nahmen von den insgesamt 21 Forstbetrieben aus Baden-Württemberg 4, Bayern 3, Hessen 3, Mecklenburg-Vorpommern 2, Niedersachsen 3 und Nordrhein-Westfalen 6 Betriebe teil. Beabsichtigt war, aus jedem Bundesland jeweils einen Privat-, Kommunal- und Landesforstbetrieb für die Untersuchung zu gewinnen. Schließlich nahmen an der Untersuchung 10 private, 5 kommunale und 6 staatliche Betriebe teil (

Tabelle 6).

**Tabelle 6: Besitzarten, Größenklassen, Baumartenanteile, Wert- und Ertragsklassen sowie Gesamteinschlag der Fallbeispielbetriebe (Angaben bezogen auf den Gesamtbetrieb) (PW: Privatwald, KW: Kommunalwald, LW: Landeswald)**

Besitzart	Größenklasse	Nadelholzanteil	Laubholzanteil	Wertklasse Buche	Ertragsklasse Buche	Gesamteinschlag (Efm/ha/a)
PW	klein	82 %	18 %	2	2,1	5,3
PW	mittel	81 %	19 %	2	0,8	8,0
PW	mittel	51 %	49 %	3	1,2	6,6
PW	mittel	42 %	58 %	2	2,0	4,7
PW	groß	36 %	64 %	3	1,4	9,8
PW	groß	68 %	32 %	2	1,9	7,1
PW	groß	82 %	18 %	3	1,7	3,8
PW	groß	49 %	51 %	1	2,3	6,3
PW	groß	46 %	55 %	2	1,8	7,0
PW	groß	31 %	69 %	3	2,7	9,3
KW	mittel	84 %	16 %	2	2,1	6,1
KW	mittel	71 %	29 %	3	1,6	4,9
KW	mittel	69 %	31 %	2	1,7	7,6
KW	groß	61 %	39 %	1	1,0	6,2
KW	groß	44 %	56 %	2	2,8	4,7
LW	groß	68 %	32 %	2	2,1	8,9
LW	groß	83 %	17 %	3	1,5	5,7
LW	groß	86 %	14 %	2	0,8	5,7
LW	groß	82 %	18 %	1	2,2	4,0
LW	groß	40 %	60 %	2	1,1	5,6
LW	groß	53 %	47 %	2	2,7	5,7

Die Holzbodenfläche aller Betriebe belief sich auf rund 97.000 ha. Die Privatforstbetriebe wiesen mit 38.000 ha und die Landesforstbetriebe mit 51.000 ha eine deutlich größere Holzbodenfläche auf als die kommunalen Betriebe mit 8.000 ha. Die Durchschnittsgröße der Fallbeispielsbetriebe betrug 2.200 ha. Die Spanne reichte vom kleinsten Betrieb mit rund 100 ha bis zum größten Betrieb mit 15.000 ha. Unter den Fallbeispielsbetrieben befand sich auch eine Forstbetriebsgemeinschaft mit mehreren Eigentümern, die als ein Fallbeispielsbetrieb analysiert wurde.

Wird die übliche Größenklasseneinteilung von kleinen Forstbetrieben mit kleiner 200 ha, mittleren Forstbetrieben zwischen 200 ha und 1.000 ha sowie großen Forstbetrieben mit über 1.000 ha Holzbodenfläche zugrunde gelegt, nahmen ein Kleinforstbetrieb, sechs mittelgroße Forstbetriebe und 14 Großforstbetriebe an der Untersuchung teil.

Mit einem Laubholzanteil des Gesamtbetriebes von im Mittel 38 % waren die untersuchten Fallbeispielsbetriebe eher nadelholzdominiert. Den höchsten Laubholzanteil als Gesamtbetrieb hatten die untersuchten Privatwaldbetriebe mit rund 43 %. Deutlich niedrigere Laubholzanteile kennzeichneten die Kommunalforstbetriebe (34 %) und die Landesforstbetriebe (31 %). Die Ertragsklasse der Buche bewegte sich in den Fallbeispielsbetrieben in einer Größenordnung von 0,8 bis 2,8. Die Qualitätseinstufung der Buchenbestände in den Fallbeispielsbetrieben erfolgte nach den Bestandessortentafeln von OFFER & STAUPENDAHL. Drei Betriebe fielen in die Wertklasse 1 („gute Qualität“), zwölf Betriebe in die Wertklasse 2 („mittlere Qualität“) und sechs Betriebe in die Wertklasse 3 („schlechte Qualität“).

Der Gesamteinschlag der Betriebe lag im Mittel bei 6,1 Efm/ha/a. Die Privatforstbetriebe schlugen mit 6,8 Efm/ha/a mehr ein als die kommunalen Forstbetriebe (6,1 Efm/ha/a) und die Landesforstbetriebe (5,7 Efm/ha/a). Zu betonen ist, dass sich diese Ausführungen auf die Fallbeispielsbetriebe als Gesamtbetriebe beziehen und nicht auf die untersuchte Buchen-Lebensraumtypfläche.

### 5.1.2 Betriebliches Zielsystem

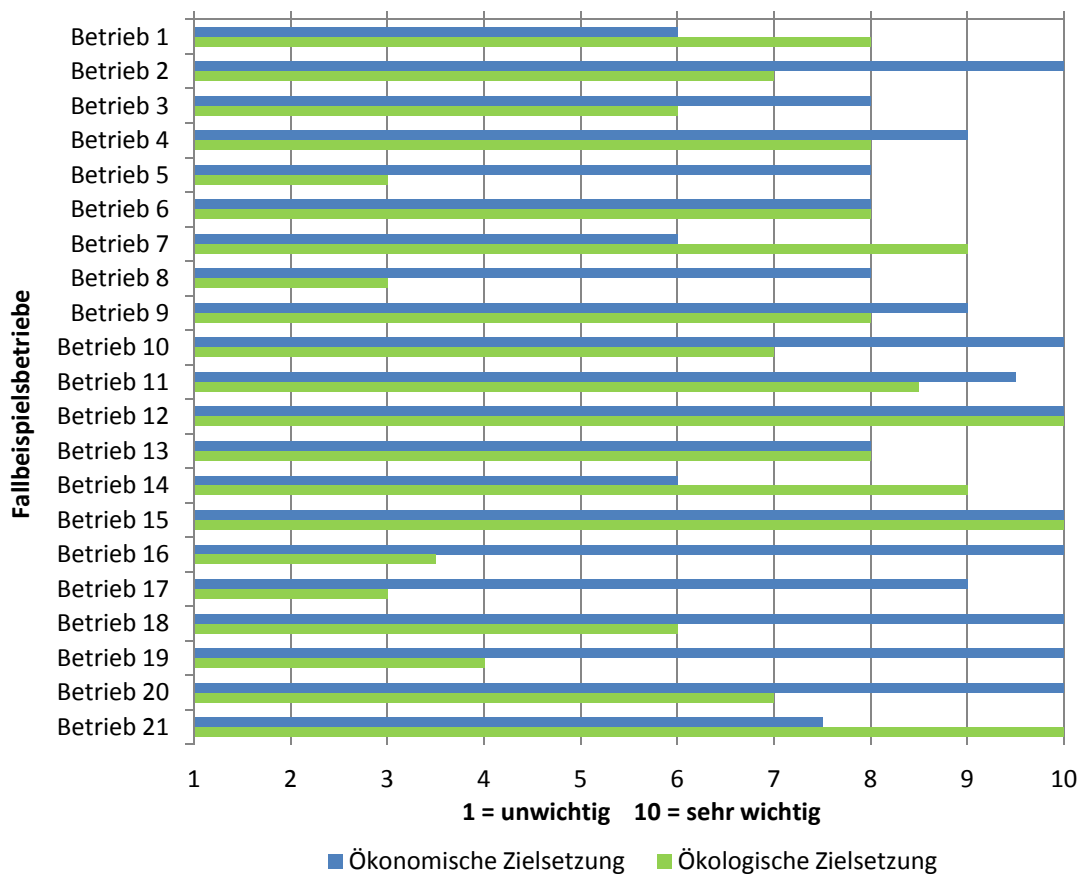
Wie bereits im methodischen Teil dargestellt wurde, basiert der Bewertungsansatz der Fallbeispielsbetriebsanalysen zu Auswirkungen von FFH-Maßnahmenplanungen auf den betriebsindividuellen Zielen. Ausgehend von den bisherigen und künftigen Betriebszielen und deren Umsetzung bei der Waldbewirtschaftung wurden die beiden Referenzen Waldbewirtschaftung nach „Status Quo“ sowie nach „Betriebsziel“ gebildet. Ebenso wurden ausgehend von den Betriebszielen nur die FFH-Maßnahmenplanungen und deren Folgen als Auswirkungen bewertet, welche aus Sicht der Fallbeispielsbetriebe Restriktionen für ihre Zielerreichung darstellen.

Vor diesem Hintergrund wurde in den Forstbetrieben die Stellung einzelner Zieldimensionen im betrieblichen Zielsystem abgefragt. Auf einer Skala von 1 (= unwichtig) bis 10 (= sehr wichtig) sollte die Stellung von Zielen bewertet werden. Je höher der Wert, desto höher die Priorität der einzelnen Zielfunktionen im gesamtbetrieblichen Zielsystem. Als Indikatoren für die Stellung der ökologischen Ziele wurden bspw. das Vorhandensein von Zertifizierungen, das Festlegen eigener über das gesetzliche Maß hinausgehender Qualitätsanforderungen, besondere Waldbaukonzepte oder die Zusammenarbeit mit dem behördlichen oder nicht-behördlichen Naturschutz vorgegeben. Im Einzelnen wurden die Waldeigentümer und Betriebsleiter um Einschätzungen zu den folgenden Zielbereichen befragt (Anhang 1):

- ökonomische Ziele,
- ökologische Ziele,
- öffentliche Ziele,
- Ziele im Zusammenhang mit der Betriebstradition,
- jagdliche Ziele sowie
- sonstige Ziele.

Da im Kontext der Bewertung der Auswirkungen der FFH-Maßnahmenplanungen die Stellung ökologischer und ökonomischer Ziele in den Fallbeispielsbetrieben von besonderem Interesse ist, sind die betrieblichen Selbstbewertungen hierzu in Abbildung 4 dargestellt. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass die Bewertung der ökologischen und ökonomischen Ziele nicht losgelöst von den anderen Zielen der Fallbeispielsbetriebe zu betrachten ist. Eine gleichzeitige Maximalbewertung dieser beiden Zielbereiche deutet bspw. darauf hin, dass öffentlichen Zielen, Zielen im Zusammenhang mit der Betriebstradition oder jagdlichen Zielen eine geringe Bedeutung zukommen kann.

Im Mittel wurden die wirtschaftlichen Ziele über alle Fallbeispielsbetriebe hinweg mit 8,7 bewertet. Die Extreme schwankten zwischen 6 und 10. Die ökologischen Ziele wurden im Mittel mit 7,0 niedriger eingestuft. Der Schwankungsbereich lag zwischen 3 und 10. Die privaten Betriebe stuften im Mittel die ökonomischen Ziele mit 9,0 etwas höher als der Durchschnitt der Betriebe ein. Bei den ökologischen Zielen liegen die privaten Betriebe im Mittel bei 5,4. Die kommunalen Betriebe stuften die wirtschaftlichen Ziele im Mittel mit 8,2 und die ökologischen Ziele mit 7,6 ein. Die teilnehmenden Landesforstbetriebe stuften die ökonomischen Ziele durchschnittlich mit 8,8 und die ökologischen Ziele auf einem vergleichbaren Niveau (Mittelwert 9,0) ein.



**Abbildung 4: Stellung ökologischer und ökonomischer Zielsetzung im gesamtbetrieblichen Zielsystem der Fallbeispielsbetriebe**

### 5.1.3 FFH-Maßnahmenplanungen

Die in die Untersuchung einbezogene Buchen-Lebensraumtypfläche der Fallbeispielsbetriebe betrug rund 13.000 ha. Die untersuchten Flächen in den Einzelbetrieben schwankten zwischen 50 ha und 2.570 ha. Hiermit hatte die untersuchte Buchen-Lebensraumtypfläche einen Anteil an der Gesamtholzbodenfläche der Fallbeispielsbetriebe zwischen 1 % und 86 %. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass im Rahmen der Fallbeispielsbetriebsanalysen nur die betrieblichen Buchen-Lebensraumtypflächen in je-

weils einem FFH-Gebiet untersucht wurden. Insbesondere die größeren Betriebe wiesen Betriebsflächen in mehreren FFH-Gebieten auf, welche sich zum Teil auch auf unterschiedliche Bundesländer verteilten. In Einzelfällen wurden auch nur Teile der einzelbetrieblichen Lebensraumtypfläche in einem FFH-Gebiet berücksichtigt. Beispielsweise wurde als Untersuchungseinheit ein Revier oder eine räumlich-organisatorisch gut abgrenzbare Einheit ausgewählt.

Die betriebliche Konkretisierung der FFH-Maßnahmenplanungen der gebietsspezifischen Managementpläne und die Ableitung der naturalen und ökonomischen Auswirkungen dieser naturschutzfachlichen Planungen erfolgten gemeinsam mit den Betriebsleitern oder den Eigentümern. Dort wo eine Beförderung durch Dritte vorlag, wurden die forstlichen Dienstleister einbezogen. Die Formulierung von operationalen Steuerungsgrößen für die betriebliche Umsetzung von einzelnen FFH-Maßnahmenplanungen erfolgte im Wesentlichen durch Auswertung der FFH-Managementpläne oder der spezifischen Fachplanungen. In neun Fallbeispielsbetrieben lagen betriebsspezifische, flächenbezogene Maßnahmenplanungen vor. In zwei Betrieben waren diese Bestandteil von Vertragsnaturschutzverträgen. In elf Betrieben waren die FFH-Maßnahmenplanungen nicht eigentumsbezogen, sondern stellten Planungen für das FFH-Gebiet ohne weitere Flächendifferenzierung dar. Für die betriebliche Umsetzung der Maßnahmen wurde hier der FFH-Gebietsdurchschnitt unterstellt. In einem Sonderfall lagen weder ein Managementplan noch eine andere FFH-Fachplanung vor. Für diesen Fallbeispielsbetrieb wurden Vorarbeiten der gebietsspezifischen FFH-Managementplanung genutzt und vorhandene Planungen eines benachbarten FFH-Gebietes ausgewertet.

Die naturschutzfachlichen Planungen in den FFH-Managementplänen im Bundesgebiet lassen sich idealtypisch in Maßnahmenplanungen zum Erreichen von Erhaltungszielen (Sicherstellung des aktuellen Erhaltungszustandes) und Maßnahmenplanungen zum Erreichen von Entwicklungszielen (Verbesserung des Erhaltungszustandes) differenzieren. In den untersuchten FFH-Gebieten, in denen ein Managementplan vorlag, war der Erhaltungszustand der beiden Buchen-Lebensraumtypen 9110 Hainsimsen- und 9130 Waldmeister-Buchenwald entweder in der Stufe A (hervorragend) oder in der Stufe B (gut) bewertet. Einen Sonderfall stellte Nordrhein-Westfalen dar: Die analysierten FFH-Sofortmaßnahmenkonzepte (SOMAKOs) enthielten keine Angaben zum Erhaltungszustand der Lebensraumtypflächen.

Da das primäre Ziel der FFH-Richtlinie eines guten Erhaltungszustandes der Lebensräume auf den betrieblichen Buchen-Lebensraumtypflächen im FFH-Gebietsdurchschnitt bereits erreicht ist, wurden von den Fallbeispielsbetrieben ausschließlich FFH-Maßnahmenplanungen zur Sicherstellung von Erhaltungszielen als verbindlich erachtet. Zudem finden sich in den FFH-Managementplänen einiger Bundesländer Ausführungen zur Verbindlichkeit der Maßnahmenplanungen. Demnach sind FFH-Maßnahmenplanungen zum Erreichen von Erhaltungszielen grundsätzlich obligatorisch, während FFH-Maßnahmenplanungen zum Erreichen von Entwicklungszielen fakultativ für Forstbetriebe sind.

In den FFH-Managementplänen der Fallbeispielsbetriebe fanden sich im Wesentlichen die FFH-Maßnahmenplanungen für Buchen-Lebensraumtypen wieder, die bereits im Arbeitsschritt „Vergleichende Analyse der FFH-Managementplanungen in den Ländern“ des Forschungsprojektes auf Grundlage von 44 typischen FFH-Planungswerken für das Bundesgebiet identifiziert werden konnten (ROSENKRANZ et al. 2012:66ff.). Von Sonderfällen (wie z.B. „Entfernen von Gartenabfällen“) abgesehen sind für die 21 untersuchten Fallbeispielsbetriebe nachfolgende FFH-Maßnahmenplanungen aufzuführen:

- Naturnahe Waldbewirtschaftung (bzw. deren Fortführung)
- Erhalt bzw. Erhöhung des Anteils vorhandener Habitatbäume
- Erhalt bzw. Erhöhung des Totholzanteils (liegend und stehend)
- Erhalt bzw. Erhöhung des Anteils an Altholz(inseln)
- Bestände in Reifephase nicht vollständig abräumen
- Erhalt der lebensraumtypischen Artenzusammensetzung
  - Förderung der Naturverjüngung standortheimischer Baumarten

- Zurückdrängen/sukzessive Entnahme nicht standortgerechter Baumarten, dauerhafte Beschränkung des Mischungsanteils
- Erhalt/Förderung seltener und begleitender Baumarten
- Förderung standortheimischer Arten bei der Waldpflege
- Einzelstammweise Zielstärkennutzung oder Femelhiebe
- Strukturfördernde Maßnahmen
- Befahrung nur auf Rückegassen, bodenschonende Rücketechniken einsetzen

Ebenso wie bei der Analyse bundesweiter FFH-Managementpläne fanden sich nur für einen Teil der naturschutzfachlichen Einzelplanungen quantitative Steuerungsgrößen wie z. B. zur Anzahl der Alt- und Biotopbäume in den gebietspezifischen Planungswerken. Teilweise konnten die Steuerungsgrößen für die betriebliche Umsetzung einzelner FFH-Maßnahmenplanungen auf Grundlage der länderspezifischen Matrizen zur Erhaltungszustandsbewertung der Buchen-Lebensraumtypen 9110 Hainsimsen- und 9130 Waldmeister-Buchenwald abgeleitet werden.

Da die FFH-Maßnahmenplanungen für die beiden Buchen-Lebensraumtypen 9110 Hainsimsen- und 9130 Waldmeister-Buchenwald in den Fallbeispielsbetrieben nicht grundlegend voneinander abwichen, wurde auf eine differenzierte Untersuchung nach Lebensraumtyp verzichtet. Hinsichtlich der länderspezifischen Schwellenwerte zur Erhaltungszustandsbewertung in Buchen-Lebensraumtypen, welche als Steuerungsgrößen die Grundlage für die Umsetzung der FFH-Maßnahmenplanungen bei der Waldbewirtschaftung darstellen, wird auf ROSENKRANZ et al. 2012:35ff.) verwiesen. Grundsätzlich kann dabei auf die Angaben in den länderspezifischen Matrizen für die Bewertung des Erhaltungszustands zurückgegriffen werden. Einen Sonderfall stellte Nordrhein-Westfalen dar: In den dort untersuchten Fallbeispielsbetrieben wurde die Ausweisung von Habitatbäumen erst ab dem Bestandsalter 120 gefordert. Es sollten dann jedoch pro Hektar eine größere Anzahl (10 Bäume pro Hektar) als in den Bewertungsmatrizen genannt ausgewiesen werden.

Grundsätzlich ist zu berücksichtigen, dass die betriebliche Umsetzung der Maßnahmenplanungen und die Identifizierung von betrieblichen Auswirkungen in den Buchen-Lebensraumtypflächen teilweise auf Interpretationen und Schätzungen der örtlich Wirtschaftenden beruhen. Dies begründet sich im noch „jungen“ und nicht vollständig abgeschlossenen Umsetzungsprozess der Maßnahmenplanungen auf betrieblicher Ebene. Vor diesem Hintergrund bestand in den Fallbeispielsbetrieben auch kein umfangreiches Erfahrungswissen in der speziellen Bewirtschaftung von Buchen-Lebensraumtypen. Weiterhin finden sich in zahlreichen FFH-Managementplänen qualitativ und eher abstrakt formulierte Maßnahmenplanungen, für deren Umsetzung in die praktische Waldbewirtschaftung operationale Steuerungsgrößen abzuleiten waren (Es wurde versucht diese Steuerungsgrößen für die einzelnen FFH-Maßnahmenplanungen durch die zuständigen unteren Naturschutzbehörden abzusichern (vgl. Kapitel 5.4.3)). Zudem liegen zu den Folgen einzelner Maßnahmenplanungen keine oder kaum forstlichen Kenntnisse vor, da diese bisher nicht Gegenstand der forstlichen Bewirtschaftung von Buchenwäldern waren. Exemplarisch anzuführen wären die Beurteilung von Bestandesteilen, die deutlich über der forstüblichen Umtriebszeit liegen hinsichtlich Arbeitssicherheit (totholzreiche Kronen) oder Holzentwertung.

#### 5.1.4 Identifizierte betriebliche Auswirkungen der Maßnahmenplanungen

Auf Grundlage der Steuerungsgrößen für die betriebliche Umsetzung der Einzelmaßnahmenplanungen bei der Bewirtschaftung von Buchen-Lebensraumtypen wurden die betrieblichen Auswirkungen der FFH-Maßnahmenplanungen einzeln ermittelt. Als betriebliche Auswirkungen von FFH-Maßnahmenplanungen wurden nur die Planungen gewertet, die aufgrund der Betriebsziele und deren Umsetzung bei der Waldbewirtschaftung (ohne FFH-Maßnahmenplanungen) als Restriktionen von den Fallbeispielsbetrieben eingeschätzt wurden.

Während in den FFH-Managementplänen ein relativ breites Spektrum an Einzelmaßnahmen formuliert ist, wurden von den Fallbeispielsbetrieben im Wesentlichen Auswirkungen auf ihre Waldbewirtschaftung aufgrund von drei FFH-Maßnahmenplanungen eingeschätzt. Hierbei handelte es sich um die dauerhafte Ausweisung von Habitat- und Biotopbäumen, den Erhalt eines ausreichenden Anteils von Beständen in der Reifephase sowie die Sicherstellung von lebensraumtypischen Baumartenanteilen. Andere Maßnahmenplanungen wie bspw. der Erhalt eines ausreichenden Vorrats an liegendem und stehendem Totholz in Buchen-Lebensraumtypen wurden nur in Einzelfällen als Restriktion gewertet. Ebenso wurden in einem der 21 untersuchten Fallbeispielsbetriebe sämtliche Maßnahmenplanungen nicht als Restriktion bewertet, da diese im Einklang mit den Betriebszielen und der bisherigen Waldbewirtschaftung stehen. Für diesen einen Fallbeispielsbetrieb wurden demnach auch keine Auswirkungen von naturschutzfachlichen Maßnahmenplanungen in der Betriebsklasse „Buchen-Lebensraumtypflächen“ ermittelt.

Bei der nachfolgenden Identifizierung und Quantifizierung von betrieblichen Auswirkungen auf die Fallbeispielsbetriebe wurden nur Mindererträge und Mehraufwendungen berücksichtigt, die den waldbaulichen Deckungsbeitrag beeinflussen. Eine Ausnahme hiervon bilden der einmalige Verwaltungsaufwand für den FFH-Umsetzungsprozess bis zur betrieblichen Umsetzung der Maßnahmenplanungen sowie der laufende zusätzliche Verwaltungsaufwand für den Betriebsvollzug einer Waldbewirtschaftung unter dem FFH-Regime.

In den Fallbeispielsbetrieben konnten die nachfolgend aufgeführten Auswirkungen auf betrieblicher Ebene identifiziert werden (Abbildung 5):

- Dauerhafter Verlust von Produktionsfläche
- Einschränkung der Baumartenwahl
- Erhöhung der Bestandsbegründungs- und Läuterungskosten
- Einschränkungen bei der Gestaltung der Umtriebszeit (Produktionszeit)
- Erhöhung der Holzerntekosten
- Einschränkung der Energieholznutzung
- Einschränkung bei der Jagdausübung
- FFH-spezifische Verwaltungskosten

### **Dauerhafter Verlust von Produktionsfläche (Alt- und Biotopbäume)**

In 20 Fallbeispielsbetrieben wurden die Ausweisung und der dauerhafte Erhalt von Alt- und Biotopbäumen auf den Buchen-Lebensraumtypflächen als ein Verlust an Produktionsfläche gewertet. Über das Standraummittel pro Alt- und Biotopbaum (i. d. R. 100 bis 120 m<sup>2</sup> pro Baum) und den Angaben in den FFH-Managementplänen zur Anzahl der auszuweisenden Bäume pro Hektar wurde der Verlust an produktiver Holzbodenfläche hochgerechnet. Der dauerhafte Erhalt von Alt- und Biotopbäumen wurde demnach als kleinflächige Stilllegungsfläche interpretiert, welche langfristig betrachtet in den Beständen „wandert“. Überwiegend wurde dieser Verlust an Holzbodenfläche in den Fallbeispielsbetrieben in einer Größenordnung von 3 % bis 4 % der betrieblichen Lebensraumtypflächen angegeben. Ein Höchstwert wurde in einem Fallbeispielsbetrieb mit 9,6 % erreicht. In Bundesländern, in denen der dauerhafte Erhalt von Alt- und Biotopbäumen erst ab einem festgelegten Bestandsalter gefordert wird, ist die Höhe der betrieblichen Auswirkungen von der derzeitigen Altersklassenstruktur abhängig. Zudem ergibt sich die Anzahl der dauerhaft auszuweisenden Alt- und Biotopbäume auch aus dem Erhaltungszustand des FFH-Gebietes in einigen Bundesländern. In Abhängigkeit von der Erhaltungsstufe finden sich unterschiedliche Schwellenwerte für die Alt- und Biotopbaumanzahl pro Hektar. Vereinzelt bestanden in einigen Betrieben bereits vor den FFH-Maßnahmenplanungen freiwillige Habitat- und Biotopbaumerhaltungsprogramme. In diesem Fall wurde nur die u. U. zusätzlich auszuweisende Anzahl an Alt- und Biotopbäumen als Auswirkung berechnet.

In einem Sonderfall wurden Teilflächen der betrieblichen FFH-Gebietsflächen komplett aus der Nutzung herausgenommen (Flächenstilllegung). In diesem Betrieb wurde in Ab-

stimmung mit der Mittelbehörde des Naturschutzes und dem Eigentümer ein Zonenkonzept umgesetzt, in dem die FFH-Fläche in drei Gebietszonen von naturschutzprioritär bis Nutzungsprioritär differenziert wurde. Die Fläche mit der höchsten Naturschutzpriorität wurde aus der Nutzung genommen. Die Fläche mit der höchsten Nutzungspriorität besitzt geringere Bewirtschaftungsaufgaben. Dieser Ansatz stellte zugleich die einzige Umsetzungsvariante aus der Praxis dar, die im Rahmen des Forschungsprojektes „FFH-Impact“ in den Fallbeispielsbetrieben identifiziert wurde. In der Wirkung ist dieser Ansatz jedoch dem zuvor beschriebenen dauerhaften Verlust von Produktionsfläche (durch Alt- und Biotopbäume) gleichzusetzen.

### **Einschränkung der Baumartenwahl**

Weiterhin wurden von 14 Fallbeispielsbetrieben die Maßnahmenplanungen zum Erhalt und zur Verbesserung des lebensraumtypischen Arteninventars in Buchen-Lebensraumtypen als Einschränkung der waldbaulichen Handlungsfreiheit gewertet. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass bei der Erhaltungszustandsbewertung ein Mindestflächenanteil der lebensraumtypischen Gehölzarten von üblicherweise 70 % festgelegt ist (ROSENKRANZ et al 2012:57f.). In den Bundesländern wird eine Unterschreitung dieses Mindestanteils in der Regel als Verlust der Lebensraumtypeigenschaften gewertet. Zudem werden in einigen Ländern das aktive Einbringen sowie eine Zunahme von nicht-lebensraumtypischen Baumarten bereits als Verschlechterung des Erhaltungszustandes interpretiert.

Der aktuelle Erhaltungszustand der beiden Buchen-Lebensraumtypen in den Fallbeispielsbetrieben war im Hauptbestand von minimalen Anteilen nicht-lebensraumtypischer Baumarten wie z. B. Fichte, Lärche, Douglasie oder Roteiche geprägt. Deren Flächenanteil an der gesamten Buchen-Lebensraumtypfläche der Fallbeispielsbetriebe belief sich überwiegend deutlich unter 10 %. Aufgrund der betrieblichen Zielsetzungen wurden FFH-Maßnahmenplanungen zum Erhalt des lebensraumtypischen Arteninventars in mehrfacher Hinsicht als Restriktionen gewertet. Von 14 Fallbeispielsbetrieben wurden als Betriebsziel höhere Anteile nicht-lebensraumtypischer Baumarten in den Folgebeständen zur Verbesserung der Ertragskraft sowie Sortiment- und Risikodiversifizierung (im Kontext des Klimawandels) angestrebt. Betriebsziel war es demnach, diese nicht-lebensraumtypischen Baumarten aktiv einzubringen (Pflanzung) oder Naturverjüngung dieser Baumarten zuzulassen. Beispielsweise verjüngte sich in einem Fallbeispielsbetrieb in einem 9110 Hainsimsen-Buchenlebensraums unter einem abgängigen Buchenaltbestand flächig die Fichte. Überwiegend wurden von den Fallbeispielsbetrieben keine Überführung oder Umwandlung der Buchen-Lebensraumtypflächen in Folgebestände mit Flächenanteilen der nicht-lebensraumtypischen Baumarten von über 30 % angestrebt.

### **Erhöhung der Bestandsbegründungs- und Läuterungskosten**

Als weitere betriebliche Auswirkungen von FFH-Maßnahmenplanungen zum Erhalt des lebensraumtypischen Arteninventar wurden von einigen Fallbeispielsbetrieben zusätzliche Bestandsbegründungs- und Läuterungskosten angegeben. Von den Betrieben wurde zum einen zusätzliche Pflanzungen zur Sicherstellung der lebensraumtypischen Baumartenanteile in den Folgebeständen sowie zum anderen zusätzliche Läuterungsmaßnahmen zur Entfernung nichtlebensraumtypischer Naturverjüngung genannt.

### **Einschränkungen bei der Gestaltung der Umtriebszeit (Endnutzungszeitpunkt)**

Die Festlegung der baumartenspezifischen Umtriebszeit (bzw. von Zieldurchmessern) als durchschnittlicher Produktions- und Erntezeitraum richtet sich in Forstbetrieben nach zahlreichen Einflussfaktoren und ist seit langem Gegenstand der forstwissenschaftlichen Forschung (z.B. sortimentspezifische Produktionsziele, Ertragserwartungen, Liquiditätsüberlegungen, Produktionsrisiken etc.). Grundsätzlich ist zu berücksichtigen, dass das Holzaufkommen und die Erträge von Forstbetrieben im Wesentlichen durch Endnutzungen entstehen.



Die FFH-Maßnahmenplanungen zum Erhalt eines ausreichenden Anteils von Beständen in der Reifephase wurden von acht Fallbeispielsbetrieben als betriebliche Einschränkung bei der Gestaltung der Umtriebszeit gewertet. Ebenso wird von einigen Betrieben eine Verkürzung der Umtriebszeit (bzw. Reduzierung des Zieldurchmessers bei der einzelstammweisen Nutzung) angestrebt (z. B. Anpassung an die rückläufige Nachfrage nach starken sägefähigen Stammholzsortimenten). Der Erhalt von Buchenbeständen in der Reifephase wirkt demnach als Aufschub von Endnutzungen in den Fallbeispielsbetrieben.

Überwiegend wurde eine Verkürzung der betrieblichen Umtriebszeiten oder zeitnahe Endnutzungen von „überalten“ Buchenbeständen mit einer Reduktion von Holzentwertungsrisiken durch Verkernung und Fäule begründet. Dementsprechend konnten die Fallbeispielsbetriebe für eine Waldbewirtschaftung unter dem FFH-Regime auch das zusätzliche Holzentwertungsrisiko im Rahmen des Erhalts eines ausreichenden Anteils von Beständen in der Reifephase als betriebliche Auswirkung einschätzen.

### **Erhöhung der Holzerntekosten**

Als weitere betriebliche Auswirkungen der FFH-Maßnahmenplanungen zum Erhalt von Alt- und Biotopbäumen sowie eines ausreichenden Anteils von Beständen in der Reifephase wurden von 18 Fallbeispielsbetrieben höhere Holzernte- und Verkehrssicherungsaufwendungen angegeben. Dieser erhöhte betriebliche Aufwand wurde mit einer steigenden Gefährdung durch Buchenaltbäume mit hohen Totholzanteilen in der Krone und mit Fäulnis insbesondere bei den dauerhaft auszuweisenden Habitat- und Biotopbäumen begründet. Von den Betrieben werden in den Buchen-Lebensraumtypflächen bei der regulären Holzernte erhöhte Kosten aus Gründen der Arbeitssicherheit z. B. infolge aufwändigerer Holzernteverfahren sowie Fällungsmaßnahmen zur Verkehrssicherung erwartet. Die erwarteten zusätzlichen Holzerntekosten wurden überwiegend in einer Größenordnung von 1,5 €/Efm bis 2,0 €/Efm angegeben. Das Maximum belief sich in einem Betrieb auf zusätzlich 6 €/Efm bei der Holzernte.

### **Einschränkung der Energieholznutzung**

Die FFH-Maßnahmenplanungen zum Erhalt eines Vorrates an stehendem und liegendem Totholz in den Buchen-Lebensraumtypen wurden von zwei Fallbeispielsbetrieben als Einschränkungen bei der Nutzung von Energieholz gewertet. Hierbei handelte es sich um Betriebe mit einem Nachfrageüberhang auf den lokalen Brennholzmarkt.

Vom Großteil der Betriebe wurden die nicht genutzten Anteile des Derbholzes bei der Holzernte (z. B. Kronenholz) sowie die dauerhafte Ausweisung von Alt- und Biotopbäumen als ausreichend für eine Sicherstellung des geforderten Totholzvorrates erachtet. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass in zahlreichen Bundesländern mit geringen Stückzahlvorgaben pro Hektar ein relativ geringer Totholzvolumen gefordert wird (ROSENKRANZ et al. 2012:56).

### **Einschränkung bei der Jagdausübung**

In einem Fallbeispielsbetrieb wurde als Sonderfall die Jagdausübung in einem Teil der Buchen-Lebensraumtypflächen im Rahmen einer Artenschutzmaßnahme (Horstschutz für geschützte Vogelarten) saisonal eingeschränkt. Da hierdurch die erfolgversprechende Bejagung einer Schalenwildart zu deren Hauptaktivitätszeit an einem Ort mit temporär hoher räumlicher Konzentration ausgeschlossen wird, sieht sich der Betrieb in seinem Bemühen um eine waldangepasste Schalenwildreduktion durch die naturschutzfachlichen Planungen eingeschränkt. Von diesem Betrieb werden in der Zukunft höhere Verbisschutz- und Kulturkosten erwartet.

### **FFH-spezifische Verwaltungskosten**

Von zusätzlichen FFH-spezifischen Verwaltungskosten wurde von den Fallbeispielsbetrieben auf zwei Ebenen berichtet. Der einmalige zusätzliche Verwaltungsaufwand für den FFH-Umsetzungsprozess bis zur betrieblichen Umsetzung der FFH-Maßnahmenplanungen beinhaltet häufig kalkulatorische Kosten bspw. in Form von bewertetem Zeitaufwand der Betriebsleiter oder der Revierleitungen im Rahmen der FFH-Gebietsausweisung, den Flä-

chenmeldungen oder der FFH-Managementplanerstellung. Obwohl diese Kosten teilweise beträchtlich waren, wurden sie lediglich nachrichtlich erhoben und nicht in die Berechnung der Gesamtbelastungen einbezogen. Ursächlich hierfür sind Zuordnungsprobleme, so z. B. die Wahl des richtigen Abschreibungszeitraums einmaliger Kosten und der Flächenbezug, insbesondere beim Vorhandensein mehrerer FFH-Gebiete und besonderer „Brennpunktdiskussionen“ (z. B. besonderes zeitliches Engagement zu Schwarzstorchvorkommen).

Weiterhin wurde von 18 Fallbeispielsbetrieben ein zusätzlicher laufender Verwaltungsaufwand für den Betriebsvollzug in FFH-Gebietsflächen angegeben. Diese Aufwendungen beinhalten bspw. zusätzliche Abstimmungen mit den unteren Naturschutzbehörden vor Nutzungsmaßnahmen oder der Auswahl und Markierung von Alt- und Biotopbäumen. Die zusätzlichen laufenden FFH-Verwaltungskosten der Betriebe wurden im Mittel mit 1,63 €/ha/a abgeschätzt.

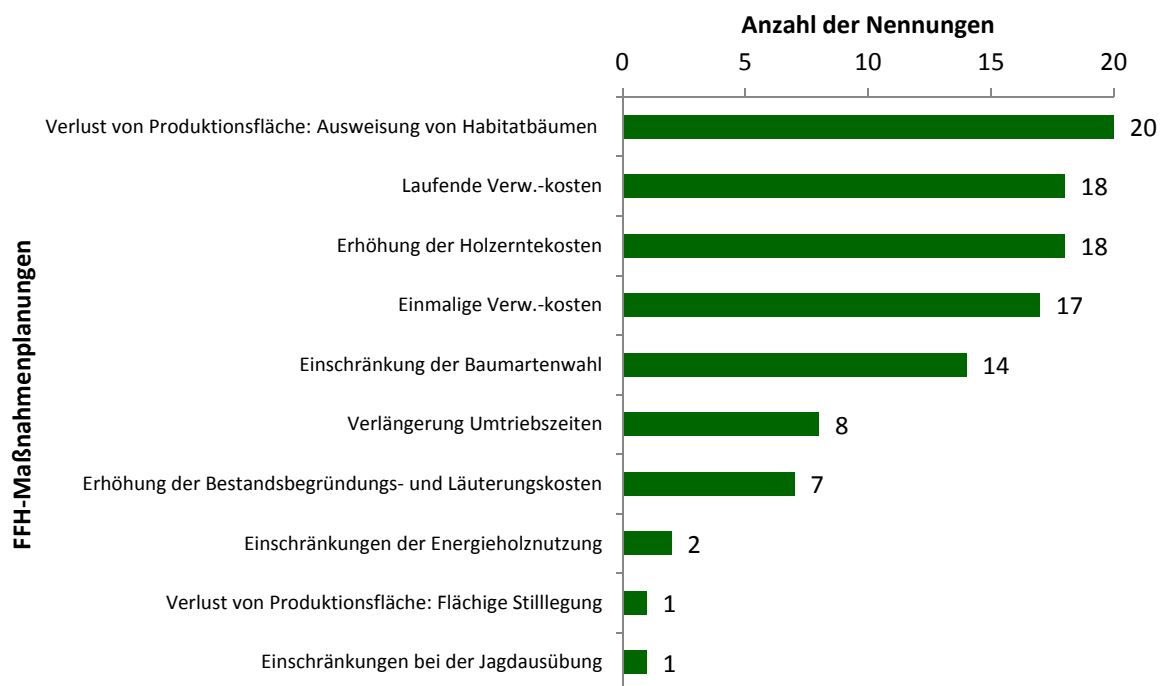


Abbildung 5: Auswirkungen von FFH-Maßnahmenplanungen in den Fallbeispielsbetrieben

## 5.2 Einfluss von FFH-Maßnahmenplanungen auf einen ideellen Forstbetrieb

Auf Grundlage der naturalen Steuerungsgrößen zur betrieblichen Umsetzung der einzelnen FFH-Maßnahmenplanungen sowie deren betrieblichen Auswirkungen wurde eine Waldbewirtschaftung unter dem FFH-Regime den beiden Waldbewirtschaftungsreferenzen „Status Quo“ und „Betriebsziel“ gegenübergestellt und die Differenz im Einschlag und waldbaulichen Deckungsbeitrag gebildet. Die Interpretation der Simulationsergebnisse des STRUGHOLTZ-ENGLERT-Modells zu den konkreten Fallbeispielsbetrieben ist aufgrund von unterschiedlichen Betriebszielen, Maßnahmenplanungen, Umsetzungsvarianten und Auswirkungen sowie der betriebsindividuellen Naturalausstattungen, Erlös- und Kostengrößen erschwert (Kapitel 5.3). Zum Verständnis der Wirkungszusammenhänge werden deshalb vorab die bedeutendsten FFH-Maßnahmenplanungen und deren Auswirkungen an einem ideellen Forstbetrieb aufgezeigt.

Als Ausgangspunkt und Referenz für die FFH-Maßnahmenplanungen wurde ein normalverteilter Betrieb mit 140 ha und reiner Buchenbestockung unterstellt („Status Quo“). Als

waldbauliche Behandlung wurde eine mäßige Durchforstung in Anlehnung an die Ertrags tafeln von SCHÖBER (1975) und eine flächige Endnutzung beim Erreichen der Umtriebszeit mit 140 Jahren unterstellt. Die in der forstlichen Praxis unübliche flächige Endnutzung wurde unterstellt, da sich bei langen Verjüngungszeiträumen zahlreiche Effekte durch Änderung der Altersklassenstruktur überlagern. Weiterhin wurden für die Buchenbestände ein Bestockungsgrad von 1°, die Ertragsklasse 2 sowie die Wertklasse 3 angesetzt (Tabelle 7). Als Erlöse und Kosten der forstlichen Produktion wurden die gleichen Eingangsdaten wie bei der Aktualisierung und Weiterentwicklung der Annuitätentabellen unterlegt (vgl. Kapitel 4.5.2). Diese gehen im Wesentlichen auf die Arbeit von KRÄCHTER (2011) zurück.

**Tabelle 7: Betriebsprofil des ideellen Forstbetriebes**

Betriebsprofil des ideellen Forstbetriebes	
Größe	140 ha
Baumart	Buche
Altersklassenaufbau	normalverteilt
Durchforstung	mäßig
Endnutzung	flächig (keine Verjüngungszeiträume)
Bestockungsgrad	1
Ertragsklasse	2
Wertklasse	3 (unterdurchschnittlich)

Da in den 21 Fallbeispielsbetrieben keine FFH-Maßnahmenplanungen zum Erreichen von Entwicklungszielen erfasst wurden, dienen die Berechnungen mit dem ideellen Betrieb zugleich dazu, die naturalen und ökonomischen Wirkungen von unterschiedlichen Erhaltungsstufen in den Lebensräumen aufzuzeigen (Kapitel 5.2.5). Hiermit sollen Größenordnungen zu den Opportunitätskosten bei einer Anhebung des Erhaltungszustandes vermittelt werden.

### 5.2.1 Einfluss der Ausweisung von Habitatbäumen

Die Ausweisung und der dauerhafte Erhalt von Alt- und Biotopbäumen stellte eine der bedeutendsten FFH-Maßnahmenplanungen in den bundesweiten FFH-Managementplänen (ROSENKRANZ et al. 2012:109ff.) und vorgefundenen Planungen in den Fallbeispielsbetrieben dar. In den Fallbeispielsbetrieben wurde diese Maßnahmenplanung als ein dauerhafter Verlust an produktiver Holzbodenfläche gewertet.

In Abbildung 6 ist die Einschlagreduktion durch Verringerung der Bewirtschaftungsfläche bei unterschiedlichen Aushaltungsniveaus von Alt- und Biotopbäumen dargestellt. Hierbei wurde die Differenz zwischen dem Einschlag des ideellen Forstbetriebes ohne Maßnahmenplanung als „Status Quo“ und einer Ausweisung von zwei bis zwölf Alt- und Biotopbäumen pro Hektar errechnet. Für den einzelnen Habitatbaum wurde ein Standraum von 100 m<sup>2</sup> bzw. einem 1 %igem Flächenverlust pro Habitatbaum und Hektar unterstellt. In einer vereinfachenden Annahme wurde der Verlust an produktiver Holzbodenfläche über alle Altersklassen gleichmäßig verteilt, ohne das Baumartenalter hinsichtlich der Habitatbaumeignung zu beachten. Gegenüber dem jährlichen Holzeinschlag von rund 6 Efm/ha ohne diese Maßnahmenplanung reduzieren sich die Einschlagsmengen in Abhängigkeit von der Anzahl an Alt- und Biotopbäumen nennenswert. Werden als bundesweiter Durchschnitt (vgl. ROSENKRANZ et al. 2012:55ff.) für die Erhaltungsstufe B vier Alt- und Biotopbäume pro Hektar unterstellt, beläuft sich die Reduktion auf 0,3 Efm/ha/a bzw. 4% gegenüber dem Einschlagsniveau des „Status Quo“.

Hierauf aufbauend sind in Abbildung 7 die waldbaulichen Deckungsbeitragsdifferenzen bei unterschiedlichen Ausweisungsniveaus von Habitatbäumen im Vergleich zum Status Quo abgebildet. Neben den Verlusten an Holzerntevolumen wurde unterstellt, dass sich die Holzerntekosten aufgrund erhöhter Aufwendungen für Arbeitssicherheit und alternative Holzerntetechniken erhöhen. Für die Simulation wurden die Holzerntekosten um jeweils

0,5 €/Efm für jeden weiteren Habitatbaum pro Hektar angehoben.<sup>19</sup> Die Reduktion des waldbaulichen Deckungsbeitrags bewegt sich zwischen 8 €/ha/a bei 2 Habitatbäumen bis hin zu 43 €/ha/a bei 12 Habitatbäumen.

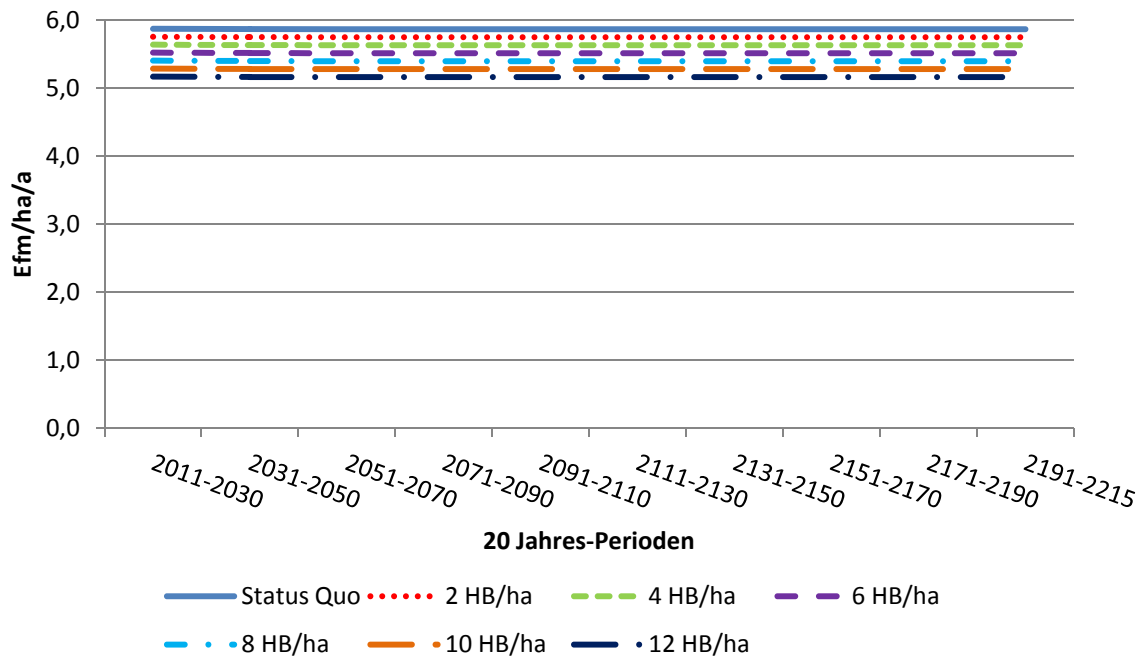


Abbildung 6: Auswirkungen des Aushaltungsniveaus von Alt- und Biotopbäumen auf den Gesamteinschlag durch Verringerung der produktiven Holzbodenfläche

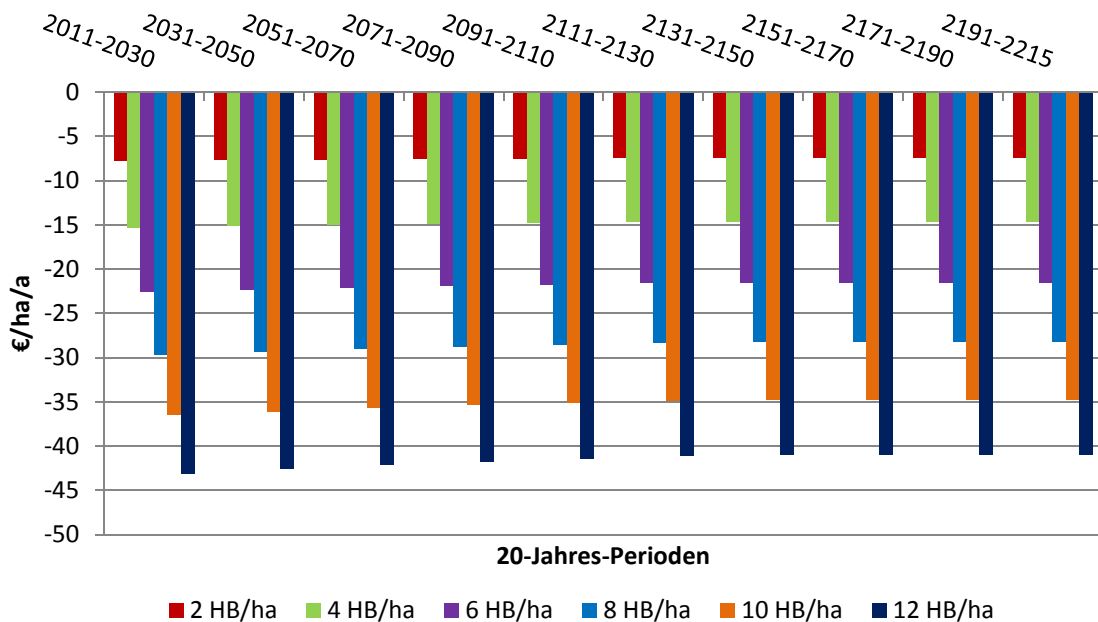


Abbildung 7: Auswirkungen des Aushaltungsniveaus von Alt- und Biotopbäumen auf den waldbaulichen Deckungsbeitrag durch Verringerung der produktiven Holzbodenfläche und durch erhöhte Aufwendungen für Arbeitssicherheit, alternative Holzerntetechniken und Verkehrssicherungspflichten anhand eines ideellen Betriebes

<sup>19</sup> Diese Zahl bezieht sich auf Untersuchungen und Erfahrungen der Arbeitsgemeinschaft forstwirtschaftlicher Lohnunternehmer Niedersachsen e.V. (2011: mündliche Mitteilung)

Grundsätzlich ist bei dieser Modellkalkulation zu berücksichtigen, dass in einer vereinfachenden Annahme der Verlust an Holzbodenfläche für die Ausweisung von Habitatbäumen über alle Altersklassen gleichmäßig verteilt wurde, ohne das Baumartenalter hinsichtlich der naturschutzfachlichen Habitatbaumeignung zu beachten. Bei einer naturschutzfachlich wünschenswerten Ausweisung der Alt- und Biotopbäume in den höheren Altersklassen würden zu Anfang der Betrachtungsperiode deutlich größere Holzernte- und Deckungsbeitragsverluste auftreten. Bei einer Ausweisung von durchschnittlich zehn Habitat- und Altbäumen pro Hektar beginnend bei den Altbeständen des ideellen Betriebes wären bspw. 14 Jahre lang keine Endnutzungen mehr möglich.

### 5.2.2 Einfluss unterschiedlicher Altersklassenausstattungen

Weitere vorgefundene FFH-Maßnahmenplanungen in den Fallbeispielsbetrieben zielen auf den Erhalt eines ausreichenden Anteils von Beständen in der Reifephase. Da gerade diese Bestandteile von Buchen-Lebensraumtypen aus Naturschutzsicht besonders wertvoll sind, dürften bei den FFH-Gebietsmeldungen hohe Altholzanteile ein wesentliches Auswahlkriterium gewesen sein. Als betriebliche Auswirkungen dieser Maßnahmenplanungen wurden von den Fallbeispielsbetrieben Einschränkungen bei der Gestaltung des Endnutzungszeitpunktes (Umtriebszeit) genannt. In Abhängigkeit von der Altersklassenverteilung der Buchen-Lebensraumtypflächen können hieraus theoretisch unterschiedliche Wirkungen resultieren. Die Möglichkeiten zur Verkürzung der Umtriebszeit könnten bspw. eingeschränkt sein. Ebenso können hiebsreife Bestände nicht oder nicht im vollen Umfang genutzt werden (Aufschub von Nutzungen).

**Tabelle 8: Unterstellte Flächenanteile der Altersklassen für den normalverteilten Betrieb sowie für einen Aufbau- und für einen Abbaubetrieb**

Altersklasse	Normalbetrieb	Aufbaubetrieb	Abbaubetrieb
AKL1	14,3 %	25 %	5 %
AKL2	14,3 %	20 %	5 %
AKL3	14,3 %	20 %	10 %
AKL4	14,3 %	15 %	15 %
AKL5	14,3 %	10 %	20 %
AKL6	14,3 %	5 %	20 %
AKL7	14,3 %	5 %	25 %

Um die Wirkung der Altersklassenverteilung der Buchen-Lebensraumtypflächen im Kontext der FFH-Maßnahmenplanungen exemplarisch aufzuzeigen, werden nachfolgend ein normalverteilter Betrieb mit einem Aufbau- und einem Abbaubetrieb in der Modellrechnung verglichen. Für alle drei Varianten werden die identischen Eingangsgrößen des ideellen Betriebes im „Status Quo“ unterstellt. Hiervon weicht der Aufbaubetrieb mit einem Überhang bei den Jungbeständen und der Abbaubetrieb mit einem Überhang bei den Altbeständen zum Start der Betriebssimulation ab (Tabelle 8).

In Abbildung 8 ist die altersklassenabhängige Einschlagsentwicklung auf der 200-jährigen Zeitachse dargestellt. Der Einschlag des Normalwaldbetriebes (blaue, durchgehende Linie) liegt demnach stets bei rund 6 Efm/ha/a. Die Betriebssimulation für den Abbaubetrieb (grüne, gepunktete Linie) ist zunächst durch hohe Einschlagsmengen gekennzeichnet, die etwa bis zur Hälfte des Simulationszeitraumes in ihrer Höhe deutlich abnehmen. Infolge der Hiebsreife der Folgebestände nach 140 Jahren (Folgebestände der zu Beginn des Simulationszeitraumes geernteten Bestände) ist wieder ein Anstieg des Einschlages mit einem Maximum in der Periode der Jahre 2151 bis 2170 zu beobachten. Die Entwicklung der Einschläge des Aufbaubetriebes auf der Zeitachse (rote, gestrichelte Linie) verhält sich zum Abbaubetrieb hingegen weitgehend spiegelbildlich. Der Abfall des Einschlages in der Periode 2111 bis 2130 resultiert aus der unterstellten Altersklassenverteilung (Sprung von 15 % in der Altersklasse 4 auf zweimal 20 % in den Altersklassen 5 und 6).

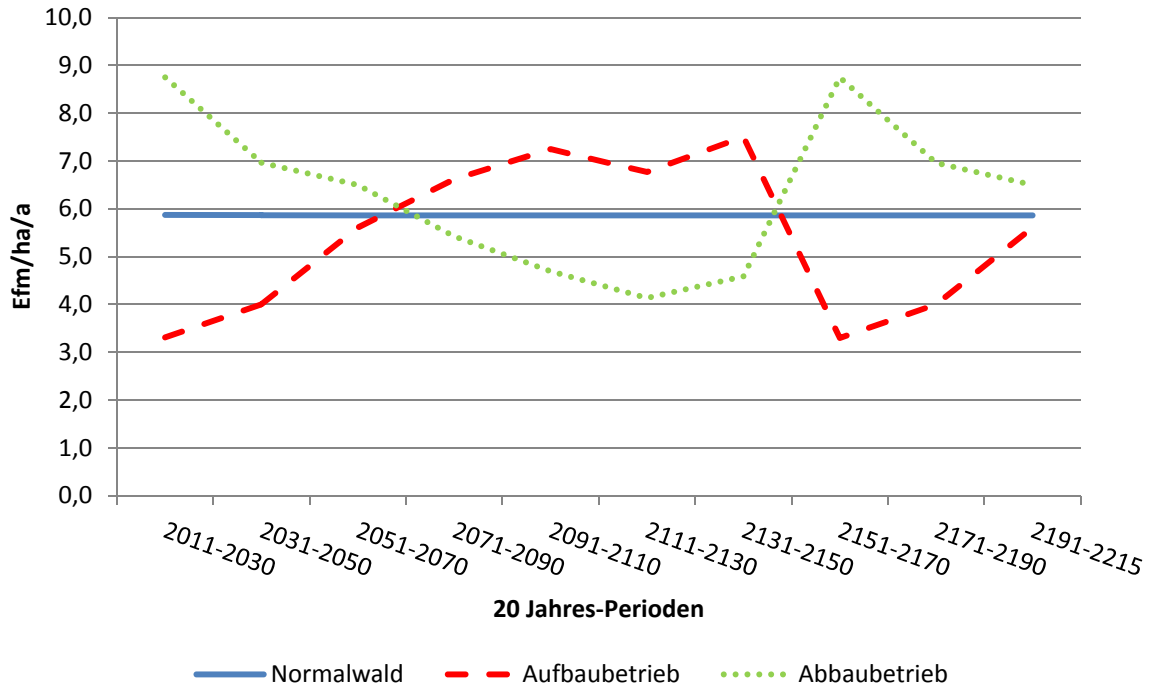


Abbildung 8: Entwicklung des Einschlag eines Aufbau-, Abbau- und normalverteilten Betriebes

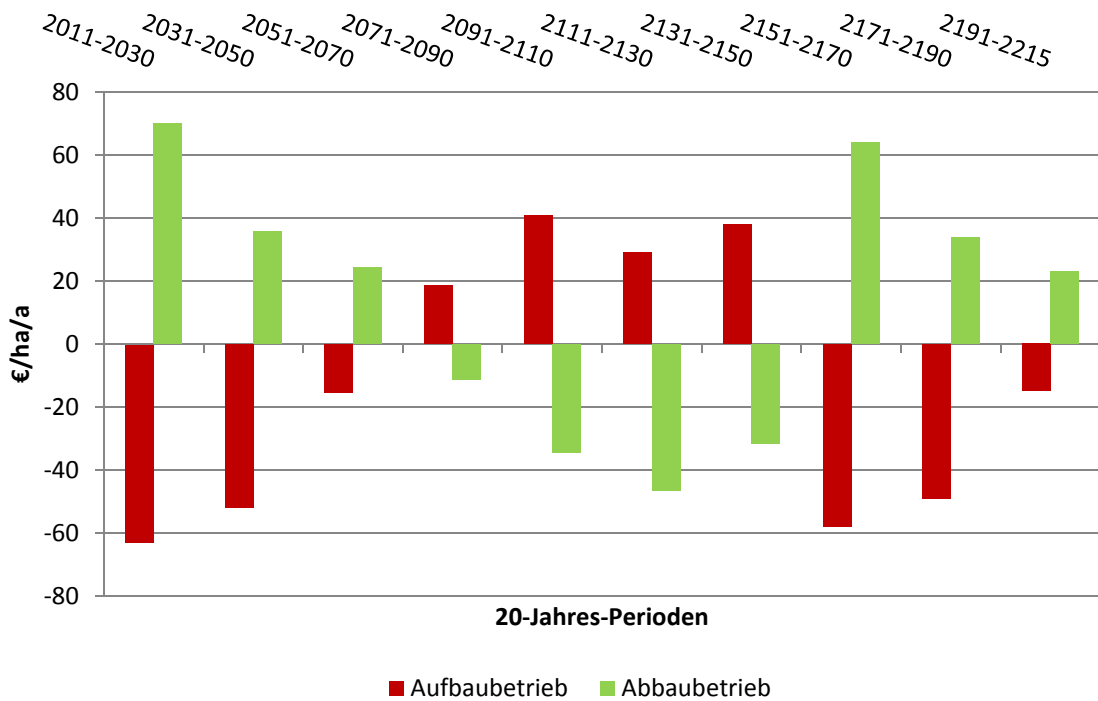


Abbildung 9: Entwicklung des waldbaulichen Deckungsbeitrages eines Aufbau-, Abbau- und normalverteilten Betriebes

In Abbildung 9 ist die Differenz des waldbaulichen Deckungsbeitrages des Aufbau- und des Abbaubetriebes zum Normalwaldbetrieb dargestellt. Die Höhe und Schwankungen des Deckungsbeitrages verlaufen analog zum Einschlag.

Mit diesen Modellkalkulationen sollte die Wirkung der betrieblichen Altersklassenausstattungen im Kontext der FFH-Maßnahmenplanungen aufgezeigt werden. So liegen bspw. die Differenzen des Deckungsbeitrags des Abbaubetriebes zum Normalwaldbetrieb im Laufe der 200-jährigen Betrachtungsperiode im Mittel bei 13 €/ha/a. Die Höhe der Deckungsbeitragsdifferenzen schwankt jedoch zwischen 70 €/ha/a und -47 €/ha/a. Die Differenzen des Deckungsbeitrags für den Aufbaubetrieb im Vergleich zum Normalwaldbetrieb liegen dagegen zwischen 41 und -63 €/ha/a, im Mittel bei -13 €/ha/a.

Mit diesen Modellkalkulationen sollte verdeutlicht werden, dass die Opportunitätskosten von FFH-Maßnahmenplanungen auf gleicher Lebensraumtypfläche in Abhängigkeit von der Altersklassenausstattung im Zeitverlauf deutlich abweichen können. Weiterhin wird deutlich, dass FFH-Maßnahmenplanungen die auf eine Veränderung der Altersklassenstruktur der Forstbetriebe zielen, Auswirkungen auf das zukünftige Holzaufkommen und die Zahlungsströme haben. Weiterhin wird deutlich, dass die Höhe von 200-jährigen Mittelwerten zum Einschlag und zum waldbaulichen Deckungsbeitrag bei unausgeglichener Altersklassenverteilung vom „Abschneidezeitpunkt“ im Jahr 200 abhängt.

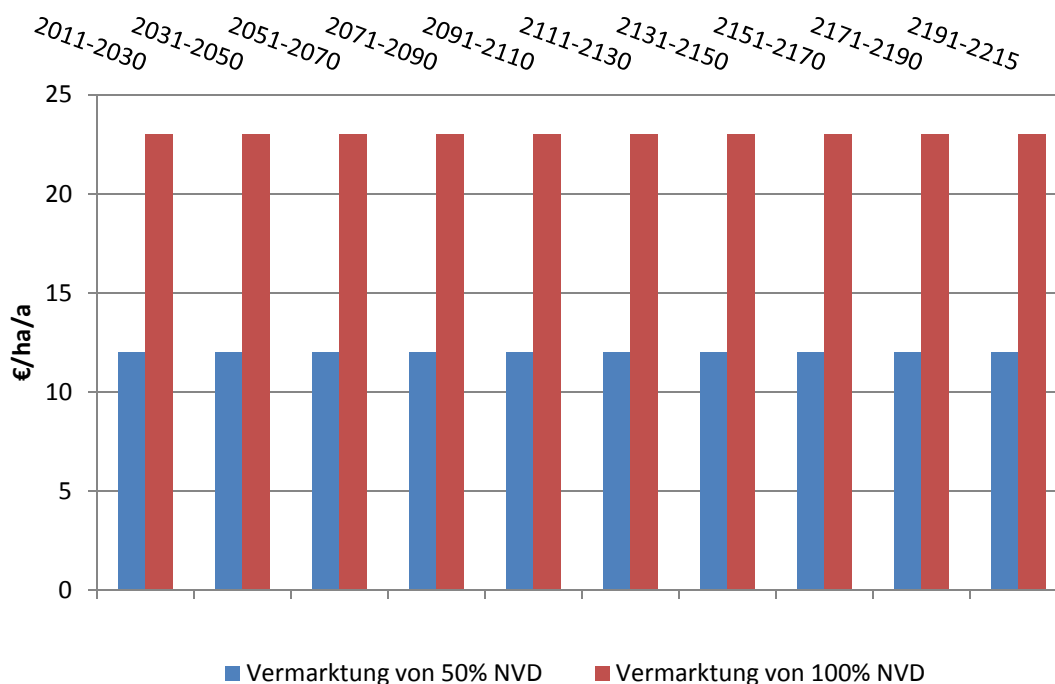
Hervorzuheben ist, dass die zeitliche Entwicklung des waldbaulichen Deckungsbeitrages hier und nachfolgend ausschließlich komparativ-statisch betrachtet wurde. Werden hingegen diese Zahlungsströme im Rahmen einer dynamischen Investitionsrechnung unter der Berücksichtigung von Zinsaspekten betrachtet, indem die künftigen Zahlungsströme auf den heutigen Zeitpunkt diskontiert werden, würde sich der Abbaubetrieb überlegen zeigen (siehe Kapitel 5.3.4 und 5.3.5). In Abhängigkeit vom angesetzten Zinssatz werden bei der dynamischen Berechnung zeitnah realisierte Deckungsbeiträge durch die Diskontierung kaum geschmälert, während waldbauliche Deckungsbeiträge in weiter Zukunft weitgehend aufgezehrt werden. Dieser Aspekt ist nicht nur im Kontext von veränderten Altersklassenstrukturen als Wirkung von FFH-Maßnahmenplanungen zu berücksichtigen, sondern auch bei anderen Auswirkungen.

### 5.2.3 Einfluss des nicht verwerteten Derbholzes auf den Totholzvorrat

Von den Fallbeispielsbetrieben wurden FFH-Maßnahmenplanungen zum Erhalt eines ausreichenden Vorrates an liegendem und stehendem Totholz in den Buchenlebensraumflächen überwiegend nicht als betriebliche Auswirkungen gewertet. Dies scheint angesichts des laufenden „Brennholzbooms“ und der stark gestiegenen Waldscheitholzverwendung in Privathaushalten zwischen den Jahren 2000 und 2010 (vgl. MANTAU, 2012: 12) ein überraschendes Ergebnis.

Die forstliche Praxis bei der Holzernte und -vermarktung ist bisher dadurch charakterisiert, dass von der eingeschlagenen Holzerntemenge Teile als nicht verwertetes Derbholz, unverkauft in den Beständen verbleiben und dem Totholzvorrat zugeführt werden. Nach KROIHER & OEHMICHEN (2010) sind 8 % des Zuwachses erforderlich um den bundesweiten Totholzvorrat in Buchenbeständen zu gewährleisten. Um dieses Nutzungs- und Vermarktungsverhalten zu simulieren, sind im STRUGHOLTZ-ENGLERT-Modell die Bestandes-sortentafeln von OFFER & STAUPENDAHL hinterlegt, die in Abhängigkeit vom Brusthöhen-durchmesser des ausscheidenden Grundflächenmittelstammes und von der Bestandes-qualität Anteile an nicht verwertetem Derbholz ausweisen.

Um den Stellenwert des nicht genutzten Derbholzes für den liegenden Totholzvorrat in Buchen-Lebensraumtypen aufzuzeigen, wurde nachfolgend eine 50 %ige und eine 100 %ige Vermarktung des nicht genutzten Derbholzes als Brennholz an Selbstwerber unterstellt. Hierzu ist in Abbildung 10 für den ideellen Betrieb die Differenz des waldbaulichen Deckungsbeitrages bei einer 50 %igen und einer 100 %igen Vermarktung des ungenutzten Derbholzes dargestellt. Zu berücksichtigen ist, dass in allen drei Varianten die absolute Einschlagshöhe mit rund 6 Efm/ha/a konstant bleibt und sich lediglich die Anteile des an Selbstwerber vermarkteten Brennholzes ändern.



**Abbildung 10: Differenz der waldbaulichen Deckungsbeiträge bei einer 50 %igen und einer 100 %igen Vermarktung des derzeitigen Anteils an nicht verwertetem Derbholz in einem ideellen Betrieb**

Wie aus Abbildung 10 ersichtlich wird, ist der Anteil des ungenutzten Derbholzes über die gesamte Umtriebszeit bei der Buchenbewirtschaftung nicht unbedeutend. In dieser Modellierung wurden als Verkaufserlös für das Brennholz 20,00 €/fm angesetzt. Demnach verbleibt rund ein Viertel des Gesamteinschlages von 6 Efm/ha/a über die gesamte Umtriebszeit der Buche ungenutzt in den Beständen. Die Anteile des ungenutzten Derbholzes der Holzernte sind von der Altersklassenverteilung und den Bestandsqualitäten abhängig.

#### 5.2.4 Einfluss der Baumartenwahl

Der Erhalt des lebensraumtypischen Baumarteninventars wurde als weitere Maßnahmenplanung mit betrieblichen Auswirkungen von den Fallbeispielsbetrieben angegeben. Zum Erhalt des lebensraumtypischen Baumarteninventars wird die Baumartenwahl der Fallbeispielsbetriebe bei den Folgebeständen eingeschränkt (z. B. nichtlebensraumtypische Naturverjüngung der Fichte). Im Zuge des Klimawandels war es Betriebsziel einiger Fallbeispielsbetriebe, in die Folgebestände gewisse Anteile Douglasie einzubringen. Die Einbringung von höheren Nadelholzanteilen in die Buchenlebensraumflächen war Betriebsziel von rund der Hälfte der Betriebe.

Nachfolgend wird daher der Einfluss einer eingeschränkten Baumartenwahl bei der Waldenerneuerung auf den Einschlag und den waldbaulichen Deckungsbeitrag anhand des ideellen Betriebes aufgezeigt. Es wurde unterstellt, dass ausgehend vom normalverteilten Betrieb (siehe Tabelle 7) nach der jährlichen Endnutzung auf einem Hektar unterschiedliche Anteile der Douglasie in den Folgebestand eingebracht werden.

Im STRUGHOLTZ-ENGLERT-Modell wird die Douglasie jährlich bei der Waldenerneuerung zum vorgegeben Anteil eingebracht, bis auf der Gesamtbetriebsfläche der angestrebte Baumartenanteil erreicht wird (z. B. Für einen 10 %igen Anteil der Douglasie auf der Gesamtbetriebsfläche von 140 ha des ideellen Betriebes werden im Modell jährlich 0,1 ha mit Douglasie über 140 Jahre lang aufgeforstet bis 14 ha Anbaufläche erreicht sind.). Während für die Buche Naturverjüngung unterstellt wurde, wird die Douglasie durch Pflanz-



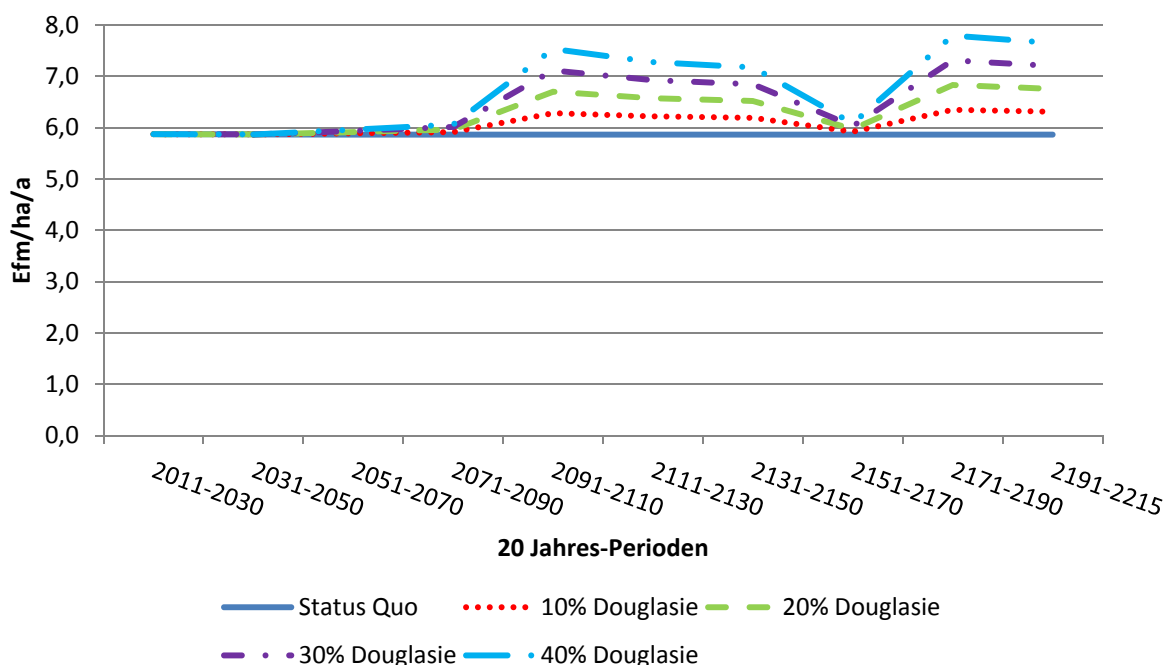
zung (verbunden mit höheren Kulturkosten) begründet. Als Umtriebszeit für die Douglasie wurden 80 Jahren unterstellt.

Die Anteile der Douglasie als nichtlebensraumtypische Baumart wurden auf Grundlage der FCK/LANA-Empfehlung für die Bewertung des Erhaltungszustandes der Lebensraumtypen 9110 Hainsimsen- und 9130 Waldmeister-Buchenwald als unterster Schwellenwert für die jeweilige Erhaltungsstufe in Tabelle 9 festgelegt (vgl. ROSENKRANZ et al. 2012:57f.). In einigen Bundesländern wird die künstliche Einbringung und Anteilserhöhung von nichtlebensraumtypischen Baumarten bereits als Verschlechterung interpretiert. In den Fallbeispielsbetrieben war es Betriebsziel die nichtlebensraumtypischen Baumarten als Nebenbaumarten in buchendominierten Mischbeständen einzubringen. Ein Umbau in Misch- oder Reinbestände mit nichtlebensraumtypischen Baumarten als führender Hauptbaumart wurde nicht verfolgt

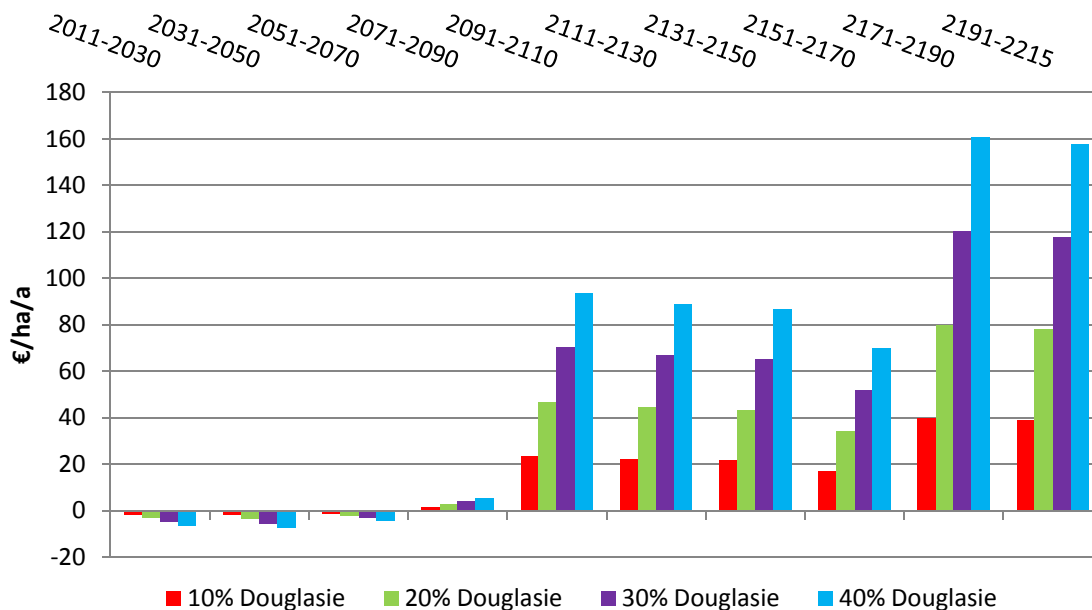
**Tabelle 9: Annahmen zur Einbringung von Douglasie in den Folgebestand**

<b>Status Quo:</b>	Keine Douglasie
<b>10 % Douglasie:</b>	Maximalanteil für den FFH-Erhaltungszustand A
<b>20 % Douglasie:</b>	Maximalanteil für den FFH-Erhaltungszustand B
<b>30 % Douglasie:</b>	Maximalanteil für den FFH-Erhaltungszustand C
<b>40 % Douglasie:</b>	Lebensraumtyp-zerstörender Douglasienanteil (exemplarisch)

In Abbildung 12 ist der Einfluss der unterschiedlichen Einbringungsvarianten von Douglasie auf den Einschlag für die 200-jährige Betrachtungsperiode dargestellt. Es wird deutlich, dass der Gesamteinschlag mit einsetzender Endnutzung der Douglasie nach 80-jähriger Simulation stark ansteigt. Der „Einbruch“ des Einschlages in der Betrachtungsperiode 2151 bis 2170 begründet sich in der erstmaligen Endnutzung von Buchenaltersklassen mit reduzierter Anbaufläche (für den Douglasienanbau) sowie der Wirkung der unterschiedlichen Umtriebszeiten von Buchen mit 140 Jahren und Douglasie mit 80 Jahren.



**Abbildung 11: Zeitliche Entwicklung des Einschlages bei Einbringung unterschiedlicher Anteile von Douglasie in normalverteilte Buchenreinbestände gegenüber dem Status Quo**



**Abbildung 12: Zeitliche Entwicklung der Differenz des waldbaulichen Deckungsbeitrages bei Einbringung unterschiedlicher Anteile von Douglasie in normalverteilte Buchenreinbestände gegenüber dem Status Quo**

Die Beimischung der Douglasie steigert sowohl den Gesamteinschlag als auch den waldbaulichen Deckungsbeitrag gegenüber dem Status Quo. Obwohl für die Einbringung von Douglasie zusätzliche Begründungskosten anfallen, führen die höheren Zuwächse verbunden mit höheren Erlösen zu einer Überkompensation, was sich in dem gegenüber dem Einschlag überproportional ansteigenden waldbaulichen Deckungsbeitrag zeigt. In Abbildung 12 ist hierzu die Differenz des waldbaulichen Deckungsbeitrages der Einbringungsvarianten von Douglasie gegenüber dem Status Quo mit 100 %igem Buchanteil dargestellt. In den ersten Betrachtungsperioden ist der waldbauliche Deckungsbeitrag aufgrund der zusätzlichen Kosten für künstliche Pflanzung reduziert. Mit dem Einsetzen der ersten Endnutzungen von Douglasien nach 80 Jahren Umtriebszeit steigt der waldbauliche Deckungsbeitrag hingegen deutlich an. Auffallend ist, dass im Gegensatz zu der FFH-Maßnahme „Ausweisung von Habitatbäumen“, die eine sofortige Auswirkung auf den Deckungsbeitrag durch die Reduktion der Holzbodenfläche entfaltet, die Deckungsbeitragsverluste durch die FFH-Maßnahme „Einschränkung der Baumartenwahl“ erst langfristig spürbar werden.

Im Kontext von FFH-Maßnahmenplanungen zum Erhalt des lebensraumtypischen Arteninventars von Buchenlebensräumen wird aus diesen Modellkalkulationen mit einem ideellen Betrieb weiterhin die langfristige Wirkung einer eingeschränkten Baumartenwahl für Forstbetriebe deutlich. Bereits bei der Einbringung von relativ geringen Anteilen einer ertragsstärkeren Baumart sind in der Simulation langfristig Deckungsbeitragssteigerungen nachweisbar. Auch hier ist auf die komparativ-statische Betrachtung hinzuweisen.

### 5.2.5 Anhebung des Erhaltungszustands

Um die naturalen und ökonomischen Wirkungszusammenhänge bei einer Anhebung des Erhaltungszustandes von Buchenlebensräumen aufzuzeigen, wurden ebenfalls Annahmen für den ideellen Betrieb getroffen und Betriebssimulationen mit dem STRUGHOLTZ-ENGLERT-Modell durchgeführt. Hierfür wurden die Eingangsgrößen des ideellen Betriebes modifiziert, um einen Ausgangsbetrieb mit Buchen-Lebensraumtypflächen in der Wertungsstufe C („mittlere bis schlechte Ausprägung des Erhaltungszustandes“) sowie in der Wertungsstufe B („gute Ausprägung des Erhaltungszustands“) abzubilden. Die Festlegung der Eingangsgrößen erfolgte auf Grundlage der Vorgaben der FCK/LANA-Empfehlung zur Bewertung des Erhaltungszustandes der Lebensraumtypen 9110 Hainsimsen- und 9130 Wald-

meister-Buchenwälder. Ebenso wurden auf Grundlage dieser Empfehlung die tabellarisch aufgeführten Maßnahmen für eine Anhebung des Erhaltungszustandes des Ausgangsbetriebes der Wertstufe C in die Wertstufe B sowie des Ausgangsbetriebes der Wertstufe B in die Wertstufe A formuliert.

Für die Buche wurde auch bei dieser Modellkalkulation eine Normalverteilung der Altersklassen, eine mäßige Durchforstung in Anlehnung an die Ertragstabellen von SCHÖBER (1975) sowie eine flächige Endnutzung beim Erreichen der aufgeführten Umtriebszeit im Ausgangsbetrieb unterstellt. Weiterhin wurde ein Bestockungsgrad von 1°, die Ertragsklasse 2 sowie die Wertklasse 3 angenommen. Für die Fichtenbestockung im Ausgangsbetrieb wurde ebenfalls eine Normalverteilung der Altersklassen, eine mäßige Durchforstung in Anlehnung an die Ertragstabellen von SCHÖBER (1975) sowie eine flächige Endnutzung beim Erreichen der tabellarisch aufgeführten Umtriebszeit sowie ein Bestockungsgrad von 1°, die Ertragsklasse 2 und die Wertklasse 2 unterstellt (Tabelle 10). Für die Erlöse und Kosten der forstlichen Produktion für die Buche und Fichte wurde wiederum auf die Arbeit von KRÄCHTER (2011) zurückgegriffen.

**Tabelle 10: Waldwachstums- und ertragskundliche Annahmen zur Buche und Fichte für Anhebung des Erhaltungszustands in einem ideellen Betrieb**

Baumart	Buche	Fichte
Altersklassenaufbau	normalverteilt	normalverteilt
Durchforstung	mäßig	mäßig
Bestockungsgrad	1	1
Ertragsklasse	2	2
Wertklasse	3 (unterdurchschnittlich)	2 (durchschnittlich)

**Tabelle 11: Annahmen für den Ausgangszustand von Buchenlebensraumflächen mit unterschiedlichem Erhaltungszustand und Maßnahmen für die Anhebung des Erhaltungszustandes in einem ideellen Betrieb**

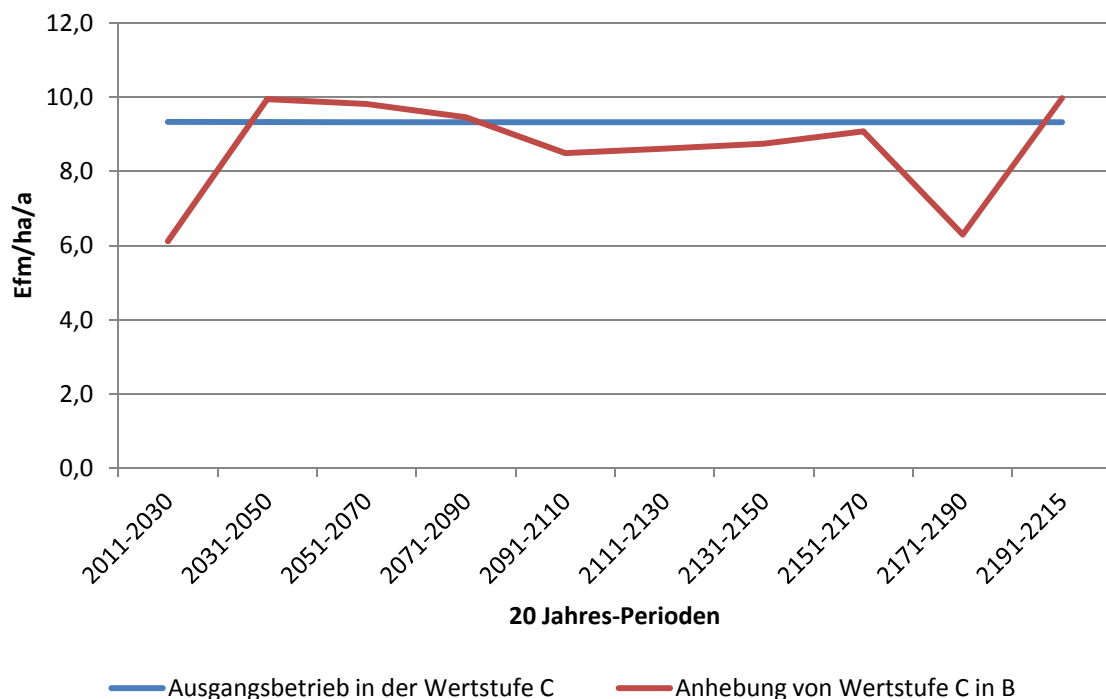
	Anhebung des Erhaltungszustandes von der Wertstufe C auf B		Anhebung des Erhaltungszustandes von der Wertstufe B auf A	
	Ausgangsbetrieb der Wertstufe C	Maßnahmen zur Anhebung in die Wertstufe B	Ausgangsbetrieb der Wertstufe B	Maßnahmen zur Anhebung in die Wertstufe A
Fläche	200 ha		200 ha	
Baumartenanteil	70 % Buche 30 % Fichte	Reduktion des Fichtenanteils auf 20 % zugunsten der Buche	80 % Buche 20 % Fichte	Reduktion des Fichtenanteils auf 10 % zugunsten der Buche
Umtriebszeit	Buche: 140 Jahre Fichte: 80 Jahre	Buche: Erhöhung auf 160 Jahre zur Erhöhung des Altholzanteils	Buche: 160 Jahre Fichte: 80 Jahre	Buche: Erhöhung auf 180 Jahre zur weiteren Erhöhung des Altholzanteils
Alt- und Biotopbäume/ha	1	Erhöhung auf 3 Alt- und Biotopbäume/ha: Entspricht 3 % Flächenreduktion in allen Altersklassen	3	Erhöhung auf 6 Alt- und Biotopbäume/ha: Entspricht 3 % Flächenreduktion in allen Altersklassen
Erhöhung der Holzerntekosten (0,5 €/Fm pro Habitatbaum)	0,5 €/Fm	1,5 €/Fm	1,5 €/Fm	3 €/Fm
Entwertung durch Rotkern und Fäulen in der Buche	---	---	---	0,5 % pro cm BHD-Zuwachs

Als betriebliche Auswirkungen der naturschutzfachlichen Maßnahmen zur Anhebung des Erhaltungszustands wurde eine Reduktion des Fichtenanteils unterstellt. Hierfür wurden erhöhte Kultur- und Lauerungskosten durch Buchenpflanzung und die Entfernung von unerwünschter Fichtennaturverjungung angenommen. Für die Ausweisung von Alt- und Biotopbäumen wurde ein durchschnittlicher Standraum von 100 m<sup>2</sup> pro Baum als Verlust an Holzbodenfläche sowie eine Erhöhung der Holzerntekosten um 0,5 €/Efm für jeden Habitatbaum pro Hektar angesetzt. Bei der Erhöhung der Umtriebszeit der Buche von 160 Jahre auf 180 Jahre zur Anhebung der Wertstufe B auf die Stufe A wurde zusätzlich eine Holzentwertung über einen Wertminderungsfaktor unterstellt (Tabelle 11).

### Anhebung des Erhaltungszustandes von Wertstufe C nach Wertstufe B

In Abbildung 13 ist die Einschlagsentwicklung bei einer Anhebung des Erhaltungszustandes von Wertstufe C nach B im Vergleich zum Ausgangsbetrieb in Wertungsstufe C dargestellt. Durch die Normalverteilung der Buchen- und Fichtenbestockung des Ausgangsbetriebes verläuft dessen Einschlag konstant. Deutlich wird die langfristige Verminderung des Einschlages bei einer Anhebung von Wertstufe C nach B. Hier wirkt die zusätzliche Reduktion der Bewirtschaftungsfläche für zusätzliche Habitatbäume sowie die Verringerung der Fichtenanbauflache.

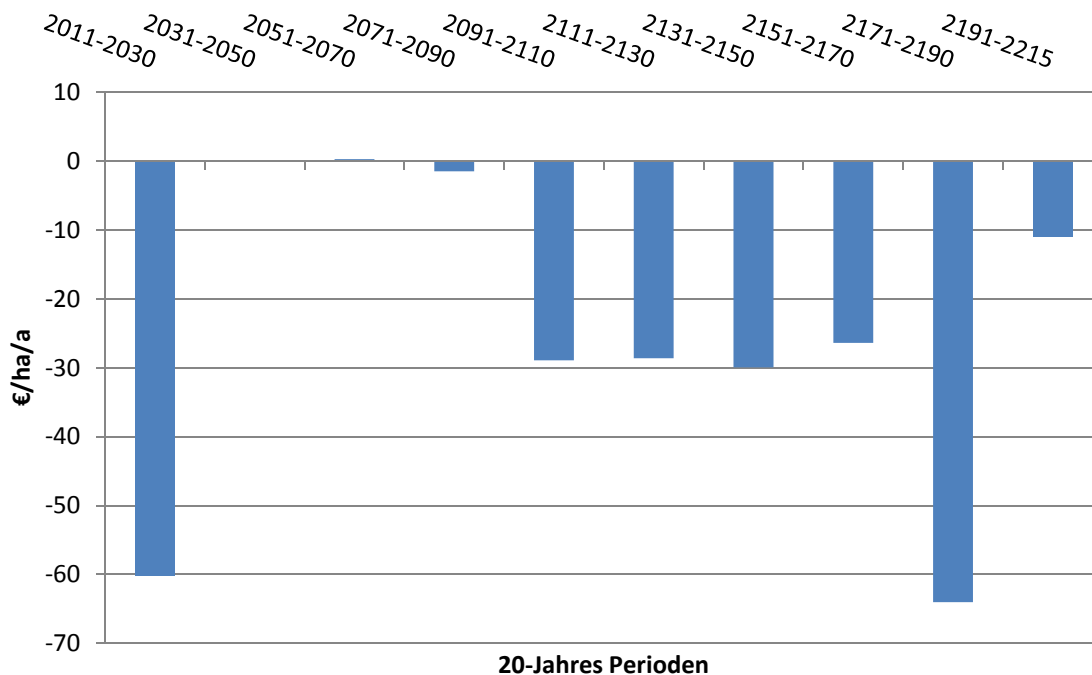
Die Endnutzungen bei der Anhebung des Erhaltungszustandes von der Wertstufe C nach B verschieben sich durch die Verlängerung der Umtriebszeit der Buche von 140 auf 160 Jahre zudem um 20 Jahre nach hinten. Dies führt in der ersten Periode nach der Umstellung zu einer Einschlagsreduktion; diese „Delle“ wiederholt sich nach Ablauf von 160 Jahren. Durch den verlängerten Zuwachszeitraum der Buchenaltbestande erhöhet sich die Gesamteinschlagsmenge im Vergleich zum Ausgangsbetrieb in der Wertstufe C durch die Anhebung in die Wertstufe B in den Jahren 2040 bis 2090 geringfügig.



**Abbildung 13: Veränderung des Einschlages durch Anhebung des Erhaltungszustandes von „C nach B“ gegenüber dem Ausgangsbetrieb in der Wertstufe C**

Wie aus Abbildung 14 deutlich wird, wirkt sich eine Anhebung des Erhaltungszustandes von der Wertstufe C in die Wertstufe B erkennbar auf den waldbaulichen Deckungsbeitrag aus. Die Differenzen der Deckungsbeitragsverluste einer Anhebung des Erhaltungszustandes gegenüber dem Ausgangszustand im Verlauf der nächsten 200 Jahre liegt zwischen 0 und 64 €/ha/a, im Mittel erfährt der Betrieb einen Verlust von rund 25 €/ha/a.

Nur in den Jahren 2031 bis 2090 ist die Deckungsbeitragsreduktion geringer. Anzumerken ist, dass in der soeben beschriebenen Modellierung keine Wertminderung der Buche unterstellt wurde. Diese wird exemplarisch in der folgenden Modellierung zur Anhebung des Erhaltungszustandes von der Wertstufe B in die Wertstufe A simuliert.



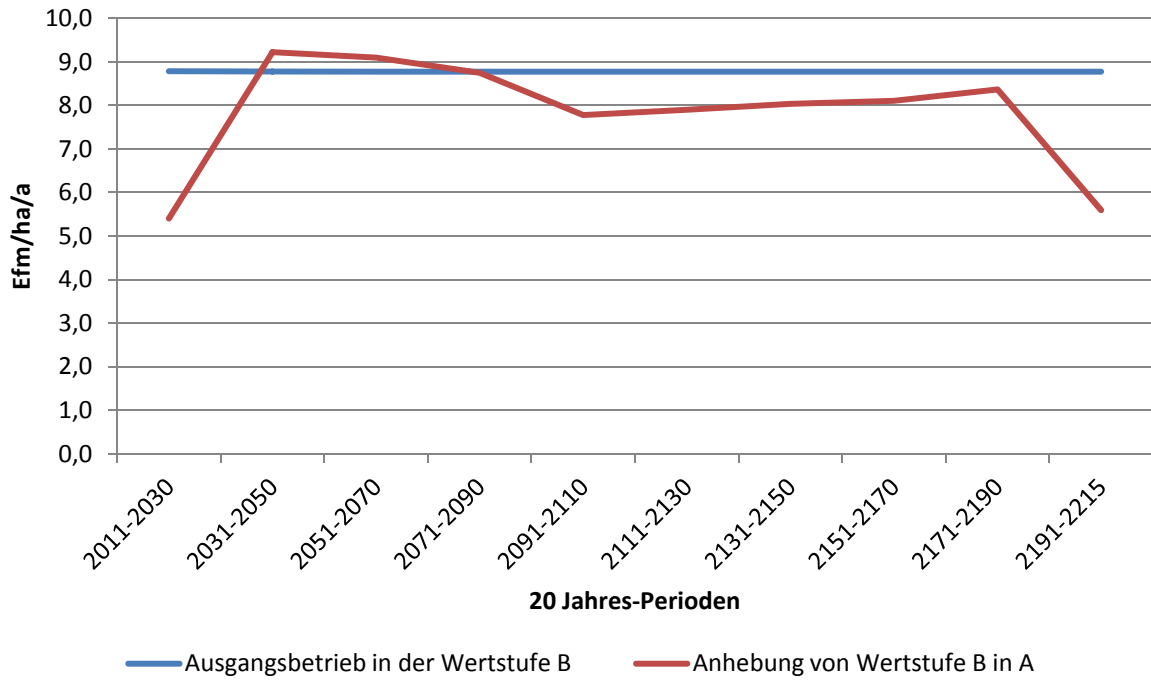
**Abbildung 14: Differenz des Deckungsbeitrages bei Anhebung des Erhaltungszustandes von Wertstufe C nach B im Vergleich zum Ausgangsbetrieb in der Wertstufe C**

### **Anhebung des Erhaltungszustandes von Wertstufe B nach Wertstufe A**

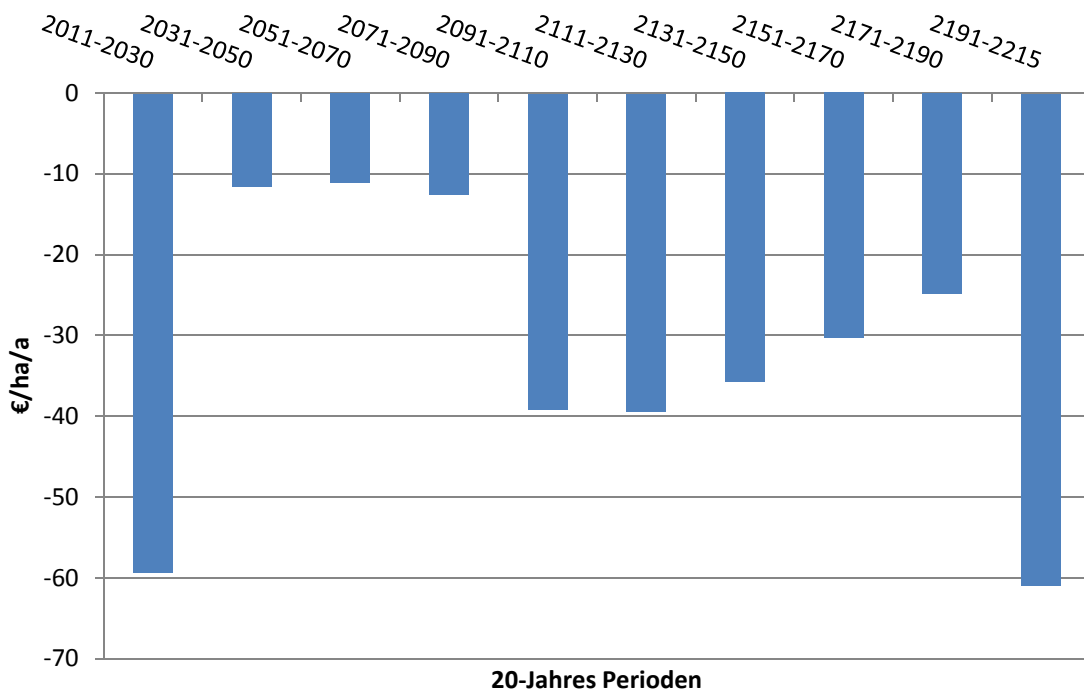
In Abbildung 15 werden die Veränderungen des Gesamteinschlages eines Ausgangsbetriebes in der Wertstufe B mit der Anhebung des Erhaltungszustandes von B nach A in der zeitlichen Entwicklung verglichen. Die naturale Ausstattung und die Maßnahmen zur Anhebung des Erhaltungszustandes sind in Tabelle 10 und Tabelle 11 aufgeführt.

Durch die Normalverteilung der Buchen- und Fichtenbestockung verläuft der Einschlag des Ausgangsbetriebes in der Wertstufe B ebenfalls konstant. In der Simulationsvariante „Anhebung von Wertstufe B nach A“ reduziert sich der Gesamteinschlag vor allem bedingt durch die zusätzliche Bewirtschaftungsflächenreduktion für die Ausweisung von 6 Habitatbäumen pro Hektar sowie der weiteren Verringerung des Fichtenanteils deutlich. Durch die Verlängerung der Umtriebszeit um weitere 20 Jahre (auf Alter 180) erfährt der Betrieb eine Einschlagsreduktion, die sich nach Ablauf von 180 Jahren wiederholt.

Die Deckungsbeitragsverluste für die Anhebung des Erhaltungszustandes von der Wertstufe B in die Wertstufe A liegen in der 200-jährigen Simulationsperiode zwischen 11 und 63 €/ha/a. Im Mittel erfährt der Betrieb einen Verlust von rund 33 €/ha/a gegenüber dem Ausgangsbetrieb (Abbildung 16). Hierzu muss angemerkt werden, dass für die Buchenbestände über der forstüblichen Umtriebszeit eine Entwertung des Stammholzes durch Rotkern und Fäulen unterstellt wird. Die Reduktion der Deckungsbeiträge wird demnach durch die Entwertung des Stammholzes noch verstärkt.



**Abbildung 15: Veränderung des Einschlages durch Anhebung des Erhaltungszustandes von B nach A gegenüber dem Ausgangsbetrieb in der Wertstufe B**



**Abbildung 16: Differenz des Deckungsbeitrages bei Anhebung des Erhaltungszustandes von Wertstufe B nach A im Vergleich zum Ausgangsbetrieb in der Wertstufe B**

## 5.3 Auswirkungen von FFH-Maßnahmenplanungen auf Fallbeispielsforstbetriebe

In diesem Kapitel werden die naturalen und ökonomischen Auswirkungen der Umsetzung von Maßnahmenplanungen auf die Fallbeispielsforstbetriebe anhand der Waldbewirtschaftungsreferenzen „Status Quo“ und „Betriebsziel“ vorgestellt (vgl. Kapitel 4.1). Die gemittelten Differenzen für den Gesamteinschlag und für den waldbaulichen Deckungsbeitrag werden in der zeitlichen Entwicklung dargestellt. Darüber hinaus erfolgt eine vertiefende Analyse zu den Wirkungszusammenhängen der ermittelten Auswirkungen. Abschließend die Barwert- und Ertragswertveränderungen durch die FFH-Maßnahmenplanungen bewertet.

Wie in Kapitel 5.2 bereits verdeutlicht wurde, sind die Ergebnisse der nachfolgenden Berechnungen in hohem Maße abhängig von den betriebsindividuellen Eingangsdaten. Insbesondere haben die folgenden Eigenschaften Einfluss auf die Ergebnisse:

- **Altersklassenausstattung:** Die untersuchten Lebensraumtypflächen unterscheiden sich in ihrer Altersklassenstruktur teilweise deutlich. Identische Maßnahmenplanungen wirken in der zeitlichen Entwicklung bei Betrieben mit abweichender Altersklassenstruktur unterschiedlich.
- **Baumarten:** Beim Vergleich einer Waldbewirtschaftung unter dem FFH-Regime mit den Waldbewirtschaftungsreferenzen stellen vorhandene bzw. angestrebte Nadelholzanteile auf der Lebensraumtypfläche eine Ergebnis beeinflussende Stellschraube dar.
- **Verjüngungsgang:** Der Zeitraum, über den die Endnutzung in den Betrieben gestreckt wird, sowie die Stärke der Eingriffe über diesen Zeitraum kann zu deutlichen Erlösverschiebungen im Zeitverlauf führen und damit Ergebnis beeinflussend wirken.
- **Erlösrelationen:** Der waldbauliche Deckungsbeitrag wird im Wesentlichen durch die erntekostenfreien Erlöse der Betrieb determiniert. Diese unterliegen teilweise betriebsindividuellen Besonderheiten, wie z. B. der Brennholzerlössituation auf dem lokalen Brennholzmarkt oder der Höhe der Holzerntekosten in Folge der Topographie des Forstbetriebes.
- **Wertminderung:** Lange Umtriebszeiten in der Buche erhöhen tendenziell die Wahrscheinlichkeit von Verkernung und damit einer Wertminderung bei den Stammholzsorimenten. Mit betriebsindividuellen Wertminderungsfaktoren wurden diese Effekte bei forstunüblichen Umtriebszeiten berücksichtigt.

Nachfolgend werden in Kapitel 5.3.1 die naturalen und ökonomischen Auswirkungen von FFH-Maßnahmenplanungen anhand der Waldbewirtschaftungsreferenz „Status Quo“ dargestellt. In der betriebswirtschaftlichen Darstellung wird zwischen einer Ergebnisdarstellung des waldbaulichen Deckungsbeitrages ohne Verwaltungskosten und einer Darstellung unter Einbeziehung der Verwaltungskosten unterschieden. In Kapitel 5.3.2 erfolgt eine identisch aufgebaute Ergebnisdarstellung mit der Referenz „Betriebsziel“.

### 5.3.1 Naturale und ökonomische Auswirkungen zur Referenz „Status Quo“

Einführend soll nochmals daran erinnert werden, dass mit der Referenz „Status Quo“ eine Fortführung der Waldbewirtschaftung ohne Auflagen des FFH-Regimes modelliert wurde, welche zum Zustand der FFH-Waldflächen zum Aufnahmezeitpunkt geführt hat.

#### Die naturalen Auswirkungen

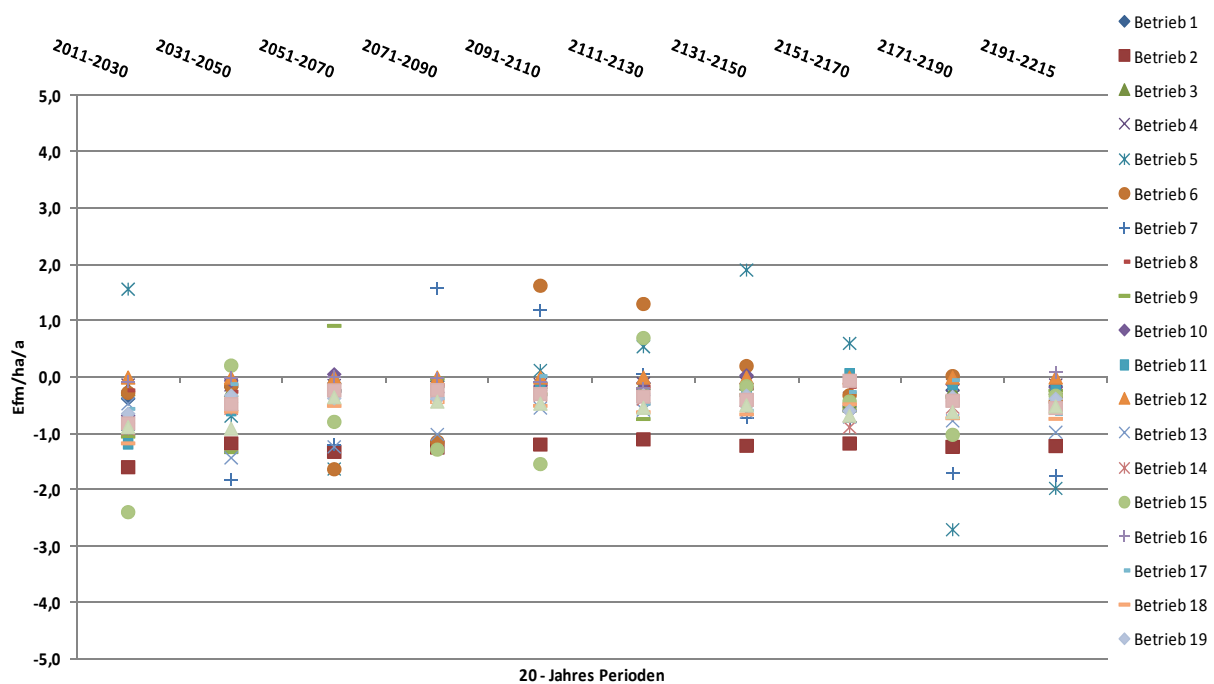
Über den 200-jährigen Betrachtungszeitraum hinweg reduziert sich FFH-bedingt der Einschlag auf den Lebensraumtypflächen der 21 Betriebe überwiegend in einer Größenordnung von 0 bis 1,2 Efm/ha/a (Abbildung 17). Über alle Fallbeispielsbetriebe beläuft sich der Einschlagsrückgang im arithmetischen Mittel auf 0,4 Efm/ha/a, während der Median bei 0,33 Efm/ha/a im 200-jährigen Simulationszeitraum liegt.

Die Schwankungen der Einschlagsdifferenzen können aufgrund der Altersklassenverteilung im Laufe der 200-jährigen Simulationsperiode mitunter in den Einzelbetrieben stark ausfallen. Abbildung 18 zeigt, dass sich die Veränderungen des Gesamteinschlages in einer Spanne von -2,7 Efm/ha/a bis +1,9 Efm/ha/ im Vergleich von „FFH-Gesamt“ zum „Status Quo“ bewegen. Für einige der untersuchten Betriebe bedeutet dies, dass bei ei-

ner Umsetzung der FFH-Maßnahmenplanungen zeitweise höhere Einschläge zu erzielen sind als bei einer Fortführung des „Status Quo“.

Für diese Schwankungen der Einschlagdifferenz lassen sich nachfolgende Hauptursachen identifizieren. Die Reduktion des Einschlags begründet sich zum einen durch den Verlust an produktiver Bewirtschaftungsfläche durch Ausweisung von Habitatbäumen. Diese als „kleinflächige Stilllegung“ zu beschreibende FFH-Maßnahme senkt die jährlich nutzbare Holzerntemenge. Neben dieser Flächenreduktion kommt in einigen Betrieben zum anderen eine FFH-bedingte Umtriebszeitverlängerung zum Tragen, um den durch die FFH-Maßnahmenplanungen vorgesehenen Altholzanteil zu erhalten. Die Buche kann dann nicht im bisher vorgesehenen Alter eingeschlagen werden, sondern wird erst zeitverzögert genutzt. Da der Volumenzuwachs bei der Buche innerhalb der betrachteten Produktionszeiträume (Umtriebszeiten von bis zu 200 Jahren) auch in höherem Alter noch stark ausgeprägt ist<sup>20</sup>, wird bei Umtriebszeitverlängerung zunächst lediglich der Erntezeitpunkt aufgeschoben. Durch den weiterhin hohen Zuwachs von Altbuchenbeständen erhöhen sich dann die Einschlagsmengen, welche jedoch später anfallen. Hierbei sind jedoch Prozesse der Holzentwertung des Stammholzes bei forstlich unüblichen Produktionszeiträumen zu beachten.

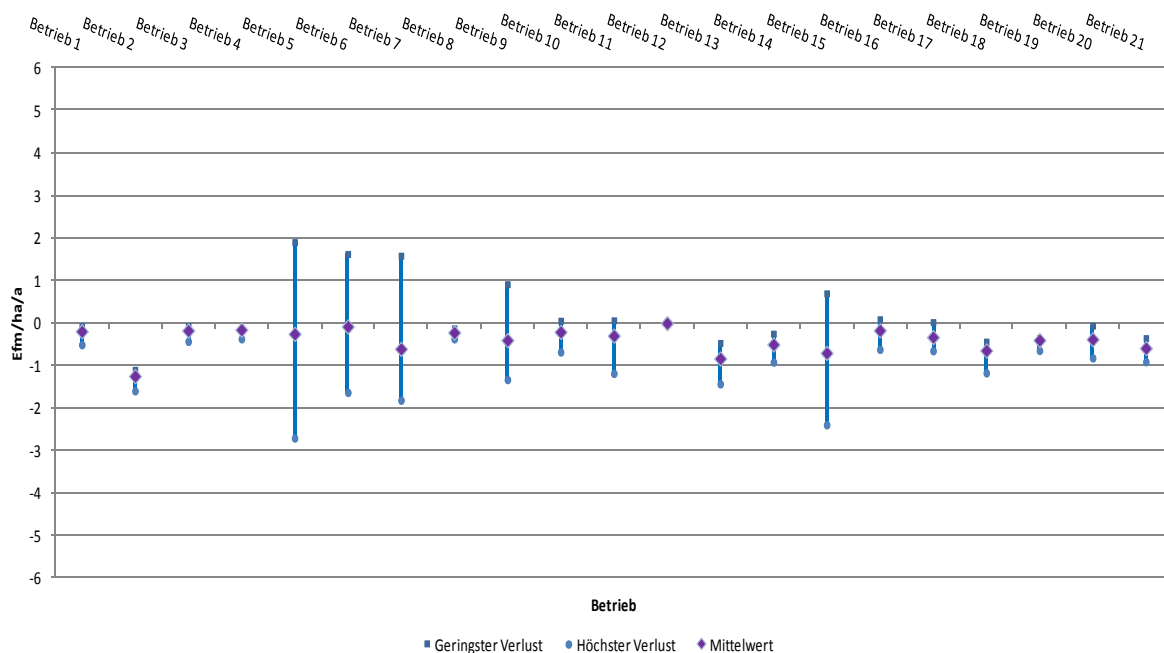
Die Buchen-Lebensraumtypflächen von einigen Betrieben weisen teilweise deutliche Unterschiede bei der Altersklassenausstattung auf (z.B. Betrieb 1, 2 und 15). Durch eine Verlängerung der Umtriebszeit wird hier die Nutzung zeitlich verlagert (z. B. Perioden ab 2071 ff.). Dies führt dann in diesen Betrachtungsperioden zu höheren Nutzungen als es im „Status Quo“ vorgesehen gewesen wäre und zu den genannten positiven Abweichungen einer Waldbewirtschaftung unter dem FFH-Regime im Vergleich zur Referenz „Status Quo“.



**Abbildung 17: Differenzen des Gesamteinschlages von „FFH-Gesamt“ zum „Status Quo“ für alle Fallbeispielsbetriebe**

<sup>20</sup> Im Gegensatz zu vielen anderen Baumarten hat die Buche auch im hohen Alter noch einen hohen Massenzuwachs.



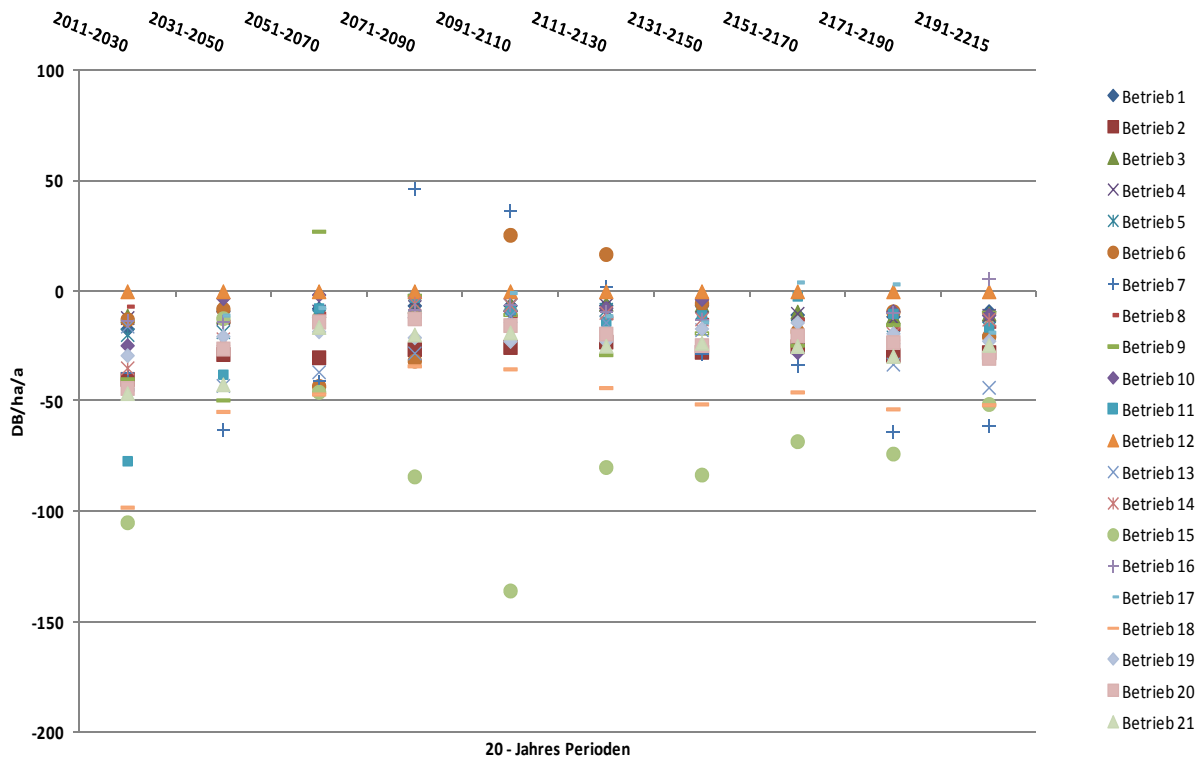


**Abbildung 18: Spannweite und Mittelwert der Gesamteinschlagsdifferenzen einer Waldbewirtschaftung unter dem FFH-Regime zur Referenz „Status Quo“ für alle Fallbeispielbetriebe über den Simulationszeitraum von 200 Jahren**

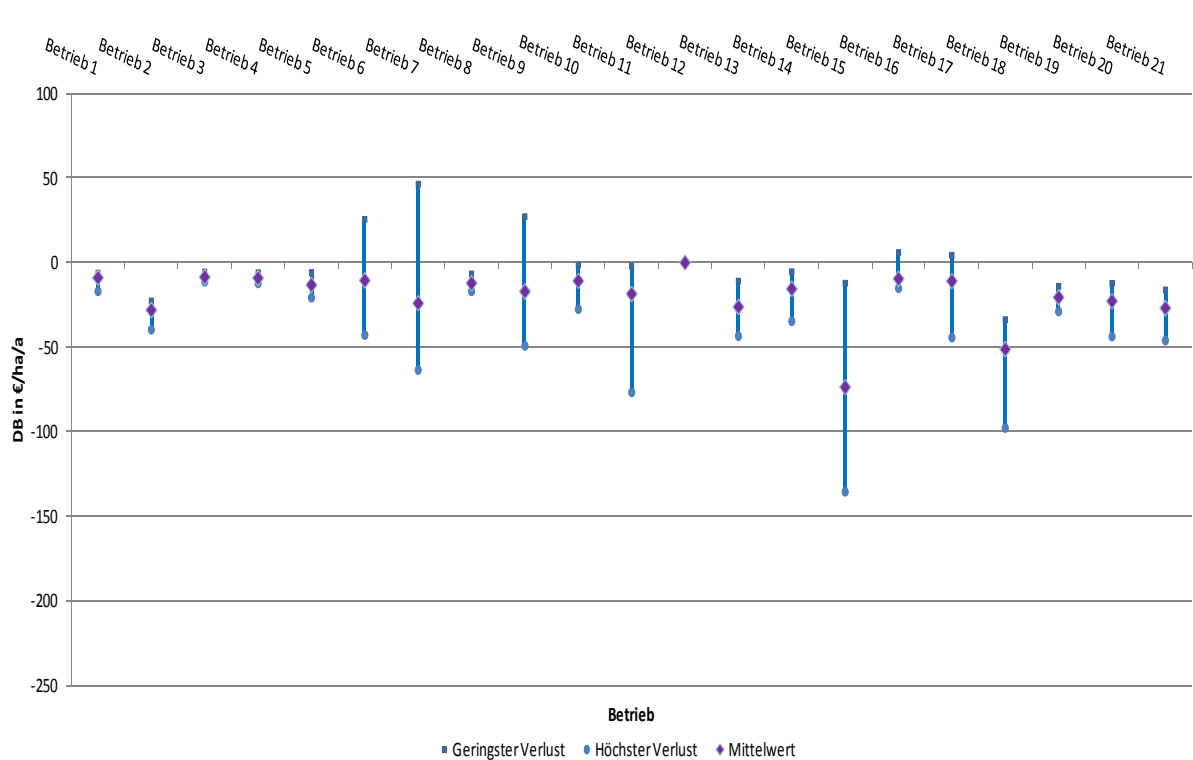
### Die betriebswirtschaftlichen Auswirkungen ohne Verwaltungskosten

Die betriebswirtschaftlichen Auswirkungen werden hergeleitet über den waldbaulichen Deckungsbeitrag. Die Darstellung erfolgt zunächst ohne Verwaltungskosten. Über den gesamten 200-Jahreszeitraum verringert sich der waldbauliche Deckungsbeitrag innerhalb einer Spanne von 0 bis 74 €/ha/a (Abbildung 19). Als arithmetisches Mittel über die 200 Jahre errechnet sich eine Deckungsbeitragsdifferenz von -20 €/ha/a und ein Median von -16 €/ha/a. Die Veränderungen des Deckungsbeitrages im Vergleich von „FFH“ zu „Status Quo“ bewegen sich in einer Spanne von -136 €/ha/a bis +46 €/ha/a innerhalb der 200-jährigen Simulationsperiode (Abbildung 20). Im Wesentlichen werden die aufgezeigten Schwankungen durch die Altersklassenausstattung determiniert. Weiterhin zu nennen sind:

- Die Betriebe wiesen auf den Lebensraumtypflächen zum Zeitpunkt der Datenaufnahme einen hohen Altholzanteil mit teilweise überalterten Beständen auf. Deren Endnutzung steht sofort oder zeitnah an. Die hierdurch bedingten Schwankungen wiederholen sich auf der Zeitachse nach erneutem Erreichen der Umtriebszeit dieser Bestände (i. d. R. nach rund 140 Jahren).
- Bei der näheren Betrachtung einzelner Kurvenverläufe lässt sich zudem folgende Tendenz erkennen: In den ersten drei Betrachtungsperioden (2011-2070) bestehen zunächst höhere Deckungsbeitragsverluste aufgrund des Altholzüberhanges. Diesen folgt eine Verringerung der Deckungsbeitragsverluste bis zum Jahr 2130 gefolgt von einer erneuten Erhöhung der Differenzen. Neben den beschriebenen Wirkungen der Umtriebszeitverlängerung in einigen Betrieben lassen sich diese Schwankungen durch einen Flächenverlust für die Ausweisung von Habitatbäumen in hiebsreifen Altholzbeständen erklären. Dieser bedingt unter anderem eine Einschlagsreduktion und höhere Deckungsbeitragsdifferenzen in den ersten Perioden. In den darauf folgenden Perioden sinkt der Altholzanteil wodurch sich die Deckungsbeitragsdifferenzen ebenfalls verringern.



**Abbildung 19: Auswertung der Differenzen des Deckungsbeitrages von „FFH-Gesamt“ zum „Status Quo“ für alle Fallbeispielsbetriebe (ohne Verwaltungskosten)**



**Abbildung 20: Spannweite und Mittelwert der Deckungsbeitragsdifferenzen einer Waldbewirtschaftung unter dem FFH-Regime zur Referenz „Status Quo“ für alle Fallbeispielsbetriebe (ohne Verwaltungskosten) über den Simulationszeitraum von 200 Jahren**

Die Ergebnisse lassen grundsätzlich folgende Interpretationen zu:

- Die stärksten Auswirkungen leiten sich durch den Verlust an Produktionsfläche für die Ausweisung von Habitat- und Biotopbäumen ab. Aufgrund der höheren Gefährdungsbeurteilung von dauerhaften Habitat- und Altbäumen bis zum natürlichen Zerfall erhöhen sich die Holzernte- und Verkehrssicherungsaufwendungen auf den Lebensraumtypflächen.
- Neben der Flächenreduktion trägt insbesondere die Verlängerung der Umtriebszeiten zu einer Verschlechterung des waldbaulichen Deckungsbetrages bei, da Nutzungen aufzuschieben sind. Obwohl keine zuwachsbedingten Veränderungen der Einschlagsmengen entstehen, treten durch Holzentwertung wirtschaftlich negative Effekte auf.
- Die Umtriebszeitverlängerung in einigen Betrieben (z. B. Betrieb 1, 2 und 15) führt zu späteren Nutzungen, welche bei einer Waldbewirtschaftung unter dem FFH-Regime den waldbaulichen Deckungsbeitrag zeitweise erhöhen. Trotzdem erfahren jedoch die untersuchten einzelnen Betriebe über die Simulationsperiode von 200 Jahren im Mittel insgesamt Deckungsbeitragsverluste.

### Berücksichtigung der Verwaltungskosten

In einem weiteren Auswertungsschritt wurden die zusätzlichen laufenden Verwaltungskosten für eine Waldbewirtschaftung in FFH-Gebieten ermittelt. In den untersuchten Betrieben liegt die Spanne der laufenden Verwaltungskosten zwischen 0 und 120 €/ha/a bei einem arithmetischen Mittel von 9,08 €/ha/a. Im Median liegen die Verwaltungskosten bei 1,63 €/ha/a. Über den 200-Jahreszeitraum reduziert sich der waldbauliche Deckungsbeitrag zuzüglich dieser laufenden Verwaltungskosten innerhalb einer Spanne von 0 bis 139 €/ha/a (Abbildung 21). Im Mittel aller Betriebe beträgt die Deckungsbeitragsdifferenz dann -29 €/ha/a und der Median -22 €/ha/a. Abbildung 22 verdeutlicht, dass die Höhe der Deckungsbeitragsveränderungen im Vergleich von „FFH-Gesamt“ zum „Status Quo“ in einer Spanne von -197 €/ha/a bis +46 €/ha/a liegen.

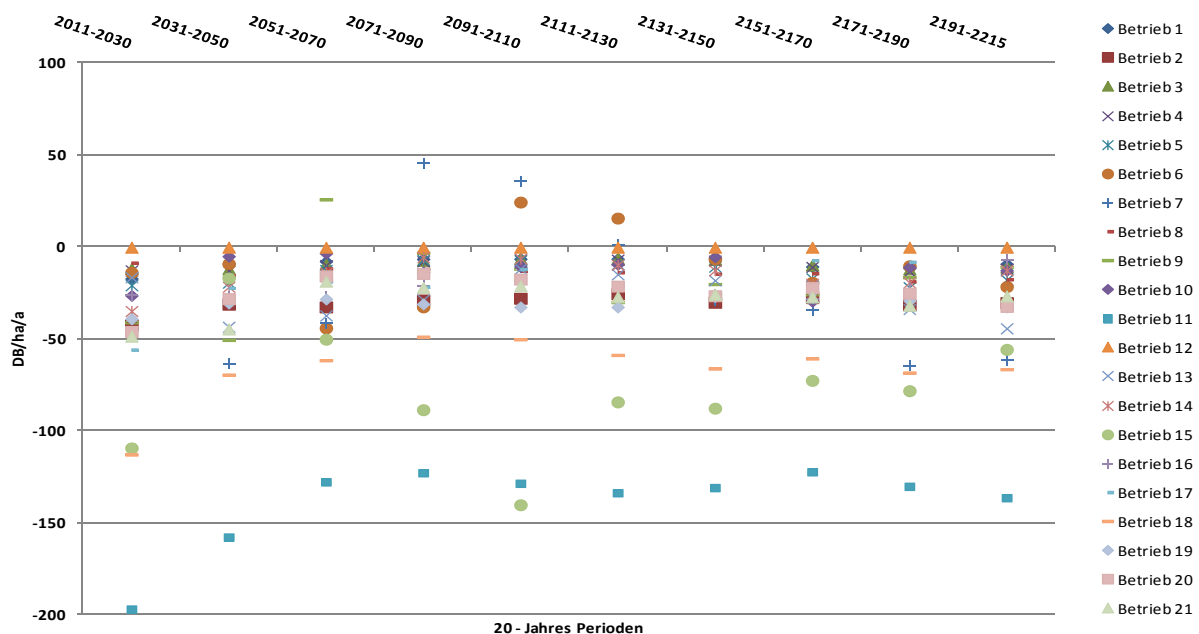
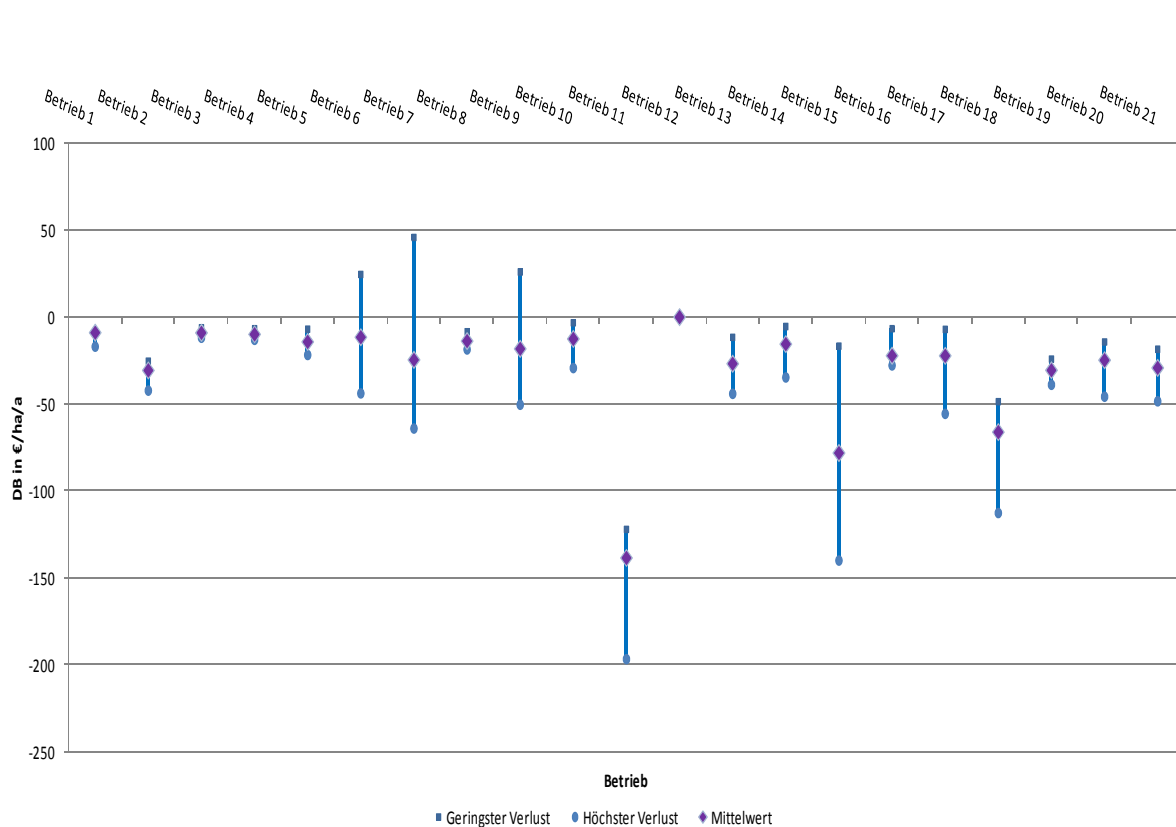


Abbildung 21: Auswertung der Differenzen des Deckungsbeitrages von „FFH-Gesamt“ zum „Status Quo“ für alle Fallbeispielsbetriebe (mit Verwaltungskosten)



**Abbildung 22: Spannweite und Mittelwert der Deckungsbeitragsdifferenzen einer Waldbewirtschaftung unter dem FFH-Regime zur Referenz „Status Quo“ für alle Fallbeispielsbetriebe (mit Verwaltungskosten) über den Simulationszeitraum von 200 Jahren**

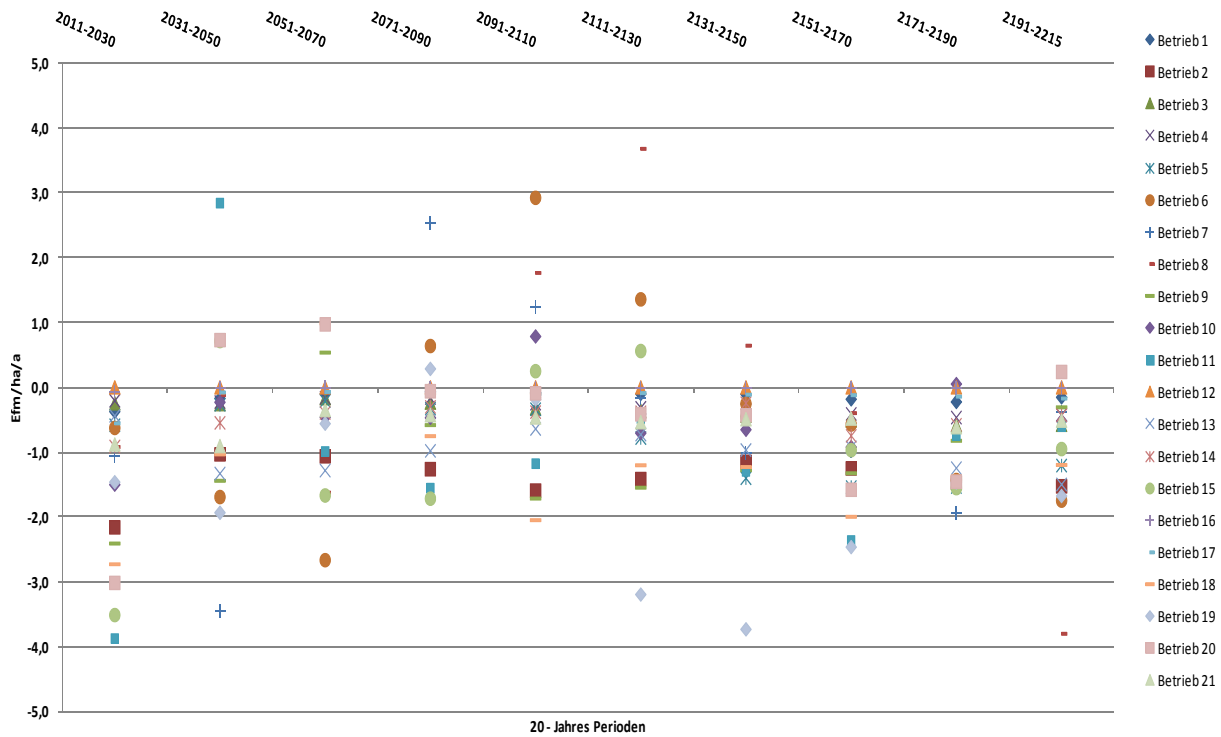
### 5.3.2 Naturale und ökonomische Auswirkungen zur Referenz „Betriebsziel“

An dieser Stelle soll nochmals daran erinnert werden, dass mit der Referenz „Betriebsziel“ alle betriebsindividuellen Zielsetzungen der Fallbeispielsbetriebe für die Waldbewirtschaftung der Lebensraumtypflächen ohne die Berücksichtigung von Auflagen durch FFH-Maßnahmenplanungen modelliert wurde. Hiermit sollte eine Ausübung der forstlichen Handlungsfreiheiten aufgezeigt sowie der Vergleich zu Forstbetrieben, welche außerhalb von FFH-Gebieten unter Beachtung des gesetzlichen Rahmens wirtschaften, gezogen werden. Dies betraf in den Fallbeispielsbetrieben bspw. eine Änderung (i. d. R. Absenkung) der Umtriebszeit sowie Veränderungen der Baumartenanteile (z.B. Einbringen von Douglasie in Buche).

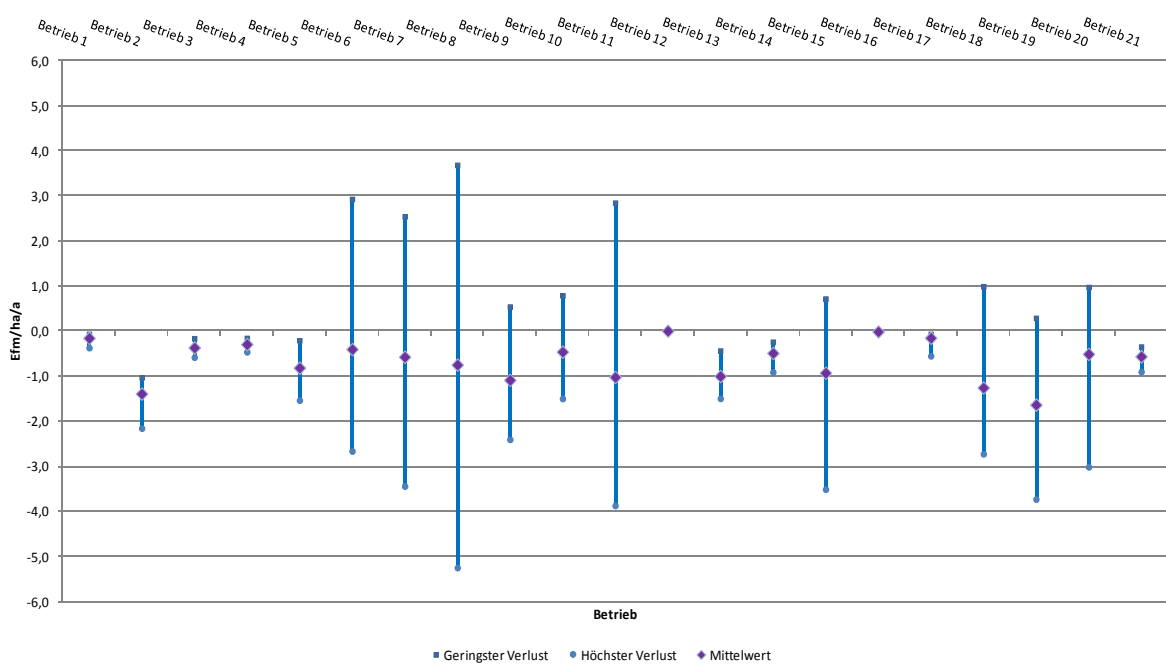
#### Die naturalen Auswirkungen

Über den gesamten 200-Jahreszeitraum liegen die Mittelwerte der Einschlagsdifferenzen durch die FFH-Maßnahmenplanungen zur Waldbewirtschaftungsreferenz „Betriebsziel“ in einer Größenordnung von 0 bis  $-1,6$  Efm/ha/a (Abbildung 23). Die Einschlagsdifferenz auf den Lebensraumtypflächen beträgt im arithmetischen Mittel der 21 Betriebe  $-0,66$  Efm/ha/a und im Median  $-0,57$  Efm/ha/a. Das Minimum und das Maximum der Einschlagsdifferenz in den einzelnen Betrachtungsperioden bewegte sich in einem Fallbeispielsbetrieb als Extremfall zwischen  $-5,3$  Efm/ha/a und  $+3,7$  Efm/ha/a (Abbildung 24).

Die Interpretation der Ergebnisse deckt sich weitgehend mit den Ausführungen zum Vergleich einer Waldbewirtschaftung unter dem FFH-Regime und der Referenz „Status Quo“. Verstärkend wirken bei der Waldbewirtschaftungsreferenz „Betriebsziel“ veränderte waldbauliche Behandlungsstrategien. Insbesondere die von einigen Fallbeispielsbetrieben als Betriebsziel formulierte Beimischung von höheren Nadelholzanteilen in die Folgebestände der aktuellen Bestockung der Buchen-Lebensraumtypflächen führt mittel- bis langfristig zu höheren Einschlagvolumina. Hieraus resultieren höhere Einschlagsdifferenzen zwischen einer Waldbewirtschaftung nach „FFH-Regime“ und der Waldbewirtschaftungsreferenz „Betriebsziel“ im Vergleich zur Referenz „Status Quo“.



**Abbildung 23: Auswertung der Differenzen des Gesamteinschlages von „FFH-Gesamt“ zum „Betriebsziel“ für alle Fallbeispielsbetriebe**



**Abbildung 24: Spannweite und Mittelwert der Gesamteinschlagsdifferenzen einer Waldbewirtschaftung unter dem FFH-Regime zur Referenz „Betriebsziel“ für alle Fallbeispielsbetriebe über den Simulationszeitraum von 200 Jahren**

## Die betriebswirtschaftlichen Auswirkungen ohne Verwaltungskosten

Über den gesamten 200-jährigen Simulationszeitraum liegt die mittlere Differenz der waldbaulichen Deckungsbeiträge ohne die Berücksichtigung laufender Verwaltungskosten in einer Spanne von 0 bis -72 €/ha/a (Abbildung 24). Im Mittel aller Betriebe beträgt die Deckungsbeitragsdifferenz -31 €/ha/a bezogen auf die Lebensraumtypflächen und im Median -27 €/ha/a. Gegenüber der Waldbewirtschaftungsreferenz „Status Quo“ verringert sich der waldbauliche Deckungsbeitrag bei der Referenz „Betriebsziel“ somit zusätzlich um -11 €/ha/a.

In Abbildung 26 sind der Durchschnitt sowie das Minimum und Maximum in einzelnen Betrachtungsperioden der waldbaulichen Deckungsbeitragsdifferenzen der Einzelbetriebe im Laufe der 200-jährigen Simulationsperiode dargestellt. In einem Extremfall beläuft sich die Spannweite der Deckungsbeitragsdifferenzen zwischen -168 €/ha/a bis +99 €/ha/a. Bei der Waldbewirtschaftungsreferenz „Betriebsziel“ sind somit generell höhere Deckungsbeitragsdifferenzen und größere Spannweiten in der zeitlichen Entwicklung als bei der Waldbewirtschaftungsreferenz „Status Quo“ zu beobachten.

Auch hier gelten für die Interpretation der Ergebnisse die entsprechenden Ausführungen zur Waldbewirtschaftungsreferenz „Status Quo“. Wie bei der naturalen Betrachtung kommen auch bei den Deckungsbeiträgen bei der Referenz „Betriebsziel“ die veränderten waldbaulichen Behandlungsstrategien einiger Betriebe zum Tragen. Insbesondere das Ziel, erhöhte Nadelholzanteile in die Folgebestände einzubringen, führt bei 14 der untersuchten Betriebe über die höheren Zuwächse und holzerntekostenfreien Erlöse des Nadelholzes zu veränderten Ergebnissen. Weiterhin wird von einigen Betrieben im Rahmen einer Waldbewirtschaftung nach dem „Betriebsziel“ eine Umtriebszeitverkürzung zur Vermeidung einer Holzentwertung verfolgt. Die teilweise besseren Ergebnisse im waldbaulichen Deckungsbeitrag bei einer Waldbewirtschaftung unter dem FFH-Regime in der zeitlichen Entwicklung sind im Wesentlichen auf die fehlenden Investitionen für die aktive Einbringung von Nadelholz in die Folgebestände zurückzuführen.

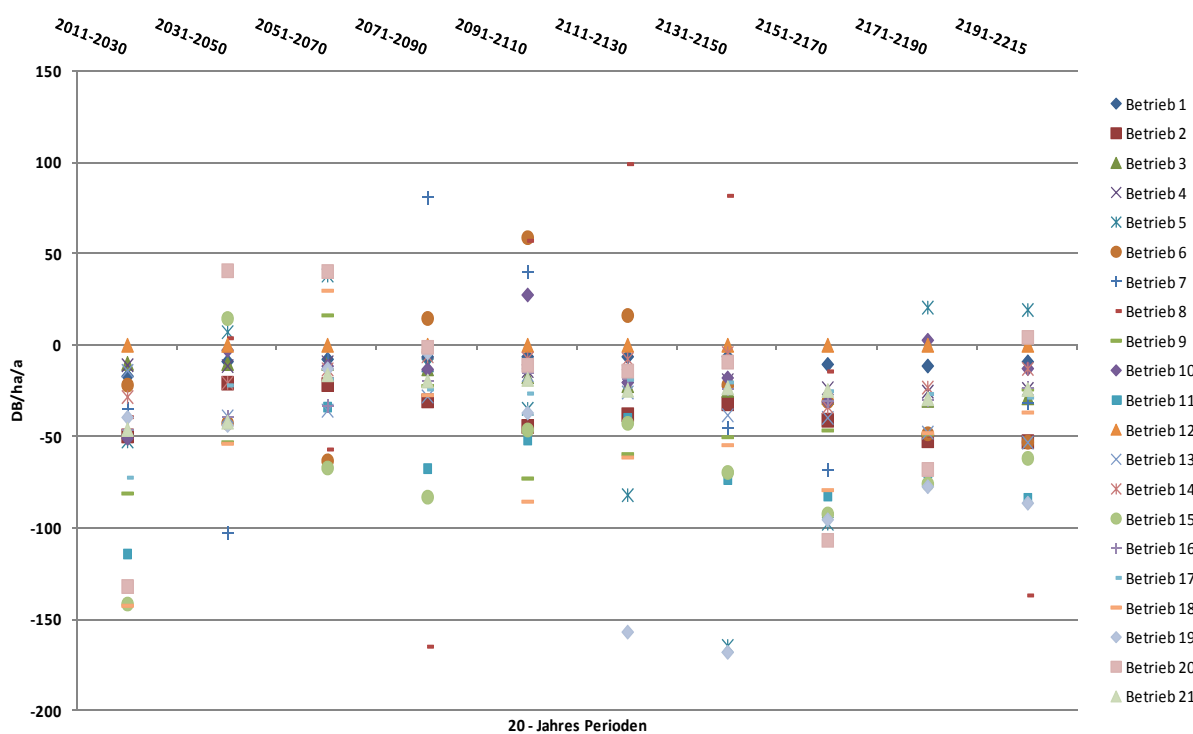
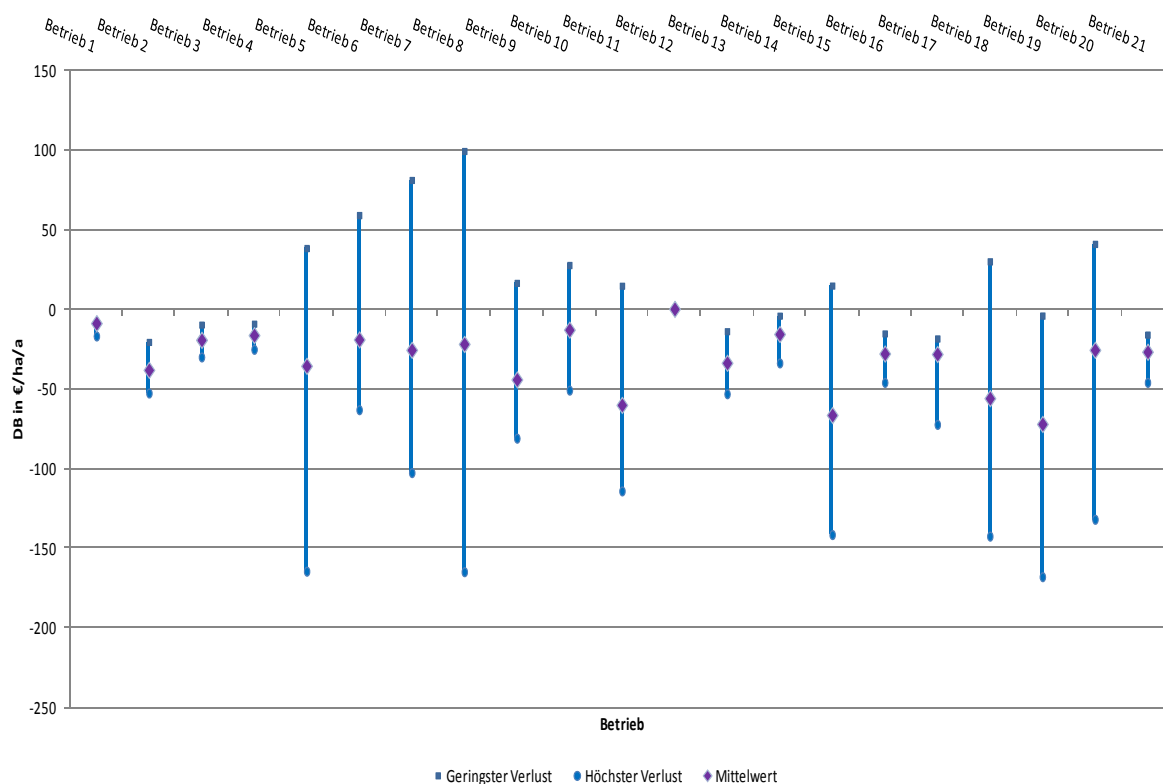


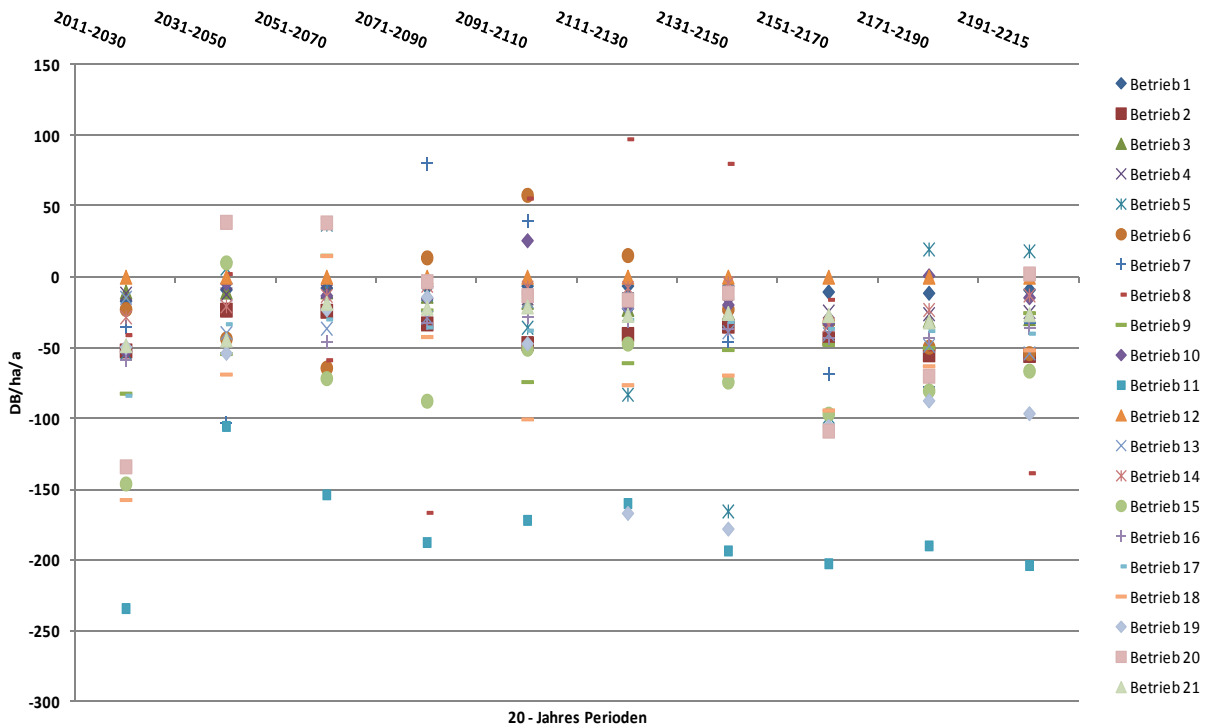
Abbildung 25: Auswertung der Differenzen des Deckungsbeitrages von „FFH-Gesamt“ zum „Betriebsziel“ für alle Fallbeispielsbetriebe (ohne Verwaltungskosten)



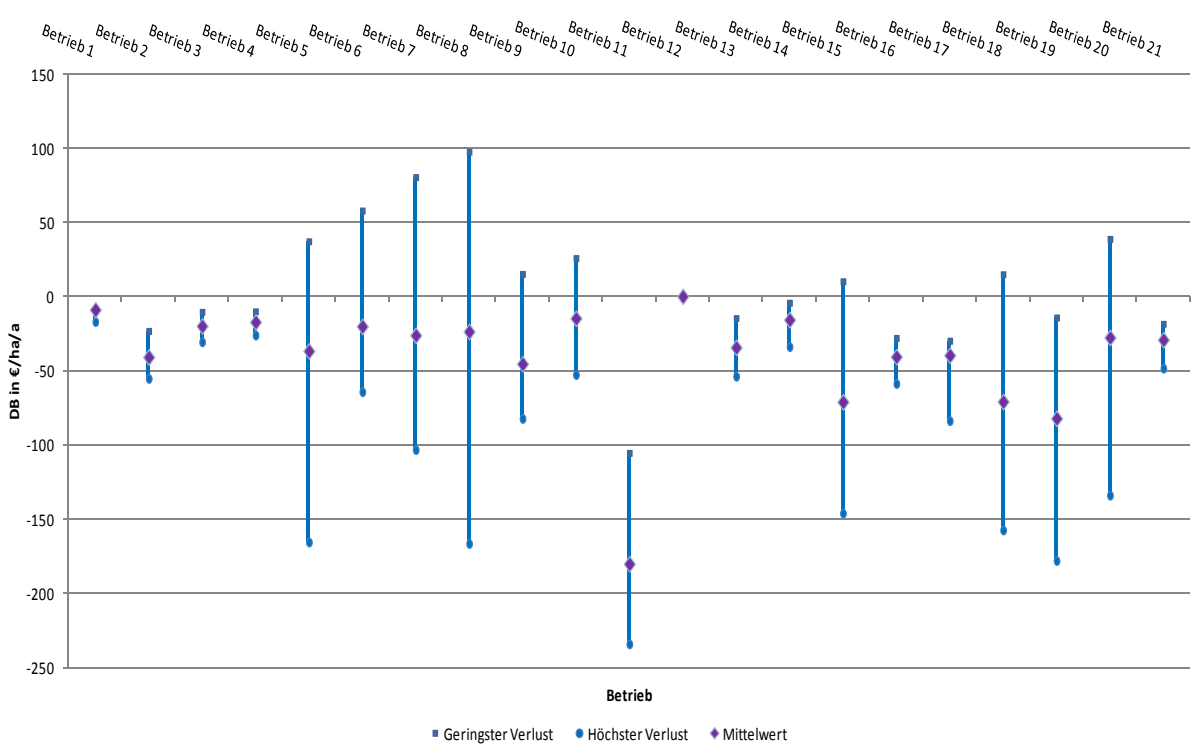
**Abbildung 26: Spannweite und Mittelwert der Deckungsbeitragsdifferenzen einer Waldbewirtschaftung unter dem FFH-Regime zur Referenz „Betriebsziel“ für alle Fallbeispielsbetriebe (ohne Verwaltungskosten) über den Simulationszeitraum von 200 Jahren**

### Berücksichtigung der Verwaltungskosten

Die Einbeziehung der laufenden zusätzlichen Verwaltungskosten verändert die waldbaulichen Deckungsbeiträge zusätzlich um die FFH-induzierten Aufwendungen für einen Betriebsvollzug in FFH-Gebieten. Die zu berücksichtigenden Verwaltungskosten sind identisch mit den bereits vorgestellten Größenordnungen bei der Waldbewirtschaftungsreferenz „Status Quo“. Über den gesamten 200-Jahreszeitraum liegt die mittlere Differenz der waldbaulichen Deckungsbeiträge der Betriebe einschließlich der zusätzlichen Verwaltungskosten innerhalb einer Größenordnung 0 bis -180 €/ha/a (Abbildung 27). Im Mittel aller Betriebe beträgt der Deckungsbeitragsverlust 40 €/ha/a bezogen auf die Lebensraumtypflächen und im Median 29 €/ha/a. Aus Abbildung 28 wird deutlich, dass sich die Spannweite der Deckungsbeitragsdifferenzen über alle Fallbeispielsbetriebe in den einzelnen Betrachtungsperioden zwischen -234 €/ha/a und +97 €/ha/a bewegt.



**Abbildung 27: Auswertung der Differenzen des Deckungsbeitrages von „FFH-Gesamt“ zum „Betriebsziel“ für alle Fallbeispielsbetriebe (mit Verwaltungskosten)**



**Abbildung 28: Spannweite und Mittelwert der Deckungsbeitragsdifferenzen einer Waldbewirtschaftung unter dem FFH-Regime zur Referenz „Betriebsziel“ für alle Fallbeispielsbetriebe (mit Verwaltungskosten) über den Simulationszeitraum von 200 Jahren**



### 5.3.3 Analyse von Wirkungszusammenhängen

In den vorhergehenden Unterkapiteln wurde deutlich, dass FFH-Maßnahmenplanungen auf Forstbetriebe unterschiedliche Auswirkungen entfalten. Vor diesem Hintergrund wurde in einem weiten Analyseschritt der Frage nachgegangen, welche Forstbetriebe besonders betroffen sind und welche Ursachen hierfür identifiziert werden können. Im Folgenden werden die Betriebssimulationsergebnisse gruppiert nach unterschiedlichen Merkmalen betrachtet. Für diese deskriptive Analyse wurden die mittleren Deckungsbeitragsdifferenzen über den 200-jährigen Betrachtungszeitraum verwendet. Untersucht wurden die Merkmale Bundesland, Besitzart und betriebliche Zielsetzung, Unterschiede in der natürlichen Ausstattung sowie typische FFH-Maßnahmenplanungen. Aufgrund einer Mittelwertbildung mit einer nur geringen Anzahl an Betrieben und des fallstudienbasierten Ansatzes lassen sich nur grobe Tendenzen ableiten.

#### **Bundesland, Besitzart, Betriebliche Zielsetzung**

##### Bundesländer

Bei einer länderspezifischen Betrachtung der Fallbeispielsergebnisse fallen die vergleichsweise hohen Deckungsbeitragsdifferenzen in den Ländern Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen auf (Tabelle 12). In Nordrhein-Westfalen begründet sich dieser Befund durch die vergleichsweise hohe Habitatbaumanzahl von 10 Bäumen/ha in Beständen ab Bestandsalter 120 Jahre in den Sofortmaßnahmenkonzepten (SOMAKOs). In den nordrhein-westfälischen Fallbeispielbetrieben mit größtenteils deutlichem Altholzüberhang resultiert hieraus ein vergleichsweise hoher Verlust an produktiver Holzbodenfläche. Auch in Niedersachsen werden in einem Betrieb mit großem Altholzüberhang 10 Habitatbäume/ha ausgewiesen. In den anderen Bundesländern werden hingegen deutlich weniger Alt- und Habitatbäume pro Hektar verteilt über die gesamte Buchen-Lebensraumtypfläche gefordert (vgl. ROSENKRANZ et al. 2012). In Mecklenburg-Vorpommern resultiert die deutliche Deckungsbeitragsdifferenz zwischen den Waldbewirtschaftungsreferenzen „Status Quo“ und „Betriebsziel“ aus dem Betriebsziel eines der beiden Fallbeispielbetriebe, in die Folgebeständen höhere Nadelholzanteile einzubringen.

**Tabelle 12: Vergleich der Deckungsbeitragsdifferenzen zwischen Betrieben in unterschiedlichen Bundesländern**

Bundesland	Mittlere Deckungsbeitragsdifferenz in €/ha/a von		Anzahl Betriebe
	FFH-Gesamt zu Status Quo	FFH-Gesamt zu Betriebsziel	
BW	-14	-21	4
BY	-16	-27	3
HE	-13	-26	3
MV	-9	-30	2
NI	-38	-39	3
NW	-24	-40	6

##### Privatwald, Kommunalwald und Landeswald

Bei der Analyse der Deckungsbeitragsdifferenzmittel nach Waldeigentumsarten wird deutlich, dass der Kommunalwald in der Waldbewirtschaftungsreferenz „Status Quo“ am geringsten betroffen ist (Tabelle 13). Dieses Ergebnis deutet darauf hin, dass in den untersuchten Kommunalwaldbetrieben zwischen der bisherigen Waldbewirtschaftung und den FFH-Maßnahmenplanungen vergleichsweise geringe Abweichungen bestehen. In den Landeswaldbetrieben entspricht die waldbauliche Deckungsbeitragsdifferenz der Waldbewirtschaftungsreferenz „Status Quo“ weitgehend der Differenz der Referenz „Betriebsziel“. Von den Landeswaldbetrieben wird demnach aufgrund der Betriebsziele keine nennenswerte Veränderung der bisherigen Waldbewirtschaftung verfolgt. Bei den Privatwaldbetrieben ist eine Verdoppelung der waldbaulichen Deckungsbeitragsdifferenz im 200-jährigen Mittel zwischen der Referenz „Status Quo“ und Betriebsziel“ zu beobachten. Diese begründet sich durch die Einbringung von höheren Nadelholzanteilen in die Folgebe-

stände der derzeitigen Bestockung der Buchen-Lebensraumtypflächen, die als Betriebsziel ohne die FFH-Auflagen verfolgt werden würde.

**Tabelle 13: Vergleich der Deckungsbeitragsdifferenzen zwischen Betrieben unterschiedlicher Waldbesitzarten**

Betriebstyp	Mittlere Deckungsbeitragsdifferenz in €/ha/a von		Anzahl Betriebe
	FFH-Gesamt zu Status Quo	FFH-Gesamt zu Betriebsziel	
Privatwald	-20	-38	10
Kommunalwald	-15	-25	5
Landeswald	-24	-25	6

Betriebliche Zielsetzung

In Tabelle 14 werden die Deckungsbeitragsdifferenzen zwischen den Betrieben in Abhängigkeit von der Stellung ökonomischer und ökologischer Ziele im betrieblichen Zielsystem verglichen. Hierfür wurden die Selbsteinschätzungen der Fallbeispielsbetriebe zur Stellung unterschiedlicher Zieldimensionen im betrieblichen Zielsystem herangezogen, welche auf einer Skala von 1 = unwichtig bis 10 = sehr wichtig bewertet werden konnten. Für die nachfolgende Auswertung wurden alle Fallbeispielsbetriebe, die ökonomische Ziele mit höherem Stellenwert als ökologische Ziele bewerteten, zusammengefasst. Ebenso wurden die Betriebe gruppiert, bei denen ökologische und ökonomische Ziele den gleichen Stellenwert hatten. Als ökologisch orientierte Betriebe wurden die Fallbeispielsbetriebe betrachtet, bei denen die ökologischen Zielstellungen höher als die ökonomischen bewertet wurden.

Grundsätzlich ist zu berücksichtigen, dass ökonomische und ökologische Ziele nur zwei der sechs abgefragten Zieldimensionen im betrieblichen Gesamtzielsystem darstellen. Die Gegenüberstellung von ökonomischen und ökologischen Zielen bildet deshalb auch nur einen Teilaspekt der Vielfalt der verfolgten Ziele der untersuchten Fallbeispielsbetriebe ab und soll nur eine grobe Einordnung von Nutzungs- und Schutzkonflikten ermöglichen.

Bei den Deckungsbeitragsdifferenzen zwischen einer Waldbewirtschaftung unter dem FFH-Regime und der Referenz „Status Quo“ weisen Betriebe mit einer Gleichwertigkeit von ökonomischen und ökologischen Ziele überraschender Weise die höchsten Differenzen auf. Betriebe mit einem höheren Stellenwert der ökonomischen oder ökologischen Ziele liegen hingegen in einer vergleichbaren Größenordnung. Bei den Betrieben mit einer Gleichwertigkeit der beiden Zieldimensionen begründet sich dieser Befund durch einen Betrieb mit einer überdurchschnittlichen Belastung durch eine hohe Anzahl von Habitatbäumen sowie einer Umtriebszeitverlängerung als betriebliche Maßnahmenumsetzungen.

Bezogen auf die Waldbewirtschaftungsreferenz „Betriebsziel“ weisen Betriebe mit einem höheren Stellenwert der ökonomischen Ziele hingegen die höchste Deckungsbeitragsdifferenz auf, gefolgt von den Betrieben mit Gleichrangigkeit der beiden Zieldimensionen sowie von Betrieben mit einem höheren Stellenwert ökologischer Ziele.

**Tabelle 14: Vergleich der Deckungsbeitragsdifferenzen zwischen Betrieben mit unterschiedlichen betrieblichen Zielsetzungen**

betriebliche Zielsetzung	Mittlere Deckungsbeitragsdifferenz in €/ha/a von		Anzahl der Betriebe
	FFH-Gesamt zu Status Quo	FFH-Gesamt zu Betriebsziel	
hohe ökonomische Zielsetzung	-18	-35	13
ökologische Zielsetzung gleich ökonomische Zielsetzung	-28	-30	4
hohe ökologische Zielsetzung	-19	-19	4

## Naturale Ausstattung

### Bonität (Ertragsklasse) der Buchenbestände auf den Buchen-Lebensraumtypflächen

Als waldwachstumskundliche Kenngröße sind in Tabelle 15 die durchschnittlichen Ertragsklassen der Buchen-Lebensraumtypflächen der Fallbeispielsbetriebe gruppiert. Im Vergleich von Betrieben mit unterschiedlichen Ertragsklassen der Buche auf den Lebensraumtypflächen zeigt sich, dass Betriebe mit den Ertragsklassen 1 bis 1,9 in beiden Waldbewirtschaftungsreferenzen besonders hohe Deckungsbeitragsverluste erfahren.

Die Ursachen hierfür liegen in der Reduktion der produktiven Holzbodenfläche durch die Ausweisung von Habitatbäumen. Betriebe mit besseren Ertragsklassen bzw. Standorten haben tendenziell einen höheren Einschlag.

**Tabelle 15: Vergleich der Deckungsbeitragsdifferenzen zwischen Betrieben mit unterschiedlichen Durchschnittsbonitäten (Ertragsklassen) auf den Buchen-Lebensraumtypflächen**

Ertragsklasse	Mittlere Deckungsbeitragsdifferenz in €/ha/a von		Anzahl Betriebe
	FFH-Gesamt zu Status Quo	FFH-Gesamt zu Betriebsziel	
1-1,9 (inkl. 1x0,8)	-24	-35	12
2-2,9	-15	-26	9

### Altholzvorkommen auf Buchen-Lebensraumtypfläche

In Tabelle 16 werden die Auswirkungen der Umsetzung von FFH-Maßnahmenplanungen auf Forstbetriebe mit unterschiedlichen Flächenanteilen von Buchenbeständen mit einem Alter über der betrieblichen Umtriebszeit verglichen. Je höher der Flächenanteil hiebsreifer Buchenbestände ist, desto höher sind auch die Deckungsbeitragsverluste, die durch die Umsetzung von FFH-Maßnahmenplanungen entstehen. Forstbetriebe mit einem Flächenanteil von Buchenbeständen mit einem Alter über der betrieblichen Umtriebszeit von über 20 %, haben die größten Beeinträchtigungen durch FFH-Maßnahmenplanungen. Maßgeblich ist hier der Anteil an hiebsreifen Buchen, die als Habitatbäume ausgewiesen oder als Altholz (durch Umtriebszeitverlängerung) belassen werden sollen.

Ohne FFH-Maßnahmenplanungen würde die Bestockung dieser Flächen innerhalb der 200-jährigen Simulationsperiode eine oder zweit weitere Umtriebszeiten durchlaufen. Dieser Effekt wirkt sich in einer Betrachtung ohne Diskontierung der in Zukunft liegenden Ergebnisse voll auf den waldbaulichen Deckungsbeitrag aus. Die verhinderte Nutzungsmöglichkeit im Betrachtungszeitraum zeigt somit einen starken Effekt auf die Deckungsbeitragsdifferenzen. Dieser Effekt wirkt verstärkt in Betrieben mit hoher Bonität der Baumart Buche in den Altholzbeständen.

**Tabelle 16: Vergleich der Deckungsbeitragsdifferenzen zwischen Betrieben mit unterschiedlichen Anteilen überalterter Buchen auf den Lebensraumtypflächen**

Buchenanteil > Umtriebszeit	Mittlere Deckungsbeitragsdifferenz in €/ha/a von		Anzahl Betriebe
	FFH-Gesamt zu Status Quo	FFH-Gesamt zu Betriebsziel	
0-10 %	-16	-21	11
11-20 %	-18	-37	6
>20 %	-33	-49	4

## Typische FFH-Maßnahmenplanungen

### Flächenverlust durch Ausweisung von Habitatbäumen

Bezogen auf die gesamte Lebensraumtypfläche erfahren die Fallbeispielsforstbetriebe eine Reduktion der Bewirtschaftungsfläche durch die Ausweisung von Alt- und Habitatbäumen in einer Größenordnung von 0 bis 10 %. Aus Tabelle 17 wird deutlich, dass die Deckungsbeitragsdifferenz für die Betriebe mit höheren Flächenverlusten auch größer ausfällt. Maßgeblich hierfür sind die Reduktion der Bewirtschaftungsfläche mit der Folge,

aufstockende Bäume sowie deren Zuwachs nicht mehr nutzen zu können, sowie die erhöhten Holzerntekosten für zeitaufwändigere Fälltechniken und weitere Arbeitsschutzmaßnahmen.

**Tabelle 17: Vergleich der Deckungsbeitragsdifferenzen zwischen Betrieben mit unterschiedlichem Verlust an Bewirtschaftungsfläche durch Habitatbaumausweisung in Buche**

Flächenverlust durch Habitatbaumausweisung in Buche	Mittlere Deckungsbeitragsdifferenz in €/ha/a von		Anzahl Betriebe
	FFH-Gesamt zu Status Quo	FFH-Gesamt zu Betriebsziel	
0-3 %	-8	-17	6
4-6 %	-17	-33	10
7-10 %	-41	-44	5

#### Restriktionen in der Baumartenwahl

In Tabelle 18 sind die Deckungsbeitragsdifferenzen von Betrieben mit unterschiedlichen Nadelholzverjüngungszielen in den Buchen-Lebensraumtypflächen dargestellt. Für diese Auswertung wurde der angestrebte Nadelholzanteil in den Folgebeständen nach der Waldbewirtschaftungsreferenz „Betriebsziel“ gruppiert. Aus den Modellierungsergebnissen wird deutlich, dass höhere Nadelholzanteile in den Folgebeständen stark ergebniswirksam sind und in Abhängigkeit von den betrieblichen Verjüngungszielen die Deckungsbeitragsdifferenzen unter den Auflagen des FFH-Regimes steigen. Dieser langfristig wirkende Effekt ist auf die größere Ertragskraft des Nadelholzes zurückzuführen (höherer Zuwachs und bessere Holzerlöse), obwohl hiermit teilweise zusätzliche Investitionen für künstliche Verjüngung verbunden sind.

Im Kontext der unterschiedlichen Ertragskraft des Laub- und Nadelholzes ist hervorzuheben, dass die unterschiedlichen Ausfallwahrscheinlichkeiten (Anbaurisiken) der Baumarten im Rahmen der Betriebssimulationen berücksichtigt wurden. Von den Fallbeispielsbetrieben wurden die baumartenindividuellen Ausfallwahrscheinlichkeiten nach ihren standörtlichen Erfahrungen angegeben. Beispielweise wurde das Ausfallrisiko der Baumart Fichte i.d.R. deutlich höher eingeschätzt als das der Buche.

**Tabelle 18: Vergleich der Deckungsbeitragsdifferenzen zwischen Betrieben mit dem Betriebsziel, Nadelholz in Buche einzubringen**

Nadelholzanteil in Buche (Betriebsziel)	Mittlere Deckungsbeitragsdifferenz in €/ha/a von FFH-Gesamt zu Betriebsziel	Anzahl Betriebe
0 %	-24	10
1-20 %	-27	6
>20 %	-50	5

#### **Zwischenfazit**

Die isolierte Betrachtung von einzelnen Merkmalen erlaubt einen spezifischen Blick auf die Wirkungen von FFH-Maßnahmenplanungen. Neben den inhaltlichen Aussagen müssen einige methodischen Einordnungen getroffen werden. Die Daten beruhen auf den arithmetischen Mittelwerten einer teilweise geringen Anzahl von Betrieben. Einzelbetriebliche Besonderheiten können einen starken Einfluss auf diesen Mittelwert aus einer kleinen Grundgesamtheit haben. Die Aussagen beschreiben somit grobe Tendenzen zu den Wirkungszusammenhängen.

Die Mittelwerte der waldbaulichen Deckungsbeitragsdifferenzen wurden komparativ-statisch betrachtet. Zukünftige Erträge wurden nicht diskontiert. In weiter Zukunft erwirtschaftete Erträge gehen demnach in gleicher Weise in die Mittelwertbildung ein, wie unmittelbar realisierte Erträge.

Folgende inhaltliche Kernaussagen lassen sich unter Berücksichtigung dieser zwei Einschränkungen treffen: Die Ausweisung von Alt- und Habitatbäumen, welche in der Untersuchung als kleinflächige Stilllegung interpretiert wurde, zeigt einen Zusammenhang zwischen der Anzahl der ausgewiesenen Bäume und den Auswirkungen auf den waldbaulichen Deckungsbeitrag. Dieser einfache Zusammenhang spiegelt sich in der Betrachtung von Bundesländern wider, die eine hohe Habitatbaumanzahl vorsehen (z. B. Nordrhein-Westfalen in Beständen ab Alter 120 Jahre und Altholzüberhang). Zu berücksichtigen ist, dass diese naturschutzfachliche FFH-Maßnahmenplanung auf der Zeitachse unmittelbar Wirkung entfaltet.

Privatwaldbetriebe und Betriebe mit einer ökonomischen Zielorientierung sind bezogen auf die Waldbewirtschaftungsreferenz „Betriebsziel“ stärker betroffen als öffentliche Betriebe und Betriebe mit einem höheren Stellenwert von ökologischen Zielsetzungen im betrieblichen Zielsystem. Ökonomisch ausgerichtete Forstbetriebe streben bei ihrer künftigen Waldbewirtschaftung tendenziell eher eine mittelfristige Reduzierung der Umtriebszeiten und einen Abbau hiebsreifer Altholzüberhänge in der Buche an. Diesbezügliche Einschränkungen durch FFH-Maßnahmenplanungen wirken sich vom Grundsatz unmittelbar bis mittelfristig aus. Ebenso wird von ökonomisch ausgerichteten Forstbetrieben eher eine Erhöhung der Nadelholzanteile in den Folgebeständen angestrebt. Die Einschränkung bei der Baumartenwahl unter den Auflagen des FFH-Regimes wirkt erst langfristig mit Erreichen der Hiebsreife der Folgebestände.

Die Betriebe mit hohen Anteilen an Altholzbeständen und Betriebe mit guter Bonität sind bezogen auf die Bewirtschaftungsreferenzen „Status Quo“ und „Betriebsziel“ durch die FFH-Maßnahmenplanungen stärker betroffen als Betriebe mit niedrigeren Altholzanteilen und geringeren Bonitäten.

Von etwa der Hälfte der Betriebe war es Betriebsziel, die Nadelholzanteile in den Folgebeständen auf den LRT-Flächen zu erhöhen. Betriebe, die den Nadelholzanteil um 20 % oder mehr auf diesen Flächen erhöhen wollen, sind von der eingeschränkten Baumartenwahl besonders stark betroffen.

#### 5.3.4 Ergebnisse der Ermittlung der Barwertdifferenzen

Einführend sei nochmals darauf hingewiesen, dass bei den nachfolgenden Barwertermittlungen die künftigen Zahlungsströme des waldbaulichen Deckungsbeitrages auf den heutigen Zeitpunkt mit einem kalkulatorischen Zinssatz von 1,5 % über den 200-jährigen Betrachtungszeitraum diskontiert wurden, um so einen einheitlichen Bewertungszeitpunkt zu haben. In dem einen Fallbeispielsbetrieb ohne Auswirkungen durch FFH-Maßnahmenplanungen auf die Waldbewirtschaftung wurden keine Barwerte ermittelt.

Die Barwert- und Ertragswertdifferenzen in den nachfolgenden Absätzen können als Wertverlust des Betriebsteils „Buchen-Lebensraumtypfläche“ interpretiert werden.

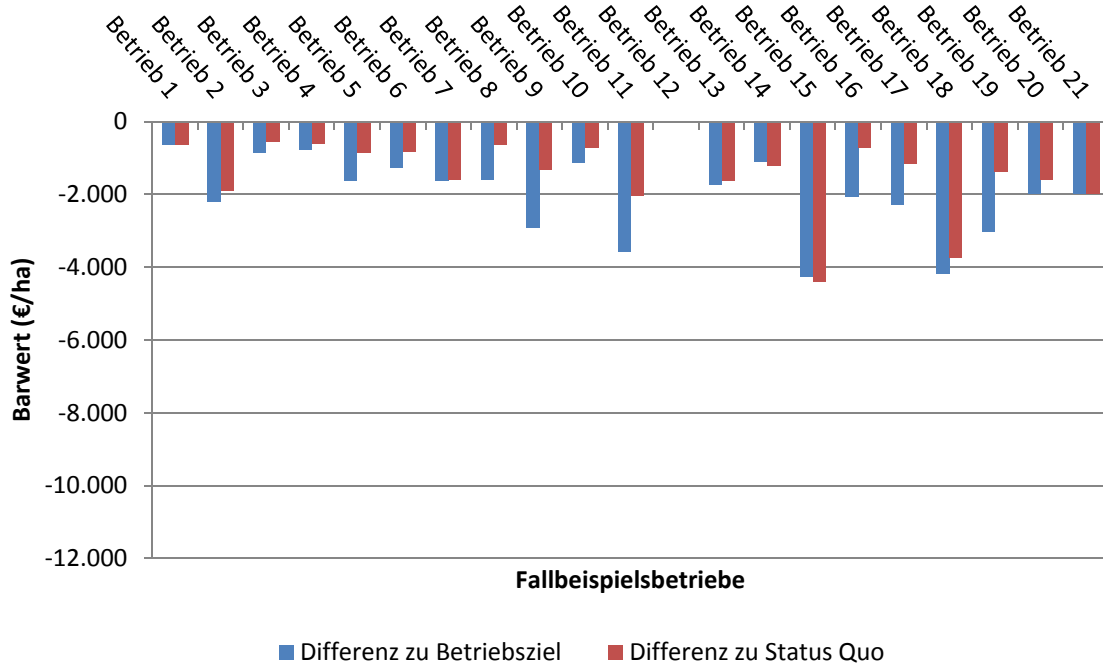
#### **Barwertdifferenzen auf der Basis der waldbaulichen Deckungsbeiträge ohne Einbeziehung von laufenden Verwaltungskosten**

Zunächst wurden die Barwerte für eine Waldbewirtschaftung unter dem FFH-Regime und für die beiden Waldbewirtschaftungsreferenzen „Status Quo“ und „Betriebsziel“ ermittelt und die Differenzen zwischen „FFH-Gesamt“ und den Waldbewirtschaftungsreferenzen berechnet. Dazu wurden die Ergebnisse der waldbaulichen Deckungsbeiträge ohne die laufenden Verwaltungskosten verwendet.

Der Vergleich zwischen der Waldbewirtschaftung unter dem FFH-Regime und der Referenz „Status Quo“ zeigt, dass die Reduktion des Barwertes im Mittel mit 1.405 €/ha (Median 1.210 €/ha) geringer ausfällt. In einem Fall ergeben sich keine Unterschiede zwischen „FFH-Gesamt“ und „Status-Quo“. Als Maximum reduziert sich der Wert bei einem Fallbeispielsbetrieb um 4.407 €/ha.

Für den Vergleich zwischen einer Waldbewirtschaftung mit FFH-Maßnahmenplanungen und der Referenz „Betriebsziel“ wurde im Mittel eine Differenz des Barwertes von -1.943 €/ha (Median -1.730 €/ha) ermittelt. In einem Fall ergaben sich wiederum keine Unterschiede. Als höchste Differenz wurde ein Barwertverlust von 4.258 €/ha ausgewiesen. In Abbildung 29 sind die Differenzen der Barwerte für alle untersuchten Betriebe von

einer Waldbewirtschaftung unter dem FFH-Regime zu den Referenzen „Status Quo“ und „Betriebsziel“ dargestellt.



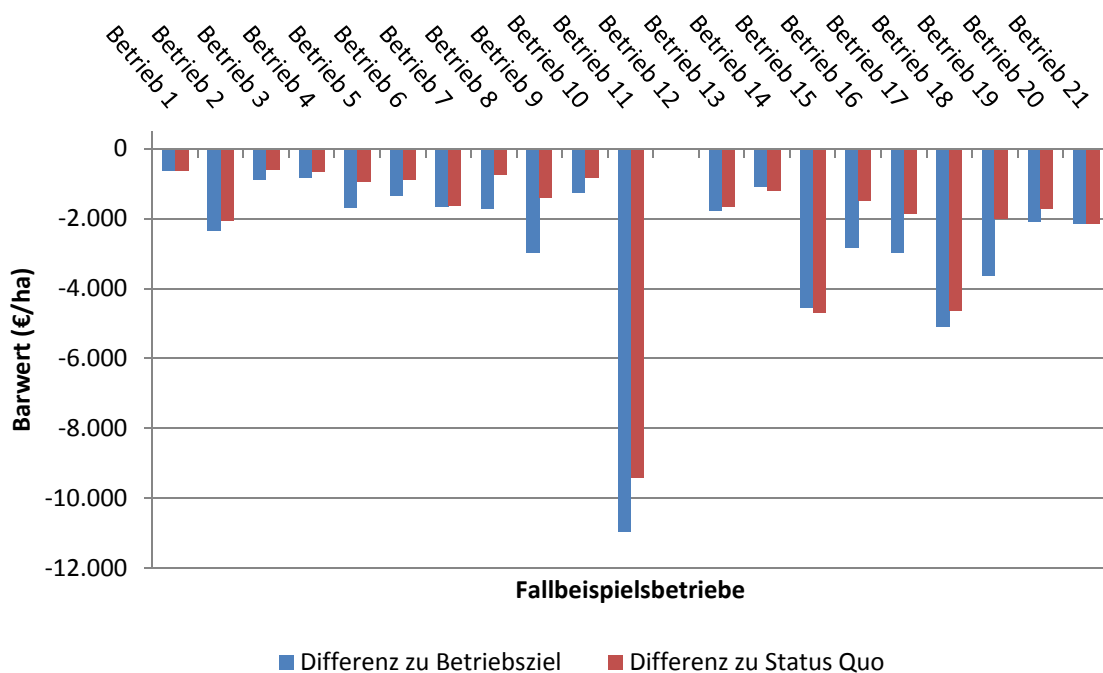
**Abbildung 29: Differenzen der Barwerte für alle untersuchten Betriebe ohne Einbeziehung von Verwaltungskosten für eine Waldbewirtschaftung „FFH-Gesamt“ zu den Referenzen „Status Quo“ und „Betriebsziel“**

### Barwerte unter Einbeziehung der laufenden Verwaltungskosten

Unter Berücksichtigung der laufenden Verwaltungskosten errechnet sich für die Referenz „Status Quo“ eine Reduktion des Barwertes im Mittel um 1.958 €/ha (Median 1.491 €/ha). In einem Fallbeispielsbetrieb verringert sich der Barwert als Höchstwert um 9.418 €/ha.

Der Vergleich von „FFH-Gesamt“ und „Betriebsziel“ ergibt im Mittel eine Reduktion des Barwertes um 2.496 €/ha (Median 1.767 €/ha). Als höchster Wert wurde ein Barwertverlust von 10.945 €/ha ausgewiesen. Abbildung 30 zeigt die Differenzen der Barwerte aller untersuchten Betriebe von „FFH-Gesamt“ zu „Status Quo“ und „Betriebsziel“.

Der Unterschied der Barwerte auf der Basis der waldbaulichen Deckungsbeiträge ohne Verwaltungskosten und unter Einbeziehung der laufenden Verwaltungskosten ist beträchtlich. Werden bspw. die Barwertdifferenzen mit Verwaltungskosten der Referenz „Status Quo“ im Mittel von 1.985 €/ha mit denen ohne Verwaltungskosten in Höhe von 1.405 €/ha verglichen, ergibt sich eine Abweichung von 580 €/ha. Der Median liegt bei 100 €/ha, die minimale Differenz bei 0 €/ha (d.h. keine zusätzlichen FFH-verursachten Verwaltungskosten bei drei Betrieben), die maximale Differenz bei 7.368 €/ha. Damit wird deutlich, dass die Ergebnisse des arithmetischen Mittels stark von einem Ausreißer dominiert werden.



**Abbildung 30: Differenzen der Barwerte für alle untersuchten Betriebe unter Einbeziehung von Verwaltungskosten für eine Waldbewirtschaftung „FFH-Gesamt“ zu den Referenzen „Status Quo“ und „Betriebsziel“**

### Zwischenfazit

Die Reduktion des Barwertes im Sinne der Differenzen der diskontierten und aufsummierten Nettoszahlungsströme aus dem Vergleich von „FFH-Gesamt“ zu „Status Quo“ liegen für den Betrachtungszeitraum bei rund 1.400 €/ha (Median ca. 1.200 €/ha). Unterstellt wurden ein 200-jähriger Betrachtungszeitraum und ein Kalkulationszins von 1,5 %. Beim Vergleich von „FFH-Gesamt“ und „Betriebsziel“ ergeben sich Werte von rund 1.900 €/ha (Median ca. 1.700 €/ha). Die Differenz spiegelt die beabsichtigte Ertragsoptimierung der Betriebe insbesondere durch Veränderung der Baumartenanteile in den Folgebeständen und die Verkürzung der Umtriebszeiten wieder.

Die Einbeziehung der laufenden Verwaltungskosten verringert die Barwerte im Vergleich zwischen „FFH-Gesamt“ und „Status Quo“ im Mittel um 1.958 €/ha (Median 1.491 €/ha) und im Vergleich von „FFH-Gesamt“ und „Betriebsziel“ von 2.496 €/ha (Median 1.767 €/ha) um rund 100 €/ha, hergeleitet aus dem Median der Differenzen für die Betriebe.

### 5.3.5 Ergebnisse der Ermittlung der Ertragswertdifferenzen

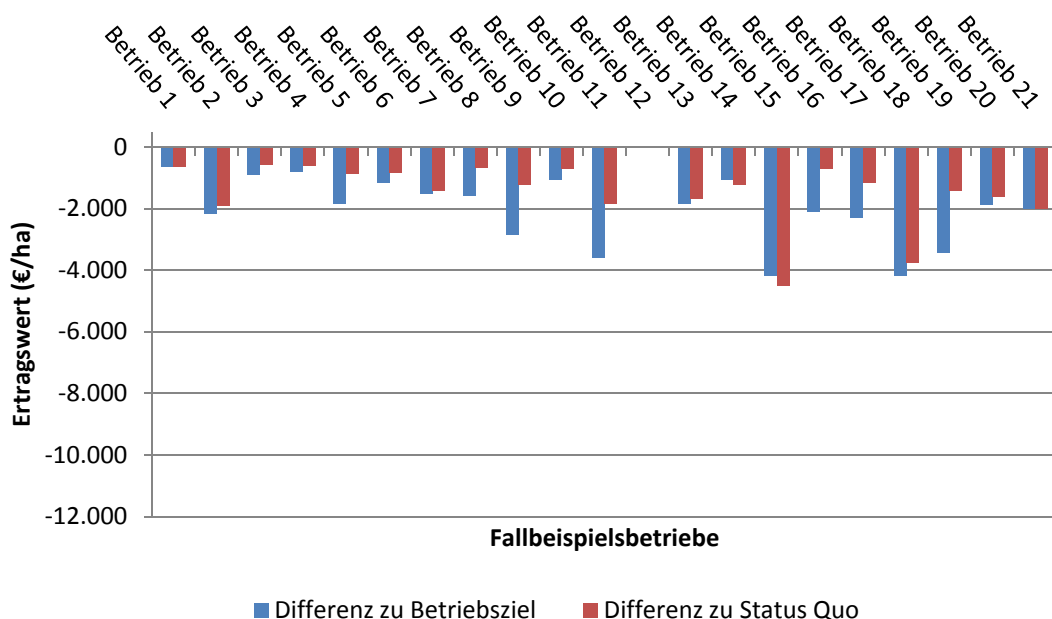
Bei der Ermittlung der Ertragswertdifferenzen wurden zunächst die Ertragswerte (Summe der diskontierten Barwerte zuzüglich des diskontierten Abtriebswertes der letzten Simulationsperiode) für die beiden Waldbewirtschaftungsreferenzen „Status Quo“ und „Betriebsziel“ sowie für die Waldbewirtschaftung unter dem FFH-Regime ermittelt und in einem weiteren Schritt voneinander abgezogen. Auch hier wurden für den einen Fallbeispielsbetrieb ohne Auswirkungen durch FFH-Maßnahmenplanungen auf die Waldbewirtschaftung keine Ertragswerte ermittelt.

Voranzustellen ist, dass aufgrund des langen Abzinsungszeitraumes der Abtriebswerte über 200 Jahre die Unterschiede zwischen den Barwert- und Ertragswertdifferenzen gering ausfallen.

### Ertragswertdifferenzen auf der Basis der waldbaulichen Deckungsbeiträge und der Abtriebswerte

Der auf den heutigen Zeitpunkt diskontierte Abtriebswert der einzelnen Fallbeispielsbetriebe bewegte sich bei der Referenz „Status Quo“ zwischen 0 und 644 €/ha (Mittelwert 416 €/ha) und in der Referenz „Betriebsziel“ zwischen 0 und 758 €/ha (Mittelwert 426 €/ha). Bei einer Bewirtschaftung nach den FFH-Auflagen lagen die abgezinsten Abtriebswerte zwischen 0 und 670 €/ha (Mittelwert 420 €/ha).

Im Folgenden werden zunächst die Ergebnisse ohne Einbeziehung der laufenden Verwaltungskosten dargestellt. Im Mittel liegt die Ertragswertreduktion im Vergleich zwischen der „FFH-Gesamt“-Waldbewirtschaftung und dem „Status Quo“ bei 1.391 €/ha (Median 1.208 €/ha). Als Höchstwert reduziert sich der Wert um 4.491 €/ha. In einem Fallbeispielsbetrieb ergeben sich keine Unterschiede zwischen „FFH-Gesamt“ und „Status-Quo“.



**Abbildung 31: Ertragswertdifferenzen (ohne Verwaltungskosten) für eine Waldbewirtschaftung „FFH-Gesamt“ zu den Referenzen „Status Quo“ und „Betriebsziel“**

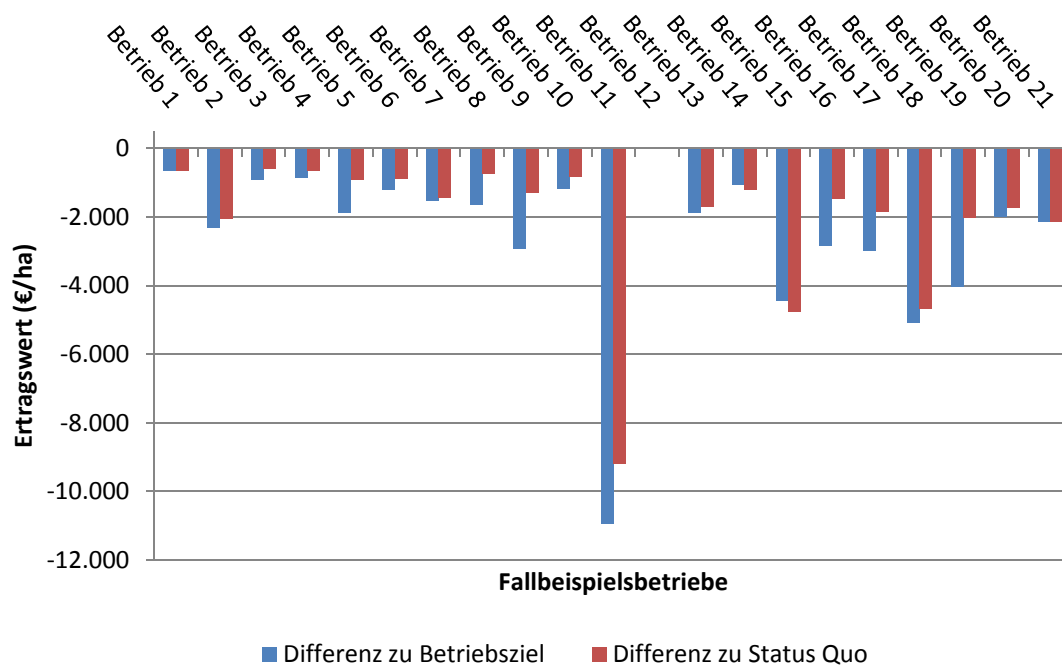
Im Vergleich zwischen „FFH-Gesamt“ und „Betriebsziel“ wurde im Mittel eine Reduktion des Ertragswertes um 1.948 €/ha (Median 1.826 €/ha) ermittelt. In einem Fall ergaben sich wiederum keine Unterschiede. Als höchster Wert wurde eine Ertragswertdifferenz von 4.168 €/ha ausgewiesen. Die Ertragswertdifferenzen von „FFH-Gesamt“ zu „Status Quo“ und „Betriebsziel“ sind in Abbildung 31 dargestellt.

### Ertragswertdifferenzen auf der Basis der waldbaulichen Deckungsbeiträge und der Abtriebswerte unter Einbeziehung der laufenden Verwaltungskosten

Im Vergleich zwischen einer Bewirtschaftung unter „FFH-Regime“ und der Waldbewirtschaftungsreferenz „Status Quo“ lassen sich unter Berücksichtigung der laufenden Verwaltungskosten Ertragswertdifferenzen von 1.944 €/ha im Mittel (Median 1.434 €/ha) errechnen. Die höchste Differenz der Ertragswerte zwischen „Status Quo“ und „FFH-Regime“ lag bei 9.210 €/ha.

Im Mittel ergab der Vergleich von „FFH-Gesamt“ und „Betriebsziel“ eine Differenz des Ertragswertes um 2.501 €/ha (Median 1.885 €/ha). Als höchster Wert wurde ein Ertragswertdifferenz von 10.945 €/ha ausgewiesen. Abbildung 32 zeigt die Differenzen der Summe aller Ertragswerte von „FFH-Gesamt“ zu „Status Quo“ und „Betriebsziel“.





**Abbildung 32: Ertragswertdifferenzen (mit Verwaltungskosten) für eine Waldbewirtschaftung „FFH-Gesamt“ zu den Referenzen „Status Quo“ und „Betriebsziel“**

### Zwischenfazit

Die Differenzen des Ertragswertes weichen in der Größenordnung nicht grundsätzlich von denen des zuvor beschriebenen Barwertes ab. Ursache hierfür ist der Abzinsungszeitraum des Abtriebswertes von über 200 Jahren.

## 5.4 Absicherung der Ergebnisse durch Testbetriebsnetzdaten, bundesweite Forstbetriebsbefragung und den amtlichen Naturschutz

### 5.4.1 Einordnung der Fallbeispielsbetriebe in das Testbetriebsnetz Forst

Um die am Verbundprojekt teilnehmenden Forstbetriebe und die Ergebnisse aus den Betriebsbewertungen in die aktuelle Situation von Forstbetrieben in der Bundesrepublik Deutschland einordnen zu können, wurde eine Sonderauswertung des Testbetriebsnetzes Forstwirtschaft des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) durchgeführt (siehe Kapitel 4.4.1). Die Ergebnisse werden im Folgenden vorgestellt. Bei der Auswertung der Testbetriebsnetzdaten blieben die betriebliche Altersklassenausstattung, die Belegung der Waldflächen mit Schutzgebietskategorien sowie die damit ggf. verbundenen Auflagen und Subventionen unberücksichtigt. Jedoch bietet diese Sonderauswertung des Testbetriebsnetzes die Möglichkeit, die Entwicklungen in Forstbetrieben in der Zeitreihe der Jahre 2003 bis 2010 aufzuzeigen und über den waldbaulichen Deckungsbeitrag hinaus die Buchführungsergebnisse des forstbetrieblichen Handelns umfassend abzubilden.

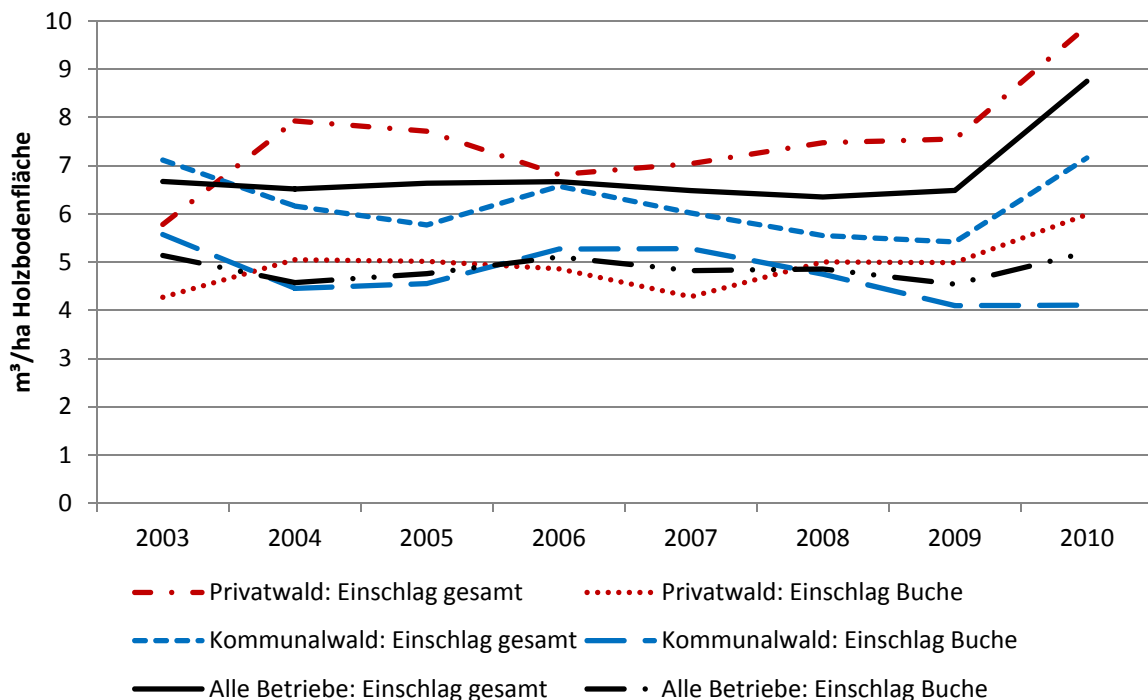
Für eine Einordnung der Ergebnisse aus den Fallbeispielsbetrieben wurden von den rund 350 Betrieben des Testbetriebsnetzes kommunale und private Betrieben mit einem Buchenanteil an der gesamtbetrieblichen Holzbodenfläche von über 70 % ausgewählt. Von den Landeswaldbetrieben wurde diese Erfassungsgrenze von über 70 % der Holzarten-gruppe Buche an der Holzbodenfläche nicht erreicht. In der Zeitreihe lagen Datensätze von rund 12 Betrieben für diese Sonderauswertung vor. Für die nachfolgende Gegenüberstellung mit den Testbetriebsnetzergebnissen werden die Berechnungsergebnisse zur Waldbewirtschaftungsreferenz „Status Quo“ der Fallbeispielsbetriebe herangezogen.

Zu betonen bleibt nochmals, dass die nachfolgenden Testbetriebsergebnisse lediglich zu einer groben Einschätzung der Fallbeispielbetriebsergebnisse dienen können. Für die Fallbeispielbetriebe lag der Fokus auf der Betriebsklasse „Buchen-Lebensraumtypflächen“ und die Ergebnisse beinhalten keine Betrachtung der Auswirkungen auf den Gesamtbetrieb.

### Einordnung in den Gesamteinschlag

In Abbildung 33 ist der durchschnittliche Einschlag der Testbetriebsnetzbetriebe mit über 70 % Buchenanteil in den Jahren 2003 bis 2010 differenziert nach Eigentumsart und für alle Betriebe dargestellt. Im Betrachtungszeitraum wies der Gesamteinschlag über alle Holzartengruppen und Sortimente im Durchschnitt aller Betriebe in den Jahren 2003 bis 2009 keine starken Schwankungen auf, sondern bewegte sich stets zwischen 6,4 und 6,7 Efm/ha/a. Lediglich im Jahr 2010 ist mit 8,7 Efm/ha/a ein deutlicher Anstieg zu beobachten. Weiterhin fällt auf, dass in der zeitlichen Entwicklung der durchschnittliche Gesamteinschlag der Privatwaldbetriebe überwiegend deutlich über dem Einschlag der Betriebe des Kommunalwaldes liegt.

Wird hingegen ausschließlich der Einschlag in der Holzartengruppe Buche betrachtet, nivellieren sich die Unterschiede nach Eigentumsarten und in der zeitlichen Entwicklung deutlich. Im Durchschnitt aller Testbetriebsnetzbetriebe bewegte sich der Einschlag der Holzartengruppe Buche über den gesamten Betrachtungszeitraum stets in einer Größenordnung von 5 Efm/ha/a. Weiterhin ist der deutliche Anstieg des Gesamteinschlages zwischen den Jahren 2009 und 2010 separiert für die Holzartengruppe Buche nur ansatzweise zu erkennen. Der Anstieg des Gesamteinschlages über alle Holzartengruppen wurde demnach nur zu einem kleinen Teil in der Buche realisiert. Eine Reaktion der Testbetriebsnetzbetriebe beim Einschlag in der Holzartengruppe Buche infolge des laufenden „Brennholz-Booms“ in Privathaushalten (vgl. MANTAU 2012) ist nur ansatzweise zwischen den Jahren 2009 und 2010 bei den Privatwaldbetrieben nachweisbar.



**Abbildung 33: Durchschnittlicher Einschlag der Testbetriebsnetzbetriebe mit über 70 % Anteil der Holzartengruppe Buche an der Holzbodenfläche in den Jahren 2003 bis 2010**

Die Betriebssimulationsergebnisse der Fallbeispielbetriebe in der ersten 20-jährigen Simulationsperiode für den Gesamteinschlag über alle Holzartengruppen bewegen sich in einer Spannweite zwischen 3,8 und 9,8 Efm/ha/a. Das Einschlagminimum von 3,8

Efm/ha/ha wurde für einen Privatwaldbetrieb berechnet, dessen Einschlag hauptsächlich als Brennholz für den Eigenbedarf genutzt wird. Der Mittelwert des Einschlages auf den Buchen-Lebensraumtypflächen liegt bei 6,3 Efm/ha/a. Grundsätzlich liegen die Betriebssimulationsergebnisse der Fallbeispielsbetriebe zur Einschlagshöhe, welche von den Fallbeispielsbetrieben anlässlich des zweiten Betriebsbesuches verifiziert wurde, somit in einer plausiblen Größenordnung zum Einschlagsniveau der Testbetriebsnetzbetriebe.

### Einordnung des waldbaulichen Deckungsbeitrages

Zur zusätzlichen Einordnung der Fallbeispielergebnisse wurde der waldbauliche Deckungsbeitrag der Testbetriebsnetzbetriebe in einer Sonderauswertung ermittelt. Hierfür wurde für die buchendominierten Betriebe des Testbetriebsnetzes der „waldbauliche Deckungsbeitrag“ als Erlös aus dem verkauften Holz abzüglich der Kosten für Holzeinschlag, Holzrückung, Holztransport, Walderneuerung, Waldpflege und Waldschutz als Durchschnittswert errechnet. Diese Abgrenzung des „waldbauliche Deckungsbeitrag“ der Testbetriebsnetzbetriebe entspricht somit weitgehend dem der Fallbeispielsbetriebe.

Der zeitliche Verlauf und die Höhe des waldbaulichen Deckungsbeitrages der Testbetriebsnetzbetriebe sind in Abbildung 34 dargestellt. Im Durchschnitt aller Betriebe fällt der starke Anstieg des waldbaulichen Deckungsbeitrages zwischen den Jahren 2003 und 2007 von rund 21 €/ha/a auf 128 €/ha/a auf. Weiterhin fallen die deutlichen Unterschiede im waldbaulichen Deckungsbetrag zwischen den Kommunal- und Privatwaldbetrieben in der Mitte der Betrachtungsperiode auf. Teilweise sind hier Unterschiede im waldbaulichen Deckungsbeitrag in einer Größenordnung von 130 €/ha/a zu beobachten.

Da die Einschlagshöhe der Testbetriebsnetzbetriebe in der zeitlichen Entwicklung weitgehend konstant geblieben ist, kann die Ergebnisverbesserung auf gestiegene Holzverkaufserlöse zurückgeführt werden, da die Holzerntekosten nahezu identisch geblieben sind. Sollte sich diese Entwicklung steigender Holzerlöse in den Forstbetrieben fortsetzen, dürften künftig auch die Opportunitätskosten von naturalen Nutzungseinschätzungen (in gleicher Höhe) durch FFH-Maßnahmenplanungen steigen.

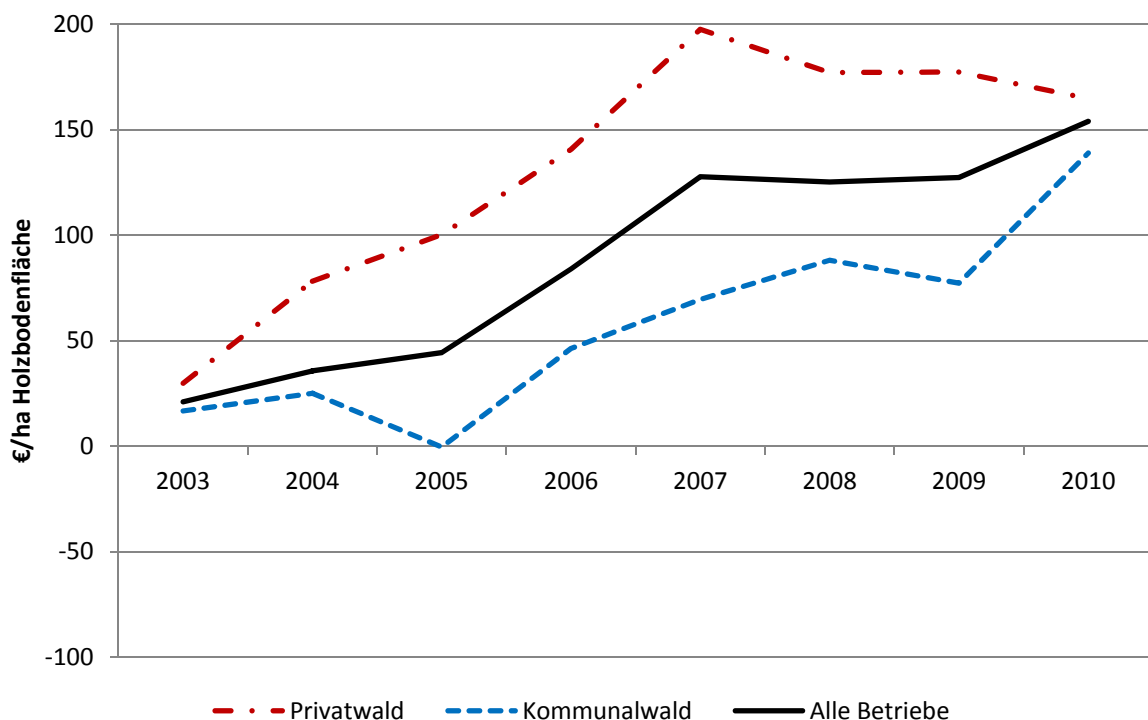


Abbildung 34: Durchschnittlicher waldbaulicher Deckungsbeitrag der Testbetriebsnetzbetriebe mit über 70 % Anteil der Holzartengruppe Buche an der Holzbodenfläche in den Jahren 2003 bis 2010

Die Berechnungsergebnisse mit dem Betriebsmodell weisen für die erste Simulationsperiode einen waldbaulichen Deckungsbeitrag für die Fallbeispielsbetriebe im 20-jährigen Mittel von 143,9 €/ha/a aus. Die Spannweite des waldbaulichen Deckungsbeitrags liegt zwischen 85,4 und 198,8 €/ha/a. Für eine Einordnung der Ergebnisse aus den Fallbeispielsbetrieben in die Sonderauswertung von buchendominierten Testbetriebsnetzbetrieben ist zu berücksichtigen, dass als Eingangsdaten der Fallbeispielsbetriebe überwiegend die Kosten und Erlöse im Mehrjahresmittel der Jahre 2007 bis 2009 verwendet wurden. Vor diesem Hintergrund bewegt sich das Mittel des waldbaulichen Deckungsbeitrages der Fallbeispielsbetriebe in der gleichen Größenordnung wie der Mittelwert der ausgewerteten Testbetriebsnetzbetriebe.

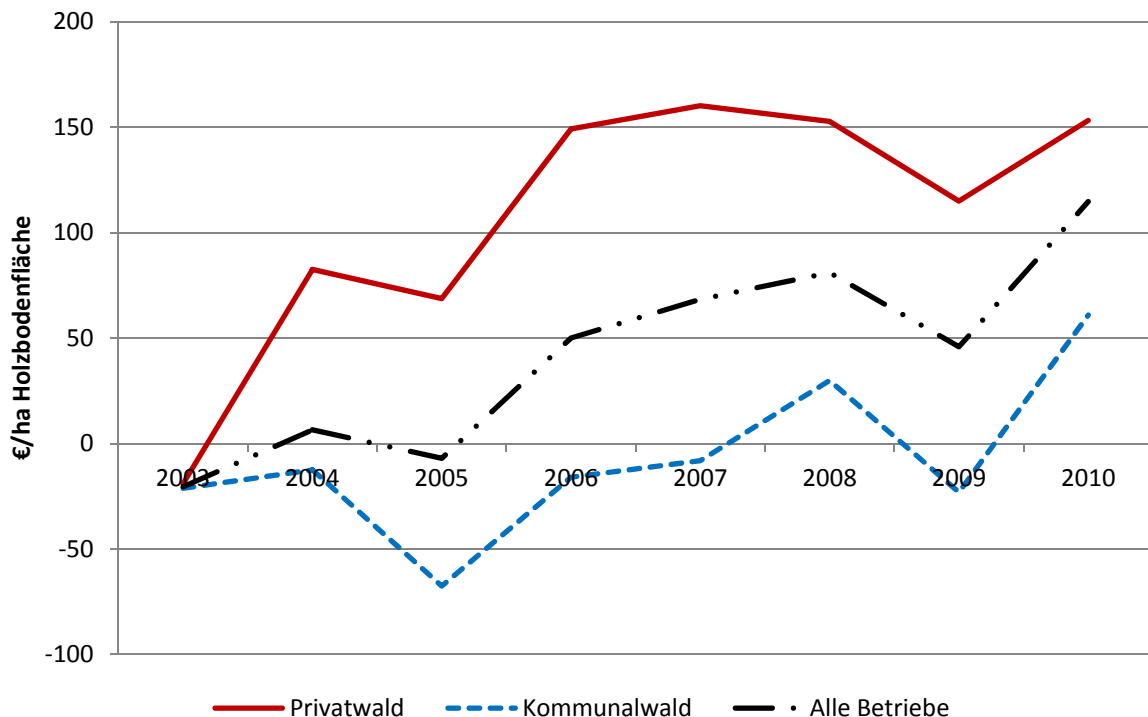
### **Reinertrag der Testbetriebsnetzbetriebe**

Da im Rahmen der Fallbeispielsanalysen nur der waldbauliche Deckungsbeitrag für die Betriebsklasse „Buchen-Lebensraumtypflächen“ ermittelt wurden, liegen für eine umfassende Analyse der ökonomischen Auswirkungen einer Waldbewirtschaftung unter dem FFH-Regime auf Forstbetriebe nur die unvollständigen Ergebnisse einer betrieblichen Teilkostenrechnung vor. Über den waldbaulichen Deckungsbeitrag hinausgehende betriebliche Erträge und Aufwendungen wurden, abgesehen von den zusätzlichen laufenden Verwaltungskosten für eine Waldbewirtschaftung unter dem FFH-Regime, nicht erfasst.

Um eine Einordnung zur Stellung des waldbaulichen Deckungsbeitrages zu den weiteren semi-variablen und fixen Aufwendungen sowie Erträgen (z. B. Förderung oder Jagdpachteinnahme) von Forstbetrieben zu bieten, wurde der Reinertrag II der buchendominierten Testbetriebsnetzbetriebe ausgewertet. Der Reinertrag II (Vollkostenrechnung) ist definiert als Betriebsertrag abzüglich des Betriebsaufwandes, inklusive der staatlichen Zuschüsse und Prämien, exklusive nicht abgedeckter kalkulatorischer Betreuungsleistungen (BMVEL 2003:160).

In Abbildung 35 ist die zeitliche Entwicklung des Reinertrages II der Testbetriebsnetzbetriebe dargestellt. Im Mittel aller Forstbetriebe konnte zwischen den Jahren 2003 bis 2005 kein Reinertrag II erwirtschaftet werden. Teilweise waren die Betriebe im Durchschnitt sogar defizitär. Erst ab dem Jahr 2005 stieg der Reinertrag II im Mittel aller Betriebe in einer Größenordnung zwischen 50 und 115 €/ha/a an. Diese Verbesserung des Reinertrages über alle Betriebe hinweg ist jedoch fast ausschließlich auf die Privatwaldbetriebe unter den Testbetriebsnetzbetrieben zurückzuführen. Die Kommunalwaldbetriebe waren über den Betrachtungszeitraum im Durchschnitt weiterhin überwiegend defizitär. Diese deutlichen Unterschiede zwischen Privat- und Kommunalwaldbetrieben beim Reinertrag II (bei einem vergleichbaren Verlauf des waldbaulichen Deckungsbeitrages) sind auf einen deutlich schlechteres Ergebnis der Kommunalforstbetriebe in den anderen Produktbereichen zurückzuführen (d. h. Schutz und Sanierung, Erholung und Umweltbildung, Leistungen für Dritte sowie hoheitliche und sonstige Aufgaben). Beispielsweise weicht das Ergebnis in den Produktbereichen Schutz und Sanierung sowie Erholung und Umweltbildung deutlich zwischen den beiden Eigentumsarten ab, dies könnte ein Indiz für eine höhere (freiwillige) Bereitstellung von Gemeinwohlleistungen bzw. öffentlichen Gütern durch die Kommunalforstbetriebe sein.

Auf Grundlage der Sonderauswertung von buchendominierten Testbetriebsnetzbetrieben lassen sich nachfolgende Grundzusammenhänge zwischen waldbaulichem Deckungsbeitrag und forstbetrieblicher Wirtschaftlichkeit (Reinertrag II) ausweisen. Unter den wirtschaftlichen Rahmenbedingungen der Jahre 2003 bis 2010 reduzierte sich der waldbauliche Deckungsbeitrag im Mittel aller Betriebe in der Größenordnung um weitere 30 bis 80 €/ha/a in der Vollkostenrechnung bis zum Reinertrag II. Im achtjährigen Mittel belief sich die Differenz zwischen waldbaulichem Deckungsbeitrag und Reinertrag II bei allen Testbetriebsnetzbetrieben auf rund 50 €/ha/a. Hierbei sollte jedoch berücksichtigt werden, dass innerhalb der buchendominierten Testbetriebsnetzbetriebe die waldbaulichen Deckungsbeiträge und Reinerträge zwischen Kommunal- und Privatwaldbetrieben deutlich abweichen.



**Abbildung 35: Durchschnittlicher Reinertrag II, Produktbereich 1-5, der Testbetriebsnetzbetriebe mit über 70 % Anteil der Holzartengruppe Buche an der Holzbodenfläche in den Jahren 2003 bis 2010**

### Zwischenfazit

Der Vergleich des Einschlages und des waldbaulichen Deckungsbeitrages der Betriebssimulation für die Fallbeispielsbetriebe mit den Ergebnissen der Sonderauswertung für buchendominierte Testbetriebsnetzbetriebe weist vergleichbare Größenordnungen auf. Die Ergebnisse der Fallbeispielsbetriebe scheinen vor dem Hintergrund dieses Vergleichs plausibel.

Zwischen den Jahren 2003 und 2010 bewegte sich der Einschlag der Betriebe des Testbetriebsnetzes über alle Holzartengruppen und in der Buche bis zum Jahr 2009 auf konstantem Niveau. Bei einer weitgehend gleichen Einschlagshöhe konnten die Testbetriebsnetzbetriebe in der zeitlichen Entwicklung den waldbaulichen Deckungsbeitrag deutlich verbessern. Maßgeblich für diesen Anstieg waren die steigenden Holzerlöse der Forstbetriebe. Zwischen den Jahren 2007 und 2009 bewegte sich der waldbauliche Deckungsbeitrag aller Testbetriebsnetzbetriebe in einer Größenordnung von 130 €/ha/a. Im Jahr 2010 wurden sogar 154 €/ha/a erreicht. Wie bereits die eigentumsartendifferenzierte Betrachtung aufgezeigt hat, bestehen zwischen den Einzelbetrieben beim waldbaulichen Deckungsbeitrag (und beim Reinertrag) jedoch deutliche Unterschiede.

Sollte sich die für Forstbetriebe positive Erlösentwicklung auf den Rohholzmärkten fortsetzen, dürften künftig auch die Opportunitätskosten von naturalen Nutzungseinschätzungen durch FFH-Maßnahmenplanungen steigen.

Für eine umfassende Beurteilung der wirtschaftlichen Auswirkungen einer Waldbewirtschaftung unter dem FFH-Regime liegen mit den Berechnungsergebnissen zu den waldbaulichen Deckungsbeitragsveränderungen der Fallbeispielsbetriebe nur unvollständige Informationen vor. Der Vergleich des waldbaulichen Deckungsbeitrages und des Reinertrages II der buchendominierten Testbetriebsnetzbetriebe zeigt zwischen diesen beiden ökonomischen Kenngrößen mögliche Größenordnungen auf.

#### 5.4.2 Einordnung in die Ergebnisse einer bundesweiten Befragung von privaten und kommunalen Forstbetrieben

Zur weiteren Einordnung der Fallbeispielbetriebsergebnisse für die Betriebsklasse „Buchen-Lebensraumtypflächen“ wurde eine Sonderauswertung des Datensatzes der zweiten Online-Befragung von privaten und kommunalen Forstbetrieben zur Waldbewirtschaftung in FFH-Gebieten durchgeführt. Von den insgesamt 211 befragten Forstbetrieben im Bundesgebiet gaben 89 Betriebe bzw. 38 % „Buchenlebensräume“ als flächenbedeutendsten Lebensraumtyp innerhalb ihrer betrieblichen FFH-Gebietsflächen an. Mit den Befragungsergebnissen dieser Betriebe ist eine gewisse Vergleichbarkeit zur Einordnung der Fallbeispielsergebnisse hergestellt. Diese unterliegt jedoch Einschränkungen, da sich die Fragen der Online-Befragung nicht ausschließlich auf Buchen-Lebensraumtypflächen, sondern auf die gesamte betriebliche FFH-Gebietsfläche bezogen. Die Antworten der Befragten beziehen sich deshalb möglicherweise nicht ausschließlich auf Buchen-Lebensraumtypflächen, sondern bspw. auch auf weitere Lebensraumtypflächen oder Füll- und Pufferflächen innerhalb der betrieblichen FFH-Gebietsfläche. Weiterhin sollte bei der Ergebnisinterpretation berücksichtigt werden, dass die komplexen Zusammenhänge zur Quantifizierung der Auswirkungen von FFH-Maßnahmenplanungen in den Fallbeispielbetrieben zeitaufwändig ermittelt wurden, was im Rahmen der rund 25 bis 35-minütigen Beantwortung der Online-Befragung nicht zu erwarten ist.

Zur Einordnung der Fallbeispielsergebnisse werden nachfolgend die online-befragten Forstbetriebe mit Buchenwäldern als flächenbedeutendstem Lebensraumtyp kurz charakterisiert. Im Anschluss werden die FFH-Maßnahmenplanungen auf den betrieblichen FFH-Gebietsflächen vorgestellt und forstbetriebliche Kennzahlen der befragten Betriebe zur Einordnung aufgeführt. Hieran schließen sich quantifizierende Abschätzungen zu den Auswirkungen von FFH-Maßnahmenplanungen sowie zu Minderertrag und Mehraufwand an.

#### **Charakterisierung der befragten Forstbetriebe**

Unter den 89 Forstbetrieben mit Buchenwald als flächenbedeutendstem Lebensraumtyp hatten Kommunalwaldbetriebe einen Anteil von 49 % und Privatwaldbetriebe von 51 %. Nach Größenklassen geordnet hatten sich von den 89 Betrieben 31 % kleine Forstbetriebe mit einer Betriebsfläche bis 200 ha, 35 % mittlere Forstbetriebe mit einer Betriebsfläche von 200 bis 1.000 ha und 33 % Großforstbetriebe mit einer Betriebsfläche über 1.000 ha an der Befragung beteiligt. Im Vergleich zu den Fallbeispielanalysen, bei denen überwiegend Forstbetriebe der größten Größenklasse (15 von 21 Betrieben) untersucht wurden (vgl.

Tabelle 6), liegen mit der Online-Befragung auch ausgeglichene Ergebnisse für kleine und mittlere Forstbetriebe vor.

Auf die Frage „Wie groß ist die gesamte FFH-Fläche in Ihrem Forstbetrieb?“ gaben die Befragten in Summe rund 37.000 ha an (n: 85). Die Spanne reiche von 0,5 ha bis mehrere Tausend Hektar. Als Mittelwert errechnet sich eine betriebliche FFH-Gebietsfläche von rund 440 ha. Der Anteil der FFH-Gebietsflächen an der Gesamtbetriebsfläche schwankte zwischen den Betrieben deutlich. Im Durchschnitt hatten die einzelbetrieblichen FFH-Gebietsflächen einen Anteil von 41 % an der Gesamtbetriebsfläche (n: 83). Für den durchschnittlichen Betrieb kommt einer Waldbewirtschaftung unter dem FFH-Regime, somit ein hoher Stellenwert zu.

Auf die Frage „In welcher FFH-Umsetzungsphase befindet sich Ihr Forstbetrieb?“ ergab sich die in Tabelle 19 dargestellte Verteilung. Bei den 31 % der Betriebe, welche sich in der Phase der abgeschlossenen Gebietsausweisung befinden, ist zu berücksichtigen, dass das Verschlechterungs- und Störungsverbot gemäß § 33 Abs. 1 BNatSchG bereits Wirkungen auf die Waldbewirtschaftung in FFH-Gebieten entfaltet. Nur ein Fünftel der befragten Forstbetriebe der zweiten Online-Befragung kann demnach auf praktische Erfahrungen bei der Waldbewirtschaftung von Buchen-Lebensraumtypen zurückgreifen. Vor diesem Hintergrund wurde auf einer Skala von „1 = sehr schlecht“ bis „5 = sehr gut“ der Informationsstand zur „Ermittlung des forstbetrieblichen Mindererlöses und Mehraufwandes in FFH-Gebieten“ im Mittel aller befragter Betriebe mit 2,8 eingeschätzt.

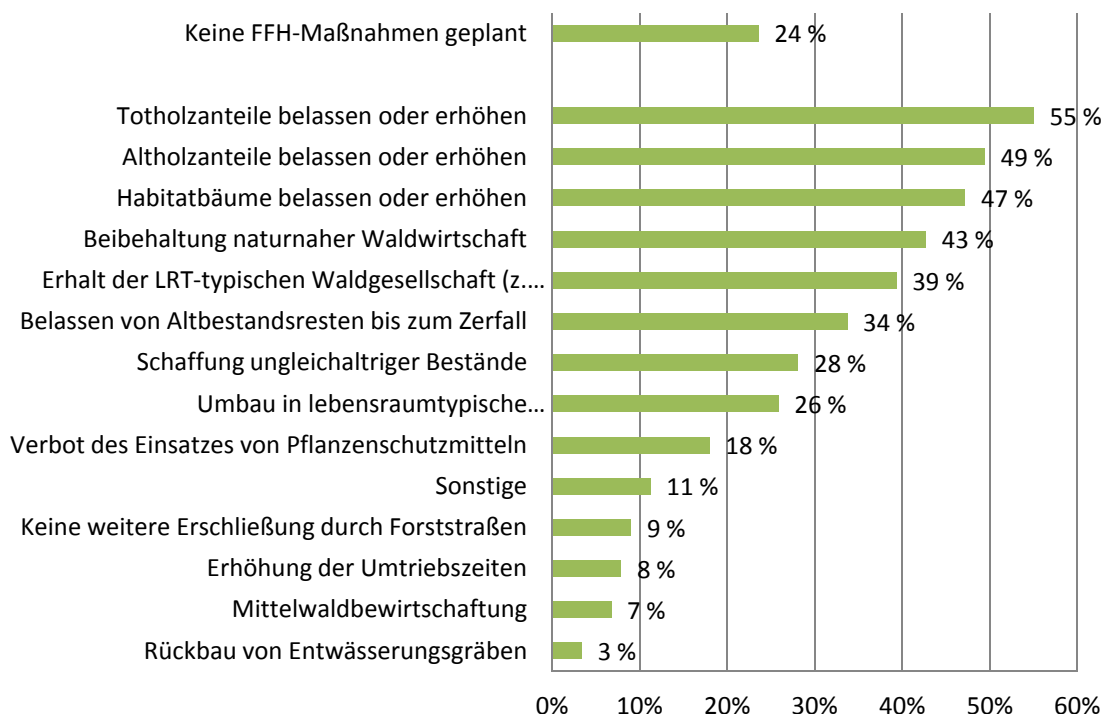
**Tabelle 19: Phase des FFH-Umsetzungsprozesses der Forstbetriebe mit Buchenlebensräumen als flächenbedeutendstem Lebensraumtyp (2. Online-Befragung)**

In welcher FFH-Umsetzungsphase befindet sich Ihr Forstbetrieb?	
Gebietsausweisung (z.B. Erstbegang, Informationsveranstaltungen)	31 %
laufende FFH-Managementplanerstellung (z.B. runde Tische, Vor-Ort-Begehung)	30 %
fertiggestellte (abgestimmte) Managementplanung	17 %
betriebliche Umsetzung der Managementplanung (konkrete Regelungen, Maßnahmen)	21 %

Auf die Frage, wie in den Forstbetrieben die zuständige Behörde konkret zur Umsetzung von FFH-Maßnahmenplanungen aktiv geworden ist, gaben 46 % der Forstbetriebe bisher kein FFH-spezifisches Behördenhandeln auf betrieblicher Ebene an. Von den insgesamt 89 befragten Forstbetrieben wurden nachfolgende Häufigkeiten für FFH-spezifisches Behördenhandeln angegeben (Mehrfachnennungen möglich): 23 Betriebe mit „einzelbetrieblichen Geboten oder Verboten“, 14 Betriebe mit „Vertragsnaturschutzvereinbarungen“, 14 Betriebe mit „Förderung für spezifische FFH-Maßnahmen“ sowie 24 Betriebe mit „Weiteres“.

### FFH-Maßnahmenplanungen für die betrieblichen FFH-Gebietsflächen

Weiterhin wurden die Forstbetriebe im Rahmen der zweiten Online-Befragung nach den FFH-Maßnahmenplanungen auf den betrieblichen FFH-Gebietsflächen befragt. Von den 89 befragten Forstbetrieben mit Buchenlebensräumen als flächenbedeutendstem Lebensraumtyp gaben 24 % an, dass noch keine FFH-Maßnahmen auf ihren Betriebsflächen geplant sind. Von den restlichen Forstbetrieben wurden die in Abbildung 36 dargestellten Maßnahmenplanungen genannt. Hierbei waren Mehrfachnennungen möglich.

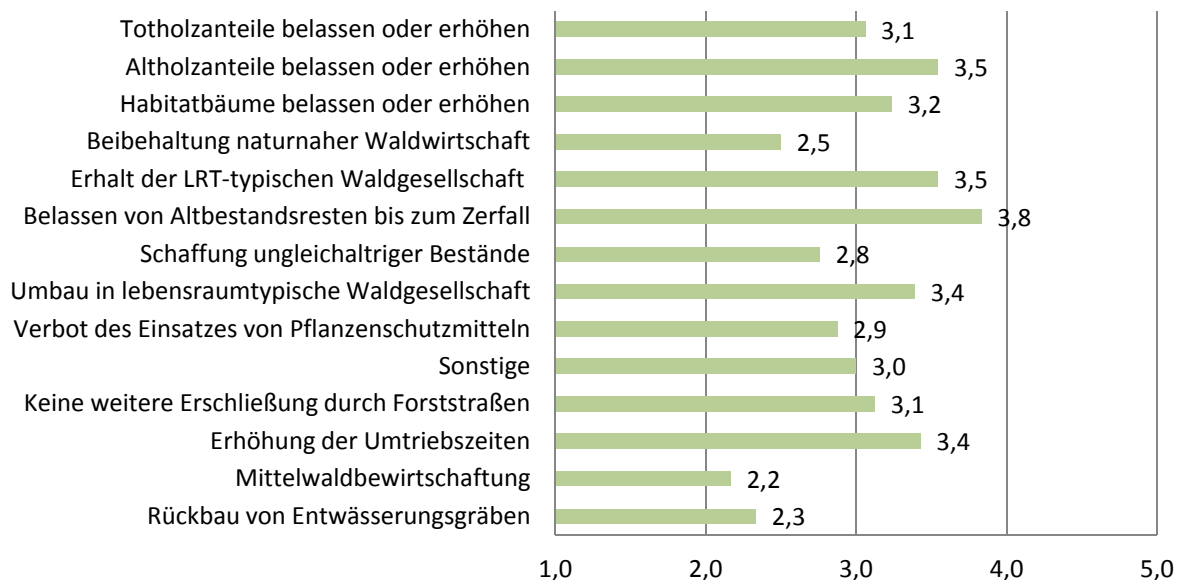


**Abbildung 36: FFH-Maßnahmenplanungen in den Forstbetrieben mit Buchenlebensräumen als flächenbedeutendstem Lebensraumtyp (2. Online-Befragung, Mehrfachnennung möglich)**

Als häufigste FFH-Maßnahmenplanungen in den Forstbetrieben wurden mit 55 % „Totholzanteile belassen oder erhöhen“, 49 % „Altholzanteile belassen oder erhöhen“, 47 % „Habitatbäume belassen oder erhöhen“, 43 % „Beibehaltung naturnaher Waldwirtschaft“ sowie 39 % „Erhalt der lebensraumtypischen Waldgesellschaft durch z. B. Erhalt der derzeitigen Baumartenanteile und Verbot des Einbringens von nicht-lebensraumtypischen Baumarten (z. B. Douglasie in Eichen- oder Buchen-Lebensraumtypen)“ angegeben.

Diese von den befragten Betrieben häufig angegeben FFH-Maßnahmenplanungen decken sich weitgehend mit den in den Fallbeispielsbetrieben vorgefundenen Maßnahmenplanungen für Buchen-Lebensraumtypen (vgl. Kapitel 5.1.3) sowie mit den Analyseergebnissen von bundesweiten FFH-Managementplänen (ROSENKRANZ et al. 2012:66ff.)

Weiterhin wurden die Forstbetriebe in der Online-Befragung aufgefordert, auf einer Skala von „1 = keine Einschränkung“ bis „5 = starke Einschränkung“ anzugeben, wie stark FFH-Maßnahmenplanungen ihre Waldbewirtschaftung einschränken. Als FFH-Maßnahmen mit vergleichsweise starken Einschränkungen für die Waldbewirtschaftung der Forstbetriebe wurden mit Mittelwerten von 3,8 „Belassen von Altbestandsresten bis zum Zerfall“, von jeweils 3,5 „Erhalt der lebensraumtypischen Waldgesellschaft (z. B. Baumartenwahl)“ und „Altholzanteile belassen oder erhöhen“, von jeweils 3,4 „Umbau in lebensraumtypische Waldgesellschaft“ sowie „Erhöhung der Umtriebszeit“ und von 3,2 „Habitatbäume belassen oder erhöhen“ genannt.



**Abbildung 37: Empfundene Einschränkung bei der Waldbewirtschaftung durch FFH-Maßnahmenplanungen in den Forstbetrieben mit Buchenlebensräumen als flächenbedeutendstem Lebensraumtyp (2. Online-Befragung; 1 = keine Einschränkung, 5 = starke Einschränkung)**

Im Vergleich hierzu wurde von 20 der 21 Fallbeispielsbetriebe die Ausweisung und der dauerhafte Erhalt von Alt- und Biotopbäumen als Einschränkung bei der Waldbewirtschaftung von Buchen-Lebensraumtypflächen gewertet. Ebenso wurde von 14 der 21 Fallbeispielsbetriebe der Erhalt des lebensraumtypischen Arteninventars in Buchenlebensräumen (z. B. Einschränkungen in der Baumartenwahl) als Einschränkung der waldbaulichen Handlungsfreiheit gewertet. Der Erhalt von Altholzbeständen in der Reifephase („Altholzanteile belassen oder erhöhen“) wurde von den Fallbeispielsbetrieben ebenfalls als Einschränkung bei der Gestaltung der Umtriebszeit gewertet.

In der Online-Befragung wurde die FFH-Maßnahmenplanung „Totholz belassen oder erhöhen“ mit 55 % am häufigsten von den Befragten genannt, jedoch hinsichtlich ihrer einschränkenden Wirkung auf die Waldbewirtschaftung mit einer Durchschnittsbewertung von 3,1 eher im mittleren Bereich bewertet (Abbildung 37). Diese Maßnahmenplanung



wurde hingegen nur von 2 der 21 Fallbeispielsbetriebe als Einschränkung in der Buchenwaldbewirtschaftung genannt.

Aus den Ergebnissen der zweiten Online-Befragung kann abgeleitet werden, dass die von den Fallbeispielsbetrieben aufgrund ihrer betrieblichen Zielsetzungen als Einschränkungen gewerteten FFH-Maßnahmenplanungen auch von einem breiten Spektrum privater und kommunaler Forstbetriebe unterschiedlicher Größenklassen geteilt werden.

### **Quantifizierung der Auswirkungen von FFH-Maßnahmenplanungen**

Auf Grundlage der Ergebnisse der zweiten Online-Befragung ist es weiterhin möglich, die in den Fallbeispielsbetrieben vorgenommenen Quantifizierungen der Auswirkungen von FFH-Maßnahmenplanungen grob einzuordnen.

Bei einem Ergebnisvergleich der zweiten Online-Befragung und der Fallbeispielsanalysen ist jedoch zu berücksichtigen, dass sich die Fragestellungen der zweiten Online-Befragung auf die gesamte betriebliche FFH-Gebietsfläche bezogen und sich innerhalb dieser neben den Buchen-Lebensraumtypflächen auch weitere Wald-Lebensraumtypflächen sowie Füll- und Pufferflächen befinden können. Zudem ist es möglich, dass die Beantwortung der Online-Befragung vor dem Hintergrund weiterer Maßnahmenplanungen auf den betrieblichen FFH-Gebietsflächen für Tier- und Pflanzenarten erfolgte.

#### Verlust an Holzbodenfläche für Alt- und Biotopbäume oder Altholzinseln

In 20 der 21 Fallbeispielsbetriebe wurden die Ausweisung und der Erhalt von Alt- und Biotopbäumen als dauerhafter Verlust an betrieblicher Holzbodenfläche gewertet. In Abhängigkeit von den gebietsspezifischen FFH-Maßnahmenplanungen und den einzelbetrieblichen Bestandstrukturen der Buchen-Lebensraumtypflächen schwankte der Flächenverlust. Als Höchstwert wurde in einem Fallbeispielsbetrieb ein Flächenanteil für diese FFH-Maßnahmenplanung von 9,6 % ermittelt. Durchschnittlich belief sich der Flächenverlust auf 3 bis 4 % der Holzbodenfläche.

In der Online-Befragung antworteten auf die Frage „Kalkulieren Sie für die FFH-Flächen Ihres Betriebes eine Reduktion der Bewirtschaftungsfläche für den dauerhaften Erhalt von Alt- und Biotopbäumen oder Altholzinseln?“ 13 % mit „Entfällt, da diese Maßnahme nicht geplant ist“, während 53 % die Frage bejahten und 34 % verneinten.

Von den 47 Forstbetrieben, die diese Frage mit „Ja“ beantworteten, trafen 42 eine quantifizierende Abschätzung zum Flächenverlust für den Erhalt von Alt- und Biotopbäume oder Altholzinseln. Im Mittel wurde dieser mit 13 % angegeben. Hierbei ist jedoch zu berücksichtigen, dass 8 der 42 Befragten den Verlust an Holzbodenflächen in einer Größenordnung zwischen 20 % und 85 % angaben, was auf Stilllegungsflächen hindeutet (eine Umsetzungsvariante, die auch in einem der Fallbeispielsbetriebe vorgefunden wurde). Ohne diese 8 Betriebe errechnet sich ein Mittelwert von rund 8 % innerhalb einer Spanne von 2 % bis 15 %. Die Abschätzungen aus den Fallbeispielsbetrieben liegen somit niedriger, jedoch in einer plausiblen Größenordnung zu den Online-Befragungsergebnissen.

#### Eingeschränkte Baumartenwahl zum Erhalt der natürlichen Waldlebensräume

Da ein Hauptziel der FFH-Richtlinie der Erhalt der natürlichen Waldlebensräume ist, wird eine Erhöhung des Anteils und das Einbringen von nichtlebensraumtypischen heimischen Baumarten (z. B. Fichte oder Eiche in Buchen-Lebensraumtypen) und fremdländischen Baumarten (z. B. Douglasie oder Roteiche) häufig untersagt oder eingeschränkt. Vor diesem Hintergrund wurde den Forstbetrieben die Frage gestellt, ob sie ohne die FFH-Vorgaben den Anteil solcher nicht-lebensraumtypischer Baumarten verändern würden (z. B. aufgrund höherer Ertragskraft, Klimatoleranz, Risikominimierung). Hierauf antworteten 55 % der befragten Forstbetriebe mit Buchenwald als flächenbedeutendstem Lebensraumtyp mit „Ja“ und 36 % mit „Nein“.

Von den 49 Betrieben die diese Frage bejahten, gaben 37 Forstbetriebe den angestrebten Anteil von nicht-lebensraumtypischen Baumarten auf ihren FFH-Gebietsflächen in der Online-Befragung an. Dieser schwankte zwischen 1 % bis 80 % und belief sich im Mittel auf 32 %. Im Vergleich hierzu wurden von 6 Fallbeispielsbetrieben Nadelholzanteile auf den Buchen-Lebensraumtypflächen zwischen 1 % bis 20 % und von 5 Fallbeispielsbetrie-

ben über 20 % als Betriebsziel angestrebt (siehe z. B. Tabelle 18). Der Anteil der Forstbetriebe, die ohne die FFH-Vorgaben eine andere Baumartenwahl in den Folgebeständen auf den FFH-Flächen anstreben, liegt somit bei der Online-Befragung und bei der Fallbeispielsanalyse auf gleicher Höhe. Da angesichts der langen Produktionszeiträume, der hohen Pfadabhängigkeit von waldbaulichen Entscheidungen und den hohen Unsicherheiten zu den standörtlichen Bedingungen und gesellschaftlichen Ansprüchen in der Zukunft die Baumartenwahl die zentrale Entscheidungsgröße der Waldbewirtschaftung darstellt, kann nicht ausgeschlossen werden, dass bei der zweiten Online-Befragung eine Reihe von „Protestantworten“ zur eingeschränkten Baumartenwahl erfolgt sind. Zu berücksichtigen ist, dass ein grundlegender Waldumbau auch mit beträchtlichen Investitionskosten in künstliche Verjüngung verbunden sein dürfte.

#### Aktive Maßnahmen zur lebensraumtypischen Verjüngung

Eine weitere Frage im Kontext des Erhalts der natürlichen Waldlebensräume betraf die Verjüngung der Bestände. Hierzu wurde in der zweiten Online-Befragung die nachfolgende Frage gestellt: „Müssten Sie auf Ihren Wald-Lebensraumtypflächen aktiv Maßnahmen zur Verjüngung durchführen, da sich anstelle von lebensraumtypischen Baumarten nicht-lebensraumtypische Baumarten verjüngt haben oder erwarten Sie solche Mehrarbeiten (z. B. Freischneiden oder Pflanzen)?“. Diese Frage verneinten 61 % der 89 Forstbetriebe mit Buchenlebensräumen als flächenbedeutendstem Lebensraumtyp. Weiterhin antworteten 33 % mit „Ja“ und 7 % mit „Entfällt“.

Von den insgesamt 29 Forstbetrieben die aktive Verjüngungsmaßnahmen zur Sicherstellung von lebensraumtypischen Baumarten erforderlich erachteten, wurden von 26 Forstbetrieben Abschätzungen zum Flächenanteil für solche aktive Verjüngungsmaßnahmen auf den FFH-Gesamtbetriebsflächen getroffen. Im Mittel belief sich der Flächenanteil auf 23 % der betrieblichen FFH-Gebietsfläche.

In den Fallbeispielsbetrieben wurde der Flächenanteil mit aktiven Verjüngungsmaßnahmen zur Sicherstellung von lebensraumtypischen Baumarten in der Form nicht erhoben, sondern lediglich Veränderungen in den Kultur- und Läuterungsaufwendungen infolge von FFH-Maßnahmenplanungen ermittelt.

#### Umtriebszeitverlängerung zum Erhalt von Beständen in der Reifephase

Zum Erhalt eines ausreichenden Anteils von Beständen in der Reifephase kann es bei einer ungünstigen Altersklassenstruktur innerhalb eines FFH-Gebietes erforderlich sein, dass die Produktionszeit über die forstübliche Umtriebszeit hinaus für einzelne Bestände zu verlängern ist. Hierzu wurde in der Online-Befragung die Frage gestellt, ob eine solche naturschutzfachliche FFH-Maßnahme in dem Einzelbetrieb geplant ist.

Hierauf antworteten 69 % mit „Nein“, 22 % mit „Ja“ und 9 % mit „Entfällt“. Ergänzend wurden von 16 der insgesamt 20 Betriebe, bei denen diese FFH-Maßnahme geplant ist, der Flächenanteil dieser Maßnahmenplanung an der betrieblichen FFH-Gebietsfläche angegeben. Im Betriebsdurchschnitt belief sich dieser auf 33 %.

Von den Fallbeispielsbetrieben gaben 8 der 21 teilnehmenden Betriebe an, in den Lebensraumtypflächen die Umtriebszeit der Baumart Buche FFH-bedingt zu erhöhen. In den Berechnungen wurde jeweils davon ausgegangen, dass die gesamte Buchenfläche innerhalb des untersuchten Lebensraumtyps von der Umtriebszeitverlängerung betroffen wird.

#### Nutzungsverzicht für Totholzvorrat

Ein weiteres wertvolles Strukturelement in FFH-Gebieten ist der Erhalt eines ausreichenden Vorrates an liegendem und stehendem Totholz. Aufgrund der natürlichen Holzzersetzung ist dieser Totholzvorrat kontinuierlich durch abgestorbene Bestandsmitglieder oder nicht genutztem Derbholz der Holzernte aufzufüllen. Nach KROIHER & OEHMICHEN (2010) sind 8 % des Zuwachses erforderlich um den derzeitigen bundesweiten Totholzvorrat in Buchenbeständen zu gewährleisten.

In diesem Zusammenhang wurde bei der Online-Befragung gefragt, ob aus dem Erhalt des stehenden und liegenden Totholzvorrates für den Forstbetrieb ein Nutzungsverzicht entsteht. Auf diese Frage sollten die Forstbetriebe angeben, ob ohne diesen Nutzungsverzicht der derzeitige Einschlag (Verkaufsmenge) gesteigert werden könnte. Hierauf

antworteten 53 % der befragten Betriebe mit „Ja“, 36 % mit „Nein“ und 10 % mit „Entfällt“ oder machten keine Angabe. Von 42 Forstbetrieben wurde weiterhin der Nutzungsverzicht quantifiziert. Im Mittel gaben diese Betriebe an, dass ohne diesen Nutzungsverzicht für den Totholzvorrat der derzeitige Einschlag (Verkaufsmenge) um 8 % gesteigert werden könnte.

Von einem Großteil der Fallbeispielsbetriebe wurde der Erhalt des Vorrates an liegendem und stehendem Totholz nach der FFH-Managementplanung nicht als Nutzungsverzicht gewertet. Von diesen Betrieben wurde die Ausweisung von Alt- und Biotopbäumen bis zum natürlichen Verfall und die nicht verwerteten Derbholzmengen der Holzernte als ausreichend für den Erhalt der geforderten Totholzmengen erachtet. Lediglich von zwei Fallbeispielsbetrieben wurde ein Nutzungsverzicht genannt. Diesen Betrieben wäre es aufgrund hoher Brennholznachfrage von Selbstwerbern möglich sämtliches Derbholz der Holzernte ohne den Verbleib von nicht verwerteten Derbholzmengen in den Beständen zu vermarkten (insbesondere Kronenholz). Hierbei ist zu beachten, dass die geforderten Totholzmengen in den Bundesländern sehr unterschiedlich festgelegt sind. Während beispielsweise für die Wertstufe „A“ in einigen Bundesländern mehr als 3 Stück Totholz pro Hektar gefordert sind, besteht in Brandenburg ein Schwellenwert von mehr als 40 m<sup>3</sup>/ha (ROSENKRANZ et al. 2012:56).

#### Erhöhung der Holzerntekosten durch zusätzliche Arbeitssicherheitsmaßnahmen

Durch das Belassen von Alt- und Biotopbäumen bis zum natürlichen Verfall sowie Altbeständen über der forstüblichen Umtriebszeit können sich die Holzerntekosten durch zusätzliche Arbeitssicherheitsmaßnahmen erhöhen (z.B. Gefährdung durch totholzreiche Kronen). Hinsichtlich erhöhter Holzerntekosten in FFH-Gebieten wurden die Forstbetriebe befragt, ob auf den FFH-Betriebsflächen zusätzliche Holzerntekosten z. B. aufgrund erhöhter Arbeitssicherheitsanforderungen und Anforderungen an die technische Ausstattung erwartet werden.

Hierzu antworteten 56 % der befragten Betriebe mit „Ja“, 27 % mit „Nein“ und 16 % mit „Entfällt“ oder machten keine Angabe. Von 50 Forstbetrieben wurde der Anstieg der Holzerntekosten im Durchschnitt mit 13 % bezogen auf die derzeitigen Holzerntekosten angegeben. Bei durchschnittlichen Holzerntekosten von 22,5 €/Efm entspricht dies einem Anstieg von 2,92 €/Efm.

Die Untersuchungen in den Fallbeispielsbetrieben ergaben eine deutlich höhere Betroffenheit bei den Holzerntekosten: 18 der 21 Betriebe sahen sich mit erhöhten Holzerntekosten konfrontiert. Im Mittel belief sich die Erhöhung auf 1,77 €/Efm.

#### Einmalige Verwaltungskosten für FFH-Gebietsausweisung und Managementplanerstellung

Von den Fallbeispielsbetrieben wurden teilweise von zusätzlichem einmaligem Verwaltungsaufwand im Zuge der Ausweisung der FFH-Gebiete und der Erstellung der FFH-Maßnahmenpläne berichtet (z. B. Personal- oder Fahrtkosten für Informationsveranstaltungen, Arbeitssitzungen, erhöhte Aufwendungen bei Einweisungen vor Ort). Insgesamt 17 der 21 Betriebe gaben die Einschätzung ab, dass im Rahmen der Ausweisung zusätzlicher Verwaltungsaufwand angefallen sei. Vor diesem Hintergrund wurde in der Online-Befragung die nachfolgende Frage gestellt: „Ist solch ein einmaliger Verwaltungsaufwand für ihren Forstbetrieb aufgetreten?“

Hierauf antworteten 46 % mit „Ja“ und 54 % mit „Nein“. Von 34 Forstbetrieben wurde der einmalige Verwaltungsaufwand im Mittel mit 15,55 €/ha bezogen auf die betriebliche FFH-Gebietsfläche angegeben. Dieser Durchschnittswert entspricht in seiner Größenordnung den Ergebnissen aus den Fallbeispielsbetrieben. Im Mittel gaben die Fallbeispielsbetriebe einmalige Verwaltungskosten von 17,33 €/ha (Median 1,25 €/ha) an.

#### Laufende Verwaltungskosten für den Betriebsvollzug auf FFH-Flächen

Auch im laufenden jährlichen Betriebsvollzug kann zusätzlicher Verwaltungsaufwand auf FFH-Gebietsflächen auftreten (z. B. Personal- oder Fahrtkosten für die Abstimmung der jährlichen Hiebsplanung, Ausweisung von Biotopbäumen vor Holzerntemaßnahmen, Erschwerte Organisation der Hiebsplanung durch z.B. Horstschutzzonen).

Auf die Frage: „Ist in Ihrem Forstbetrieb ein zusätzlicher Verwaltungsaufwand im jährlichen Betriebsvollzug auf den FFH-Gebietsflächen zu beobachten?“ antworteten 28 % der Befragten in der Online-Befragung mit „Ja“. Die verbleibenden Befragten antworteten zu 29 % mit „Nein“ und 43 % mit „Entfällt“. Von den 25 Forstbetrieben wurde der zusätzliche Verwaltungsaufwand mit 12,16 €/ha bezogen auf die betriebliche FFH-Gebietsfläche angegeben. Auch dieser Durchschnittswert entspricht in der Größenordnung den Ergebnissen aus den Fallbeispielsbetrieben.

Von den Fallbeispielsbetrieben gaben 18 von 21 Betrieben an, zusätzliche jährliche Verwaltungskosten durch die Ausweisung der FFH-Gebiete in Höhe von 9,10 €/ha im Mittel und 1,63 €/ha im Median zu haben.

Die Gegenüberstellung der Häufigkeit und die Höhe der Auswirkungen von FFH-Maßnahmenplanungen in Forstbetrieben aus der zweiten Online-Befragung und den Fallbeispielsanalysen sind in Tabelle 20 nochmals zur besseren Einordnung dargestellt.

**Tabelle 20: Gegenüberstellung der Häufigkeit und Höhe der Auswirkungen von FFH-Maßnahmenplanungen aus der zweiten Online-Befragung und den Fallbeispielsanalysen**

Auswirkungen von FFH-Maßnahmen	Zweite Online-Befragung (89 Forstbetriebe mit Buchenlebensräumen als flächenbedeutendstem Lebensraum)		Fallbeispielsanalysen (21 Fallbeispielsbetriebe)	
	Häufigkeit	Höhe	Häufigkeit	Höhe
<b>Verlust an Holzbodenfläche für Alt- und Biotopbäume (oder Altholzinseln)</b>	47/89	13 % der Holzbodenfläche	20/21	3 %-4 % der Holzbodenfläche
<b>eingeschränkte Baumartenwahl zum Erhalt der natürlichen Waldlebensräume</b>	49/89	32 % Flächenanteil nichtlebensraumtypische Baumarten angestrebt	14/21	1 % bis >20 % Flächenanteil nichtlebensraumtypische Baumarten angestrebt
<b>aktive Maßnahmen zur lebensraumtypischen Verjüngung</b>	29/89	23 % Flächenanteil für aktive Verjüngungsmaßnahmen lebensraumtypischer Baumarten	in den Fallbeispielsbetrieben in der Form nicht erhoben	
<b>Umtriebszeitverlängerung zum Erhalt von Beständen in der Reifephase</b>	20/89	33 % Flächenanteil an der betrieblichen FFH-Gebietsfläche	8/21	Umtriebszeitverlängerung auf der Buchen-Lebensraumtypfläche insgesamt
<b>Nutzungsverzicht für Totholzvorrat</b>	47/89	8 % der derzeitigen Einschlagsmenge (Verkaufsmenge)	in den Fallbeispielsbetrieben in der Form nicht erhoben	
<b>Erhöhung der Holzerntekosten durch zusätzliche Arbeitssicherheitsmaßnahmen</b>	50/89	13 %iger Anstieg derzeitiger Holzerntekosten bzw. 2,93 €/Efm	18/21	1,77 €/Efm (Mittelwert) 1,00 €/Efm (Median)
<b>einmalige Verwaltungskosten für FFH-Gebietsausweisung und Managementplanerstellung</b>	41/89	15,55 €/ha Zusatzaufwand	17/21	im Rahmen der Untersuchung nicht ausgewertet
<b>laufende Verwaltungskosten für Betriebsvollzug auf FFH-Flächen</b>	25/89	12,16 €/ha Zusatzaufwand	18/21	9,10 €/ha (Mittelwert) 1,63 €/ha (Median)

## **Forstbetriebliche Kennzahlen der Waldbewirtschaftung**

Die Ergebnisse der zweiten Online-Befragung von Forstbetrieben mit Buchenlebensräumen als flächenbedeutendstem Lebensraumtyp auf den FFH-Gebietsflächen ermöglichen weiterhin die Einordnung von forstbetrieblichen Kennzahlen der Waldbewirtschaftung aus den Fallbeispielsbetriebsanalysen.

### Einschlag auf den FFH-Gebietsflächen

Auf die Frage „Welchen jährlichen Einschlag realisieren Sie auf den FFH-Gebietsflächen über alle Baumarten? (Bei starken Schwankungen der Einschlagshöhe geben Sie bitte einen mehrjährigen Mittelwert an.)“ konnten die Angaben von 69 der insgesamt 89 befragten Forstbetriebe der Online-Befragung ausgewertet werden.<sup>21</sup>

Bei diesen 69 Forstbetrieben schwankte die Höhe zwischen 0 und 10 Fm/ha/a. Als Mittel errechnete sich ein Einschlag von 5,72 Fm/ha/a (verwertetes Derbholz). Werden die zwei Forstbetriebe ohne Einschlag nicht hinzugezählt, ergibt sich für die verbleibenden 67 Forstbetriebe ein Einschlagsmittel von 5,89 Fm/ha/a. Wird der Anteil des nicht verwerteten Derbholzes berücksichtigt, ergeben sich für den jährlichen Einschlag Größenordnungen der Fallbeispielsanalysen mit einem Mittelwert von 6,3 Efm/ha/a und der Sonderauswertung des Testbetriebsnetzes mit rund 6,5 Efm/ha/a.

### Einschlagspotenzial auf den FFH-Gebietsflächen

Angesicht ungenutzter Nutzungspotenziale im Laubholz in Deutschland sollten die befragten Forstbetriebe mit Buchenlebensräumen als flächenbedeutendstem Lebensraumtyp weiterhin angeben, wie hoch nach ihrer Einschätzung das nachhaltige Nutzungspotenzial auf den FFH-Gebietsflächen liegt. Zu dieser Frage waren die Angaben von 68 der insgesamt 89 befragten Forstbetriebe auswertbar.<sup>22</sup>

Das nachhaltige Nutzungspotenzial wurde innerhalb einer Spanne von 3 Fm/ha/a bis 12 Fm/ha/a angegeben. Im Mittel wurde das nachhaltige Nutzungspotenzial der Forstbetriebe der Online-Befragung auf 6,99 Fm/ha/a eingeschätzt. Die Forstbetriebe mit Buchenlebensräumen als flächenbedeutendstem Lebensraumtyp schöpfen demnach mit ihrem derzeitigen Einschlag von 5,72 Fm/ha/a ihr nachhaltiges Nutzungspotenzial auf den FFH-Gebietsflächen zu 82 % aus.

### Holzerntekosten und Holzerlöse

Mit den beiden Fragen „Wie hoch belaufen sich die derzeitigen Holzerntekosten im Durchschnitt auf den FFH-Betriebsflächen?“ und „Welchen durchschnittlichen Holzverkaufserlös (ohne Selbstwerbung) erzielen Sie über alle Holzartengruppen (und Sortimenten) hinweg auf den FFH-Gebietsflächen?“ wurden in der Online-Befragung weiterhin die derzeitigen Holzerntekosten und -erlöse angefragt.

Zu den Holzerntekosten machten 70 Forstbetriebe Angaben. Die durchschnittlichen Holzerntekosten auf den FFH-Gebietsflächen wurden innerhalb einer Spanne von 12,5 €/Fm bis 40 €/Fm genannt. Als Durchschnittswert ergaben sich 22,5 €/Fm. Zu den derzeitigen Durchschnittsholzerlösen lagen die Antworten von 69 Forstbetrieben vor. Deren Spanne reichte von 17,5 €/Fm bis 100,0 €/Fm. Im Betriebsdurchschnitt errechnete sich ein Wert von 58,09 €/Fm. Diese Holzerntekosten- und Holzerlösmittel liegen in der Größenordnung der Angaben aus den Fallbeispielsbetrieben.

### Deckungsbeitrag I auf den FFH-Gebietsflächen

Auf Grundlage der Angaben zum derzeitigen Einschlag (Verkaufsmenge) sowie zu den Holzerntekosten und -erlösen ließ sich der Deckungsbeitrag I (holzerntekostenfreier Erlös pro Festmeter und pro Hektar) der befragten Forstbetriebe mit Buchenwald als flächen-

---

<sup>21</sup> Von den 20 Forstbetrieben, die nicht in die Auswertung einbezogen wurden, machten 7 Betriebe keine Angaben. Weitere 13 Forstbetriebe wurden aufgrund unrealistischer Einschlagshöhen von 30 Fm/ha/a (verwertetes Derbholz) oder mehr nicht in der Auswertung berücksichtigt.

<sup>22</sup> Von den nicht in die Auswertung herangezogenen 21 Forstbetrieben machten 6 keine Angabe, bei den weiteren 15 Forstbetrieben wurden unrealistische Einschlagshöhen von 20 Fm/ha/a oder mehr angegeben.

bedeutendstem Lebensraumtyp auf den FFH-Gebietsflächen errechnen. In diese Berechnungen gingen die Angaben von 54 Forstbetrieben ein.

Bei einem durchschnittlichen Einschlag von 6,1 Fm/ha errechnet sich im Mittel ein holzerntekostenfreier Erlös von 37,58 €/Fm und 230,57 €/ha. Diese Werte erscheinen in der Größenordnung realistisch, liegt jedoch erwartungsgemäß über dem waldbaulichen Deckungsbeiträgen der Fallbeispielsbetriebe, da weiterer Aufwand im Deckungsbeitrag I (z. B. Walderneuerung, Waldpflege und Waldschutz) nicht berücksichtigt ist.

Eine Auswertung der Online-Befragungsergebnisse zum Zusammenhang zwischen Umsetzungstand der FFH-Richtlinie in den Betrieben sowie Einschlag und Deckungsbeitrag I zeigte keine Zusammenhänge auf.

#### Erwartete Entwicklung der holzerntekostenfreien Erlöse

Wie bereits die Sonderauswertung des Testbetriebsnetzes zu buchendominierten Forstbetrieben aufgezeigt hat, sind der waldbauliche Deckungsbeitrag und der Reinertrag II zwischen den Jahren 2003 und 2010 deutlich gestiegen (vgl. Kapitel 5.4.1). Als Ursache hierfür ließen sich die verbesserten Holzerlöse auf den Rohholzmärkten der Forstbetriebe identifizieren. Weiterhin wurde abgeleitet, dass sich bei weiter steigenden Holzerlösen und gleichbleibendem Aufwand die Opportunitätskosten für Nutzungseinschränkungen durch FFH-Maßnahmenplanungen in Zukunft erhöhen könnten.

Da die forstbetrieblichen Rohholzmärkte teilweise lokale Besonderheiten aufweisen (z. B. Brennholzeselbsterwerber) wurden die Forstbetriebe in der Online-Befragung um eine Einschätzung der zur erwarteten Entwicklung ihrer durchschnittlichen holzerntekostenfreien Holzerlöse über alle Holzartengruppen hinweg bis zum Jahr 2022 auf den Holzmärkten des Forstbetriebes gebeten.

Bis zum Jahr 2022 gingen 69 % der Befragten von einem Anstieg und 10 % von einem Rückgang der holzerntekostenfreien Holzerlöse aus. Weitere 21 % der Betriebe machten keine Angabe. Von 59 Betrieben wurde der Anstieg der holzerntekostenfreien Holzerlöse im Mittel auf 18 % bis zum Jahr 2022 eingeschätzt. Betriebe, die von einem Rückgang ausgingen, machten keine Angaben zur Quantifizierung.

#### **Minderertrag und Mehraufwand und finanzieller Ausgleich**

Weitere Fragestellungen der zweiten Online-Befragung widmeten sich dem Minderertrag und dem Mehraufwand, der Kompensation sowie Stellung des Forstbetriebes für die Einkommenserzielung des Eigentümers.

#### Minderertrag und Mehraufwand auf den FFH-Gebietsflächen

Auf die Frage „Wie hoch beziffern Sie in Summe den derzeitigen Minderertrag (z. B. durch Nutzungsverzicht) und Mehraufwand (z. B. Erhöhte Holzerntekosten oder Verwaltungskosten) auf Ihren FFH-Gebietsflächen?“ konnten die Antworten von 65 der 89 befragten Forstbetriebe ausgewertet werden. Von den verbleibenden 24 Forstbetrieben wurden von 21 keine Angaben gemacht und von 3 Forstbetrieben die Angaben für die Auswertung gestrichen, da die Abschätzungen in ihrer Höhe unrealistisch waren.<sup>23</sup>

Demnach wurde der derzeitige Minderertrag und Mehraufwand auf den FFH-Gebietsflächen im Mittel mit 26,51 €/ha/a angegeben. Die Spanne reichte von 0 €/ha/a bis zu 200 €/ha/a. Unter diesen 65 Forstbetrieben gaben 14 Forstbetriebe den derzeitigen Minderertrag und Mehraufwand mit 0 €/ha/a an. Werden diese 14 Forstbetriebe nicht berücksichtigt und als Betriebe ohne Minderertrag und Mehraufwand interpretiert, errechnet sich für die verbleibenden 51 Forstbetriebe ein deutlich höherer Mittelwert von 33,78 €/ha/a.

Diese Ergebnisse aus der Online-Befragung zum derzeitigen Minderertrag und Mehraufwand sind hinsichtlich der Spannweite und des Mittelwertes weitgehend deckungsgleich mit der Betriebssimulation für die Fallbeispielsbetriebe in der ersten Simulationsperiode nach der Waldbewirtschaftungsreferenz „Betriebsziel“ (vgl. Abbildung 25). Die Befra-

---

<sup>23</sup> Von diesen drei Forstbetrieben wurden jährliche Mindererträge und Mehraufwendungen von 300, 700 und 30.000 €/ha/a angegeben.

gungsergebnisse von Forstbetrieben mit Buchenwald als flächenbedeutendstem Lebensraumtyp auf den betrieblichen FFH-Gebietsflächen bestätigen somit die Ergebnisse der Betriebssimulation für die Betriebsklasse „Buchen-Lebensraumtyp“ der Fallbeispielsbetriebe.

#### Finanzieller Ausgleich für FFH-Nutzungseinschränkungen

Im Zusammenhang mit den Mindererträgen und Mehraufwendungen der Waldbewirtschaftung durch FFH-Maßnahmenplanungen wurden die Forstbetriebe in der Online-Befragung auch zum Erhalt eines finanziellen Ausgleiches befragt. Auf die Frage „Erhalten Sie einen finanzielle Ausgleich für die naturschutzfachlichen Maßnahmenplanungen?“ waren Mehrfachnennungen möglich.

Von den insgesamt 89 Betrieben erfolgten 8 Nennungen zu „pauschale Flächenprämie“, 12 Nennungen zu „Vertragsnaturschutz“ und 6 Nennungen zu „Sonstiges“. Die ebenfalls abgefragte Höhe der jährlichen Ausgleichszahlungen pro Hektar konnte nicht ausgewertet werden, da hierzu in den einzelnen Kategorien teilweise nur einzelne Betriebe Angaben machten.

#### Bevorzugte Kompensationsinstrumente für FFH-Nutzungseinschränkungen

Ergänzend wurden die Forstbetriebe befragt, welche Kompensationsinstrumente für Bewirtschaftungserschwernisse in FFH-Gebieten sie bevorzugen würden. Auf diese Frage gaben 56 % „Pauschale Flächenprämien zur Einhaltung sämtlicher FFH-Maßnahmen“, 26 % „Vertragsnaturschutz mit betriebsindividueller Ausgestaltung der Kompensationshöhe“, 9 % „Anrechnung von Ökopunkten für FFH-Maßnahmen (Ökopunktekonto)“ und 8 % „Sonstiges“ an.

Interessant scheint, dass die Betriebe einer „einfachen“ pauschalen Prämie den Vorzug vor möglicherweise komplizierten und mit hohem Verwaltungsaufwand umzusetzenden Regelungen des Vertragsnaturschutzes geben.

#### Stellung des Forstbetriebes für die Einkommenserzielung

Um die Bedeutung von Mindererträgen und Mehraufwendungen durch Maßnahmenplanungen besser einordnen zu können, wurden die befragten Forstbetriebe weiterhin gebeten, den Anteil der Einkünfte aus dem Forstbetrieb am Gesamteinkommen der Eigentümer anzugeben.

Auf einer Skala von „1 = geringer Anteil“ bis „5 = hoher Anteil“ antworteten die Forstbetriebe mit einem Mittelwert von 3,26. Von den 89 befragten Forstbetrieben machten 5 keine Angaben. In einer nach Eigentumsarten differenzierten Auswertung errechnete sich für die Kommunalwaldbetriebe ein Mittelwert von 3,39 und für die Privatwaldbetriebe von 3,14. Demnach wurde der Waldbewirtschaftung zur Einkommenserzielung des Eigentümers im Kommunalwald ein größerer Stellenwert beigemessen.

Insbesondere hinsichtlich der eigentumsrechtlichen Einordnung und Sozialpflichtigkeit von FFH-Maßnahmenplanungen sollte jedoch berücksichtigt werden, dass hierbei die betriebsindividuelle Situation zu berücksichtigen ist (vgl. PASCHKE et al. 2012).

### **Resümee der Forstbetriebe zur Waldbewirtschaftung in FFH-Gebieten**

Die Frage „Wie schätzen Sie in der Gesamtschau die Auswirkungen der FFH- bzw. Natura2000-Gebietsausweisung auf Ihren Forstbetrieb ein?“ wurde auf einer Skala von „1 = sehr negativ“ bis „5 = sehr positiv“ mit einem Mittelwert von 2,34 beantwortet.

#### **Zwischenfazit**

Mit der zweiten Online-Befragung sollte eine Plausibilisierung der in den Fallbeispielsbetrieben identifizierten Restriktionen und deren Ausprägung erreicht werden. Die Betroffenheit durch einzelne FFH-Maßnahmenplanungen und die Höhe der Auswirkungen in den Fallbeispielsbetrieben wie auch in den online-befragten Betrieben sind vergleichbar. Da die Befragung vor dem Hintergrund der Kenntnisse aus den Fallbeispieluntersuchungen stattfand, ist dies einerseits begründbar. Allerdings traten auch keine neuen, bislang nicht beachteten Restriktionen auf.

Bezogen auf die Häufigkeit des Auftretens von Auswirkungen wiesen die Fallbeispielsbetriebe gegenüber den Forstbetrieben der Online-Befragung eine deutlich höhere Häufigkeit auf. Die Unterschiede sind erklärbar durch die Auswahl der Fallbeispielsbetriebe als Betriebe in der Umsetzungsphase.

Bezogen auf die Ausprägung der Restriktionen schätzen die online-befragten Betriebe die ökonomischen Auswirkungen tendenziell höher ein, als es die Untersuchungen in den Fallbeispielsbetrieben ergaben. In den befragten Betrieben sind Erwartungen für die Zukunft und Erfahrungen der Gegenwart zusammengefasst gegenüber den intensiven Erfassungen in den Fallbeispielsbetrieben. Insbesondere bei der Frage von klein- oder großflächigen Flächenstilllegungen differieren Befragungsergebnisse (13 %) zu den Befunden bei den Fallbeispielsbetrieben (3-4 %).

### 5.4.3 Einschätzungen der Ergebnisse durch den amtlichen Naturschutz

Die Ergebnisse aus den Fallbeispielsbetrieben wurden mit Vertretern der Naturschutzverwaltungen im Rahmen der durchgeführten Telefoninterviews nochmals diskutiert. Ziel war es, Einschätzungen zu den FFH-Maßnahmenplanungen sowie zu den Untersuchungsergebnissen zu erhalten. Im Folgenden werden die Einschätzungen aus den Telefoninterviews wiedergegeben.

#### **Kenntnisse zu den Flächen, Betrieben und FFH-Managementplanungen**

Sieben der acht befragten Naturschutzvertreter haben direkt durch planerische Tätigkeiten oder indirekt durch koordinierende Aufgaben an der Erstellung der für die Fallbeispielsbetriebe relevanten FFH-Managementpläne mitgewirkt.

Sieben der Befragten kennen entweder Teile oder die kompletten Lebensraumtypflächen durch Ortsbegehungen. Ein Naturschutzvertreter ist erst seit kurzem für das Aufgabengebiet zuständig und besitzt keine Kenntnis der spezifischen Lebensraumtypflächen der Fallbeispielsbetriebe. Den Befragten ist die naturale Ausstattung der Fallbeispielsforstbetriebe zumeist bekannt und sie gaben an, die beschriebenen Erhaltungsmaßnahmen und die Entwicklungsziele der Buchen-Lebensraumtypen in den spezifischen FFH-Gebieten zu kennen.

Die Kommunikation bei der Erstellung der fertig gestellten FFH-Managementpläne zwischen den beteiligten Behörden und Eigentümern wird von Seiten der amtlichen Naturschutzvertreter generell als gut eingeschätzt.

#### **Einordnung der FFH-Maßnahmenplanungen**

Im Rahmen der Telefoninterviews wurden die amtlichen Naturschutzvertreter weiterhin um eine Einordnung der einzelnen FFH-Maßnahmenplanungen in den Fallbeispielsbetrieben gebeten.

##### Ausweisung von Habitat- und Biotopbäumen

Unter den einzelnen FFH-Maßnahmenplanungen für die Buchen-Lebensraumtypflächen der Fallbeispielsbetriebe nimmt die Ausweisung von Habitat- oder Biotopbäumen eine Schlüsselstellung ein. Die befragten Naturschutzvertreter unterstrichen überwiegend die naturschutzfachliche Bedeutung und die herausgehobene Stellung von Habitat- und Biotopbäumen.

Ob allerdings die in den FFH-Managementplanungen vorgesehene Anzahl an Habitat- oder Biotopbäume ausschließlich durch die FFH-Gebietsausweisung verursacht wird, wird von einigen Interviewten in Zweifel gezogen. Mehrfach wurde angemerkt, dass Habitat- oder Biotopbäume aus anderen Naturschutzprogrammen oder auf freiwilliger Basis ausgewiesen wurden.

##### Umtriebszeitverlängerung

In einigen gebietsspezifischen FFH-Managementplanungen der Fallbeispielsbetriebe wird die Erhöhung von Umtriebszeiten formuliert. Von einem Teil der Fallbeispielsbetriebe wurde hingegen die fehlende Möglichkeit zur Verkürzung von Umtriebszeiten als Einschränkung der waldbaulichen Handlungsoptionen betrachtet.



Die Naturschutzvertreter sehen in der Regel im Erhalt von Buchenbeständen über der forstüblichen Umtriebszeit, in der Umtriebszeitverlängerung bzw. im Verlust der Möglichkeit einer Umtriebszeitverkürzung keine Restriktion. Explizit wird auf die in den Betrieben derzeit bestehenden Altholzüberhänge bei der Buche auf den Lebensraumtypflächen hingewiesen. Dass Forstbetriebe auf diesen Flächen eine geringere Umtriebszeit als Betriebsziel angeben bzw. eine längere Umtriebszeit als Restriktion werten, wird als wenig glaubwürdig eingestuft. Der Verlust der Handlungsoption „Verkürzung der Umtriebszeit“ wird von den Befragten als eher theoretische Betrachtung eingestuft.

#### Einschränkungen bei der Baumartenwahl

In den Managementplänen wird der Erhalt der lebensraumtypischen Baumartenzusammensetzung als Erhaltungsziel formuliert. Der Verzicht auf das Einbringen lebensraumtypfremder Baumarten wurde von vielen Fallbeispielsbetrieben als Restriktion eingestuft.

Bei der Einschätzung der naturschutzfachlichen Bedeutung einer eingeschränkten Baumartenwahl war keine einheitliche Bewertung der Befragten auszumachen. Zum Teil wird das Vermeiden von nichtlebensraumtypischen Baumarten als naturschutzfachlich bedeutsam eingestuft; zum Teil wird diese Forderung als – im Vergleich zur Ausweisung von Habitat- und Biotopbäumen – tendenziell weniger bedeutsam eingestuft.

### **Ökonomischer Auswirkungen der FFH-Maßnahmenplanungen auf die Forstbetriebe und bestehende Förderprogramme zur Kompensation**

Im Rahmen der Telefoninterviews wurden den Naturschutzvertretern die ökonomischen Auswirkungen der FFH-Maßnahmenplanungen genannt. Die Befragten wurden um eine Kommentierung gebeten. Ein Großteil verwies darauf, eine betriebswirtschaftliche Einschätzung nicht abgeben zu wollen oder zu können.

Die in den einzelnen Bundesländern bestehenden Förderprogramme für Privatwaldbesitzer und teilweise für Kommunalwaldbesitzer sind allen Naturschutzvertretern bekannt. Die Förderprogramme werden von allen grundsätzlich positiv betrachtet, um Leistungen der Forstbetriebe für den Naturschutz zu kompensieren. Kritisch an den Förderprogrammen wird beurteilt, dass sie eine zu geringe Mittelausstattung hätten, die Förderzeiträume zu kurz seien und Mitnahmeeffekte nicht ausgeschlossen werden könnten.

#### **Zwischenfazit**

Die befragten amtlichen Naturschutzvertreter haben überwiegend an der Ausarbeitung der FFH-Managementpläne und der Formulierung der Erhaltungsmaßnahmen mitgewirkt. Sie kennen – bezogen auf die Fallbeispielsbetriebe – die in die Untersuchung einbezogenen Waldflächen und deren Eigentümer. Die Befragten beurteilen die Zusammenarbeit mit den Betrieben im Rahmen der Managementplanerstellung als gut.

In dem Vorhandensein von Habitat- oder Biotopbäumen in Buchen-Lebensraumtypen sehen die befragten Naturschutzvertreter eine hohe naturschutzfachliche Bedeutung. Ob die in den Managementplanungen vorgesehene Anzahl an Habitat- oder Biotopbäumen ausschließlich FFH-induziert ist, wird allerdings teilweise bezweifelt. Eine Umtriebszeitverlängerung bzw. die fehlende Möglichkeit zur Verkürzung der Umtriebszeiten wird von den befragten Naturschutzvertretern angesichts bestehender Altholzüberhänge auf den Lebensraumtypflächen tendenziell nicht als Bewirtschaftungsrestriktion eingestuft sondern als Fortführung der bisher praktizierten Buchenbewirtschaftung.

## **6 Weiterentwicklung des „Bewertungskonzeptes für forstliche Nutzungsbeschränkungen“ für die praktische Bewertung forstlicher Nutzungsbeschränkungen in FFH-Gebieten**

Die wirtschaftlichen Auswirkungen der FFH-Maßnahmenplanungen auf die Fallbeispielsforstbetriebe wurden bisher mit dem beschriebenen dynamischen forstbetrieblichen STRUGHOLTZ-ENGLERT-Simulationsmodell berechnet. Dessen Anwendung dürfte Praktikern

außerhalb eines Forschungsprojektes kaum möglich sein. Vor diesem Hintergrund wären einfach zu handhabende etablierte Bewertungsmethoden und -standards hilfreich. Sie fehlen aber bislang und sollten im Rahmen des Forschungsvorhabens mit der Weiterentwicklung des Annuitätenmodells erarbeitet werden. Das von MÖHRING und RÜPING (2006) entwickelte Bewertungskonzept für forstliche Nutzungsbeschränkungen ist hierbei ein pragmatischer, auf dem Ertragswertkonzept fußender Modellansatz für die Bewertung der langfristigen Auswirkungen der Veränderungen der biologischen Produktion. Im Rahmen des Forschungsvorhabens wurde es angepasst und weiterentwickelt. Anschließend wurde das in einer Excel-Kalkulation realisierte Konzept auf Fallbeispielsbetriebe in FFH-Gebieten angewandt.

## 6.1 Anwendung des Annuitätenmodells zur Bewertung forstlicher Nutzungsbeschränkungen

In gemeinsamer Abstimmung der Projektpartner wurden in den Fallbeispielsbetrieben aus den Maßnahmenplänen bzw. anderen naturschutzfachlichen Regelungen die wirtschaftlich bedeutsamsten Maßnahmen identifiziert und typisiert. Danach stellten sich für die exemplarisch untersuchten Buchen-Lebensraumtypen drei Maßnahmentypen als wichtig heraus:

- Ausweisung/Erhalt von Habitatbäumen
- Ausschluss bzw. die Begrenzung des Baumartenwechsels
- Einschränkungen in der Endnutzung

Im Folgenden soll gezeigt werden, wie das beschriebene Modell herangezogen wurde, um die Ertragsverluste von Forstbetrieben durch diese drei typischen FFH-Maßnahmen in Buchen-Lebensraumtypen zu ermitteln.

Die einzelnen FFH-Maßnahmen haben dabei unterschiedliche Wirkungszeiträume, die zwischen einigen Jahren, wie im Falle einer Verlängerung der planmäßigen Umtriebszeit, und gesamten Umtriebszeiten, wie bei Einschränkungen bei der Baumartenwahl, liegen können. Um den Ertragsverlust durch die FFH-Managementpläne abschätzen und plausibel darstellen zu können, wurden die finanziellen Nachteile der für einen 30-jährigen Planungszeitraum vorgesehenen Maßnahmen ermittelt und – mit Hilfe der Finanzmathematik – in jährlich konstante Ertragsverluste umgerechnet. Der 30-jährige Planungs- und Bewertungszeitraum kann bspw. als Zeitraum für einen Naturschutzvertrag angesehen werden, innerhalb dessen der finanzielle Nachteil auszugleichen ist.

In diesem Zusammenhang ist zu bedenken, dass die Maßnahmen unterschiedliche Flächen innerhalb der ausgewiesenen FFH-Gebiete betreffen. Finanzielle Nachteile wurden zunächst in Bezug auf die jeweiligen Maßnahmenflächen berechnet. Anschließend wurden die Ergebnisse für die Lebensraumfläche zusammengefasst.

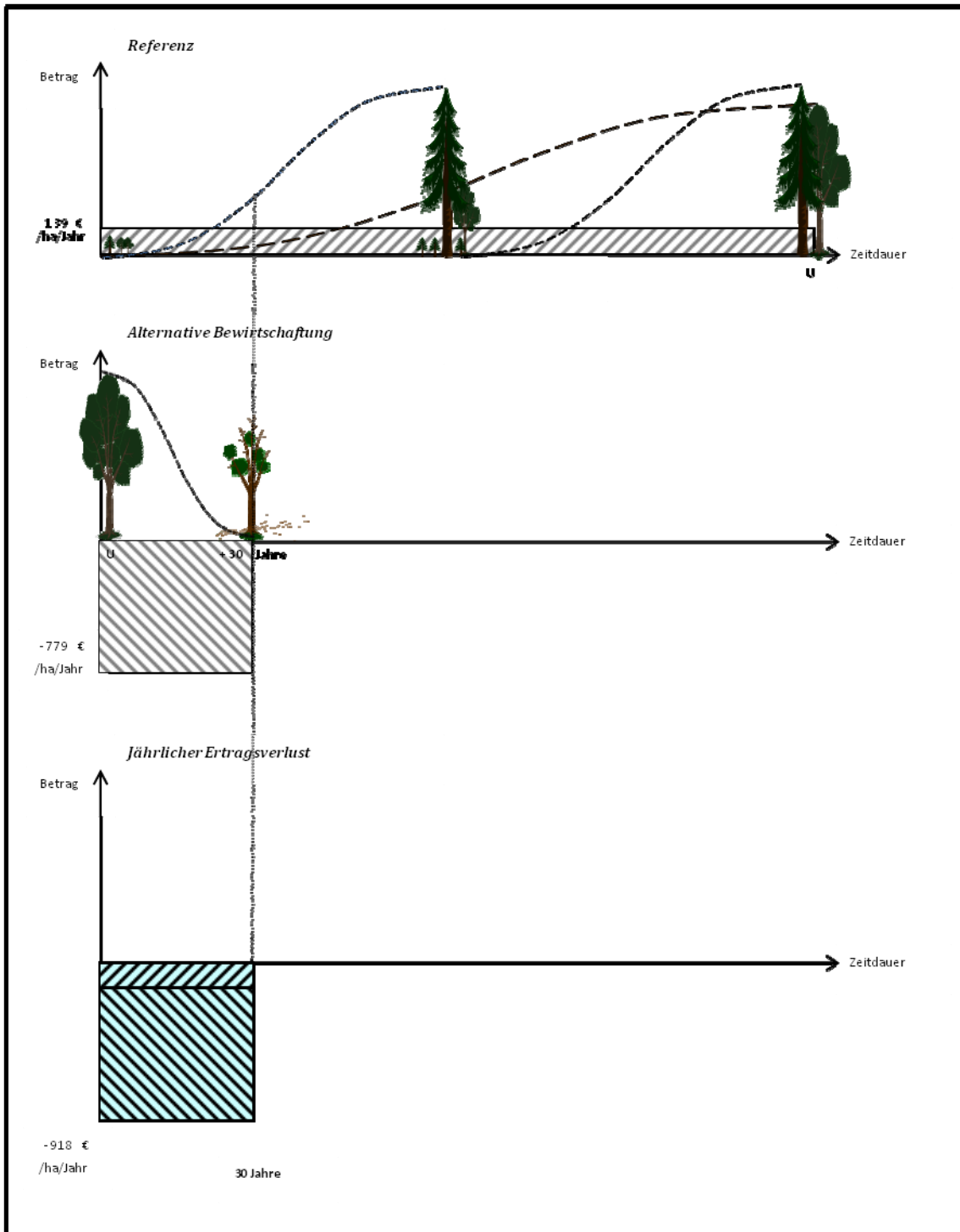
Die finanziellen Auswirkungen der FFH-Maßnahmen sollen hier zuerst anhand eines fiktiven Beispielbetriebes erläutert werden. Der Beispielbetrieb umfasst 280 ha Buchenwald mit einer planmäßigen Umtriebszeit von 140 Jahren.

### 6.1.1 Ausweisung/Erhalt von Habitatbäumen

Alt- und Totholz besitzt in Buchenwald-Lebensraumtypen eine hohe Bedeutung für die Biodiversität von Fauna und Flora. Um den finanziellen Verlust durch den Erhalt von Habitatbäumen bis zum Erreichen der natürlichen Alters- und Zerfallsphase zu bestimmen, wurde angenommen, dass die zu erhaltenden Habitatbäume in Gruppen ausgewiesen werden. Dabei wurde für jeden Baum eine Standfläche von 100 m<sup>2</sup> angenommen. Der Standraum bleibt über den gesamten Bewertungszeitraum hin konstant.

Im Beispielbetrieb erfordert der FFH-Managementplan, dass der Forstbetrieb fünf Habitatbäume pro ha Lebensraumtyp erhält. Die Bäume sollen älter als 120 Jahre sein. Es ergibt sich also eine Gesamtzahl von 1.400 Habitatbäumen die sich zu einer Gesamtfläche von 14 ha Bestandesfläche addieren. Es wird unterstellt, dass der Betrieb über einen

hohen Vorrat an Altbeständen verfügt, so dass das mittlere Alter der Bäume 140 Jahre beträgt.



**Abbildung 38: Ausweisung/Erhalt von Habitatbäumen**

Referenz

Unter normalen Bedingungen würde die betroffene Fläche mit hiebsreifen Buchen geerntet und verjüngt werden können. Das Ziel des Waldbesitzers im Beispielbetrieb sei es, 20 % der Bestände anschließend in Douglasie mit einer Umtriebszeit von 70 Jahren zu verjüngen. Eine Bewirtschaftung mit 80 % Buche aus Naturverjüngung und 20 % gepflanzter Douglasie würde einen jährlichen Holzproduktionswert von 136 €/ha/Jahr erbringen.

### Alternative Bewirtschaftung

Die hiebsreifen Buchen werden erhalten. Der Abtriebswert eines beispielhaften Buchenbestandes der EKL. 2 und Wertziffer 5, im Alter 140 beträgt 18.720 €/ha. Da die Bäume nicht mehr geerntet werden können, entgeht dem Eigentümer dieser Betrag. Der entfallende Abtriebsertrag kann im Sinne einer Annuität in einen jährlichen Betrag von -779 €/ha für die nächsten 30 Jahre umgewandelt werden. Diese jährliche „Abschreibung“ trägt auch der Tatsache Rechnung, dass der Wertverlust nicht unmittelbar eintritt, sondern über einen längeren Zeitraum fortschreitet.

### Jährlicher Ertragsverlust während der nächsten 30 Jahre

Der Ertragsverlust auf der Maßnahmenfläche während der nächsten 30 Jahre entspricht der Differenz zwischen dem jährlichen Holzproduktionswert der Referenz und dem Wertverlust der zu erhaltenden Bäume. Er beträgt 915 €/ha/a (Abbildung 38).

## 6.1.2 Begrenzung des Baumartenwechsels

Die Maßnahmenpläne lassen in den Lebensraumtypen den Anbau gebietsfremder Baumarten zum Erhalt des lebensraumtypischen Arteninventars nur begrenzt zu oder schließen ihn sogar aus. Damit wird dem Forstbetrieb die Möglichkeit genommen, sein Baumartenportfolio betriebswirtschaftlich zu optimieren. Daraus entstehen i.d.R. Ertragsverluste. Besonders betroffen ist hiervon der Anbau ertragsstarken Nadelholzes v.a. der Douglasie.

Der Beispielsbetrieb möchte in den nächsten 30 Jahren 40 ha seiner Waldfläche verjüngen. Der Mitanbau der Douglasie ist dabei durch den FFH-Managementplan ausgeschlossen. Die Höhe des Ertragsverlusts ergibt sich wie folgt.

### Referenz

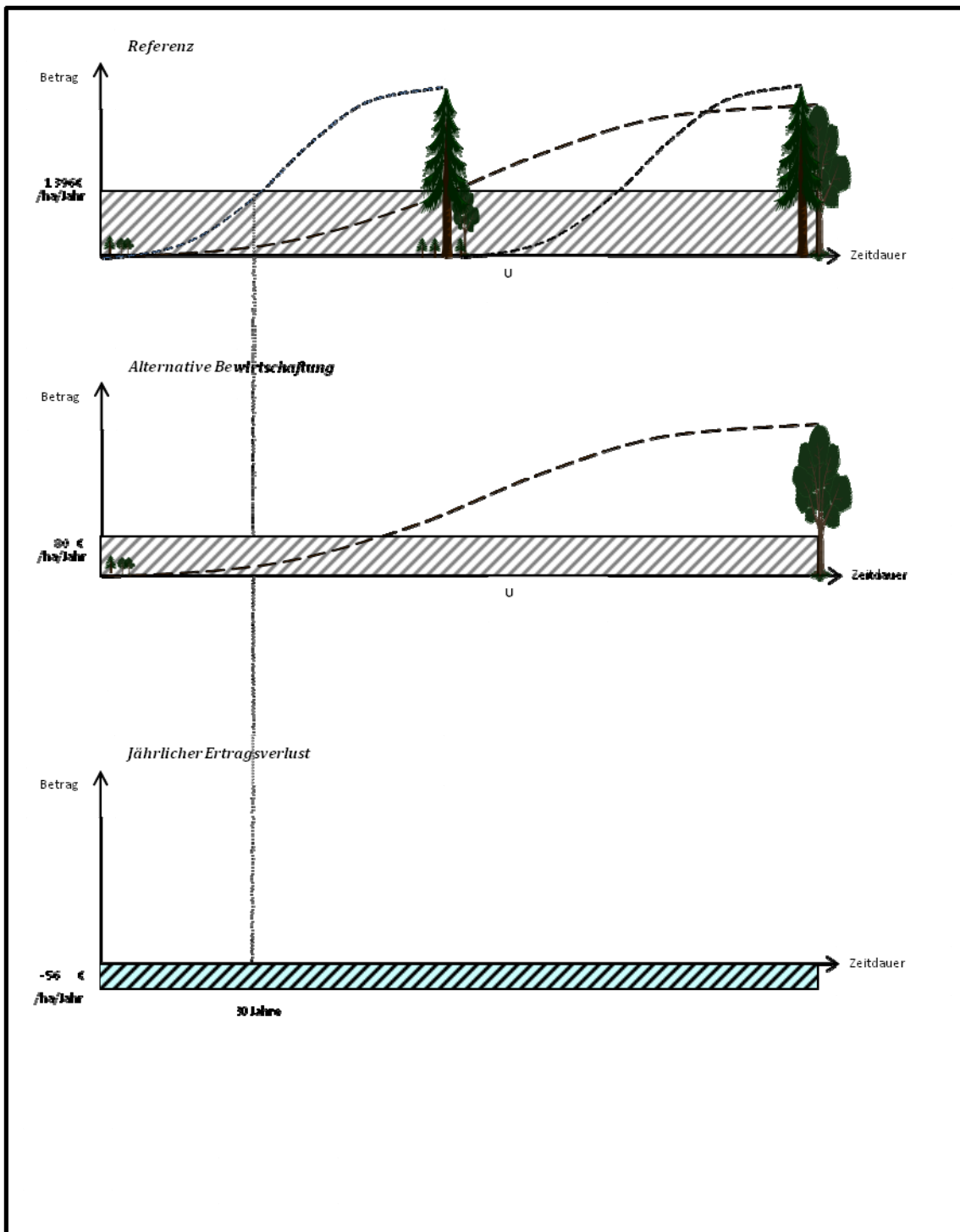
Eine den Eigentümerzielen entsprechende Bewirtschaftung mit 80 % Buche aus Naturverjüngung und 20 % gepflanzter Douglasie würde einen jährlichen Holzproduktionswert von 136 €/ha erbringen.

### Alternative Bewirtschaftung

Bei einer alternativen Bewirtschaftung mit Buche aus Naturverjüngung bis zu einem Umtriebsalter von 140 Jahren beträgt der jährliche Holzproduktionswert 80 €/ha.

### Jährlicher Ertragsverlust

Die Differenz beträgt etwa 56 €/ha/a während der gesamten Produktionsdauer der Buche (Abbildung 39).

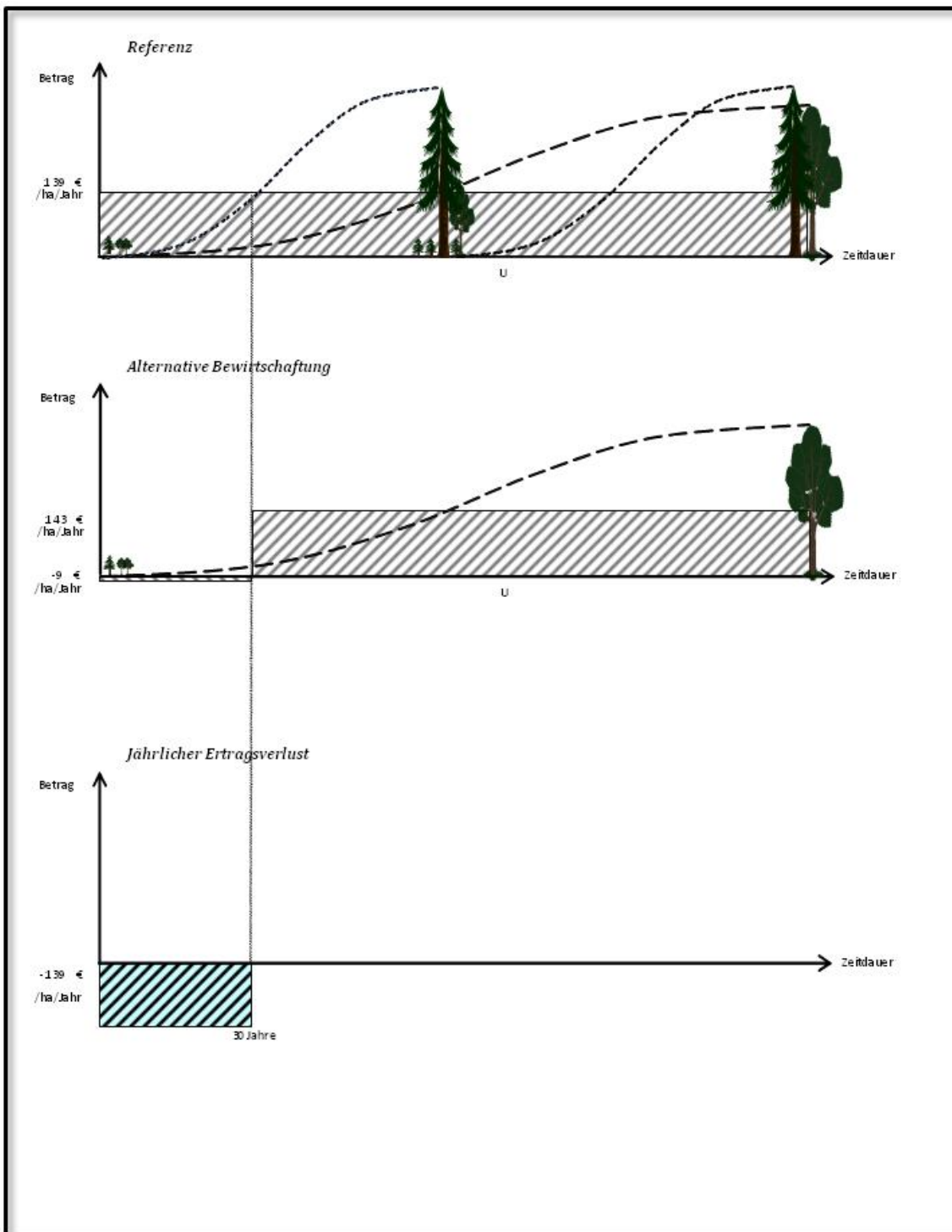


**Abbildung 39: Änderung der Baumartenwahl (langer Betrachtungszeitraum)**

Bedenkt man den langen Wirkungszeitraum der Maßnahme, erscheint eine alternative Betrachtung für den konkreten Fall geeigneter. Der Ansatz basiert auf der Überlegung, dass es ab einem bestimmten Bestandesalter ohnehin vorteilhafter ist, trotz der höheren durchschnittlichen Produktivität des Referenzbestandes, die begonnene Produktion fortzusetzen, als sie durch die Referenz zu ersetzen. Wird unterstellt, dass ab einem Bestandesalter von 30 Jahren der Buchenbestand keinen erwerbswirtschaftlichen Nachteil mehr darstellt, so sind nur die bis zu diesem Bestandesalter anfallenden Ertragsverluste zu ermitteln und auszugleichen.

### Referenz

Eine den Eigentümerzielen entsprechende Bewirtschaftung mit 80 % Buche aus Naturverjüngung und 20 % gepflanzter Douglasie würde einen jährlichen Holzproduktionswert von 136 €/ha erbringen.



**Abbildung 40: Änderung der Baumartenwahl (kurzer Betrachtungszeitraum)**

### Alternative Bewirtschaftung

Erreicht die Buche ein Alter von 30 Jahren, so ist ihr durchschnittlicher jährlicher Holzproduktionswert bis zum Erreichen der Umtriebszeit von 140 Jahren zu dem der Referenz

annähernd äquivalent. In der Altersspanne von 0 bis 30 Jahren treten bei einer Buche aus Naturverjüngung allerdings negative Holzproduktionswerte in Höhe von 9 €/ha/a auf.

#### Jährlicher Ertragsverlust während der nächsten 30 Jahre

Für die nächsten drei Jahrzehnte beträgt die Differenz der jährlichen Holzproduktionswerte 145 €/ha/a. Danach fallen keine Ertragsverluste mehr an (Abbildung 40).

### 6.1.3 Einschränkung der Endnutzung

Im Rahmen der FFH-Maßnahmenplanungen wird der Erhalt eines ausreichenden Anteils von Beständen in der Reifephase angestrebt. Zur Erhaltung des Altholzanteils können Maßnahmenplanungen darauf zielen, entsprechende Altholzanteile über die planmäßige Umtriebszeit zu erhalten.

Bei bestimmten Altersklassenstrukturen der Buchen-Lebensraumtypflächen kann dies für Forstbetriebe dazu führen, dass der Umfang der möglichen Endnutzung oder eine betrieblich angestrebte Senkung der Umtriebszeit zumindest vorübergehend eingeschränkt werden. Daraus können Ertragsverluste entstehen, weil die weitere Wertentwicklung der Altbestände unterdurchschnittlich sein wird und die betriebswirtschaftlich vorteilhafte Folgebestockung nicht realisiert wird. Besonders bei Baumarten, bei denen in hohen Bestandesaltern eine Verschlechterung der Holzqualitäten zu erwarten ist (z. B. Verkernung der Buche), können erhebliche Ertragsverluste auftreten. Die Bewertung beinhaltet damit zwei Komponenten.

#### Referenz

Nach der Endnutzung des hiebsreifen Bestandes würde dieser verjüngt. Eine zielgerechte Bewirtschaftung mit 80 % Buche aus Naturverjüngung und 20 % gepflanzter Douglasie würde einen jährlichen Holzproduktionswert von 136 €/ha erbringen.

#### Alternative Bewirtschaftung

Der hiebsreife Bestand wird erhalten. Bei einem 140 Jahre alten Bestand beträgt der durchschnittliche jährliche Holzproduktionswert für die nächsten 30 Jahre -126 €/ha. Während dieses Zeitraums wird ein Wertabfall der Wertziffer von 4 auf 5 unterstellt.

#### Jährlicher Ertragsverlust während der nächsten 30 Jahre

Der Ertragsverlust während der nächsten 30 Jahre entspricht der Differenz zwischen den beiden Bewirtschaftungsarten und beträgt 262 €/ha/a (Abbildung 41).

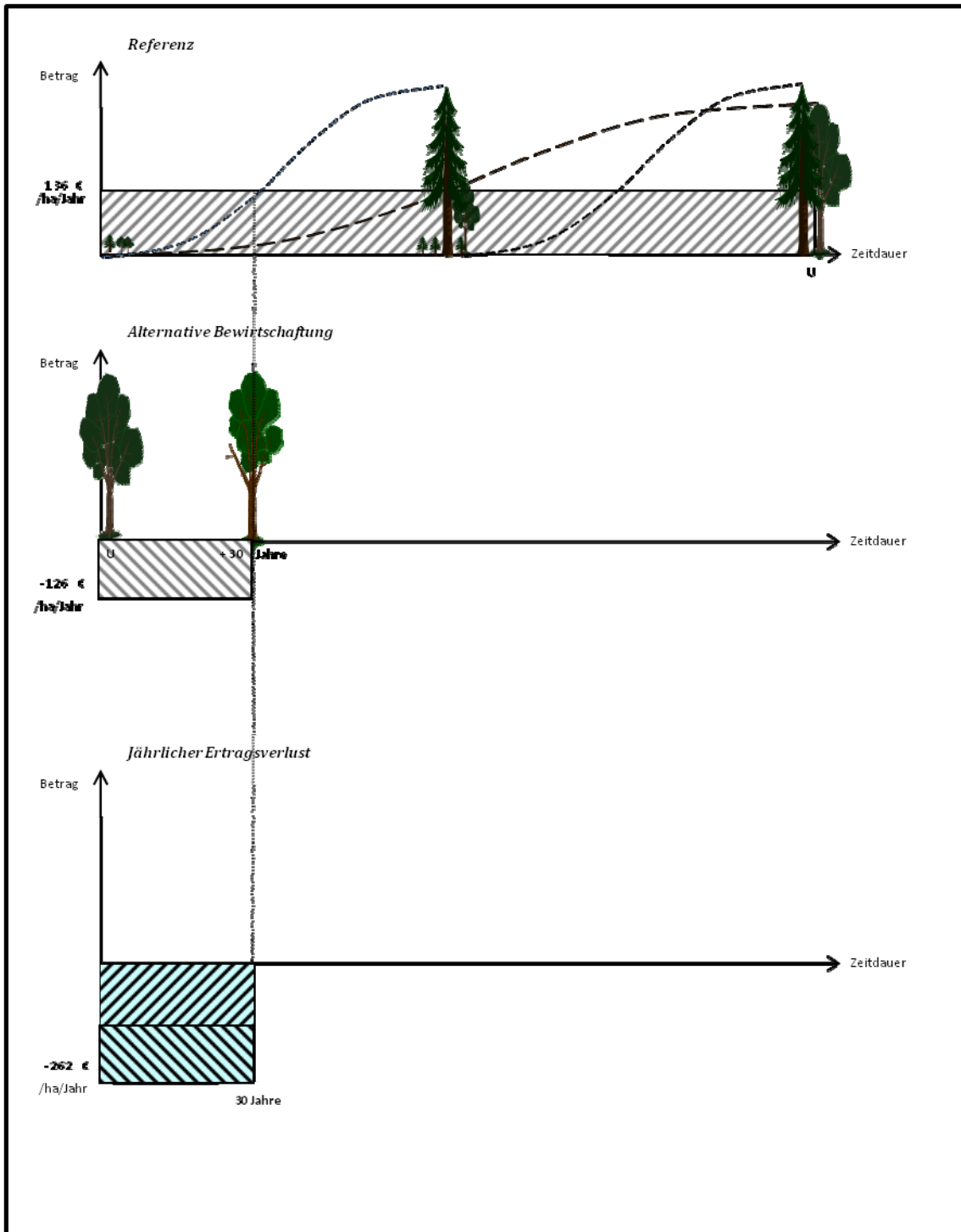


Abbildung 41: Erhalt eines hiebsreifen Bestandes (Nutzungsverzicht)

#### 6.1.4 Bewertung der Auswirkungen auf den Gesamtbetrieb

Die mit der jeweiligen Maßnahmenfläche gewogenen Ergebnisse ergeben in der Summe die finanzielle Belastung für den gesamten Lebensraumtyp (Fläche des Gesamtbetriebs). Die Ergebnisse für den Beispielbetrieb sind in Tabelle 21 dargestellt.



**Tabelle 21: Bewertung der Auswirkungen auf den Beispielbetrieb**

Maßnahme	Fläche		lfd. jährl. Ertragsverlust [€/Jahr]		
	Maßn.-Fläche	gesamt	pro ha Maßn.-Fläche	gesamt	pro ha LRT-Fläche
Alt- und Totholzerhalt	14		915	12810	46
Baumartenwechsel	40		145	5800	21
Verzögerung der Endnutzung	10		262	2620	9
gesamt	64	280	332	21230	76

## 6.2 Bewertung forstlicher Nutzungsbeschränkungen in den Fallbeispielsbetrieben des Verbundforschungsprojektes

Mit dem zuvor anhand eines fiktiven Beispiels beschriebenen Bewertungskonzept wurden für 10 Fallbeispielsbetriebe aus dem Verbundforschungsprojekt Berechnungen zur ökonomischen Betroffenheit durchgeführt. Sie bauen auf den Informationen auf, die der Projektpartner vTI in den Betrieben erhoben und analysiert hat. Durch die Fallbeispielsbetriebe, die verstreut in Nord- und Nordwestdeutschland liegen, wird eine FFH-Fläche von rd. 4.800 ha der Buchen-Lebensraumtypen 9110 Hainsimsen- und 9130 Waldmeister-Buchenwald repräsentiert.

Tabelle 22 führt die Berechnungsgrundlagen auf. Sie belegen die Vielfalt der betrieblichen Betroffenheiten durch die drei FFH-Maßnahmentypen. Da den Betrieben die Vertraulichkeit der Daten zugesichert wurde, werden weitere betriebliche Details nicht ausgeführt.

**Tabelle 22: Naturschutzfachliche Anforderungen und Berechnungsgrundlagen aus den Fallbeispielsbetrieben**

Betriebs-Code	Erhaltungszustand	Wertziffer Bu normal	Habitatbäume		Baumartenwechsel		U-Verlängerung	
			FFH-Forderung	betroffene Fläche % v. LRT	Baumarten Beschränkung oder Ausschluss durch FFH	Betroffene Fläche ha	Verlängerung von - nach	Betroffene Fläche ha
Be-trieb A	B	4	10/ha ab 120 Jahre	3,5	Auflage: Buche nach Fichte	65		
Be-trieb B	B	4	10/ha ab 140 Jahre	4	keine 20 % Fi nach Bu, keine 30 % Dgl nach Fi	18,4		
Be-trieb C	B	4	10/ha ab 120 Jahre	4	keine 10 % Fi bzw. 30 % Dgl nach Bu	149		
Be-trieb D	B	3,5	10/ha ab 140 Jahre	5	keine 30 % Dgl nach Bu	9		
Be-trieb E	B	3,5	10/ha ab 120 Jahre	4	keine 5 % Dgl nach Fi	0,4		
Be-trieb F	B	3,5	10/ha ab 120 Jahre	0,4				
Be-trieb G	B	3,5	10/ha ab 120 Jahre	3			135 - 160	8,6
Be-trieb H	B	3,5	5/ha LRT	5	keine Dgl nach Fi o. Ki	1,1		
Be-trieb I	B	4	5/ha ab 120 Jahre	5				
Be-trieb J	A	4,5	6/ha LRT	6	15 statt 25 % Dgl	5		

### 6.3 Ergebnisse in den Fallbeispielsbetrieben

Mit dem Bewertungsmodell wurde über maßnahmenbezogene Bewertungen die Betroffenheit der Betriebe im Bereich Holzproduktion bezogen auf die jeweilige Maßnahmenfläche ermittelt und anschließend bezogen auf die Lebensraumtypfläche zusammengefasst. Tabelle 23 zeigt zunächst die Betroffenheit der untersuchten Betriebe in Bezug auf die jeweilige Maßnahmenfläche.

**Tabelle 23: FFH-Betroffenheit (berechnet als jährlicher Ertragsverlust in €/ha/a für einen 30-jährigen Planungs- und Bewertungszeitraum) bezogen auf die jeweilige Maßnahmenfläche**

FFH-Maßnahmen- mentypen	Saldo der Holzproduktionswerte		
	Ausweisung/ Erhaltung Habitatbäume	Ausschluss/ Begrenzung Baumartenwechsel	U-Verlängerung
	€ pro ha Maßnahmenfläche u. Jahr	€ pro ha Maßnahmenfläche u. Jahr	€ pro ha Maßnahmenfläche u. Jahr
Betrieb A	846	11	-
Betrieb B	820	61	-
Betrieb C	784	276	-
Betrieb D	1152	103	-
Betrieb E	947	154	-
Betrieb F	830	-	-
Betrieb G	1189	-	204
Betrieb H	696	306	-
Betrieb I	817	-	-
Betrieb J	985	68	-

Aus der tabellarischen Auflistung der betrieblichen FFH-Betroffenheiten wird die besondere Tragweite der Ausweisung von Habitatbäumen ersichtlich. Die Ertragsverluste führen auf den mit Habitatbäumen bestockten Flächen (Maßnahmenflächen) – in den Fallbeispielsbetrieben mit einer Ausnahme zwischen 3 % und 6 % der LRT-Fläche – zu jährlichen Ertragsverlusten zwischen rd. 700 €/ha/a und 1.200 €/ha/a.

Die Differenz zwischen Referenz und FFH-bedingter Bewirtschaftung bei Begrenzung des Baumartenwechsels erreicht geringere Größenordnungen je Hektar Maßnahmenfläche. Dennoch führen die langen Wirkungszeiträume, verursacht durch Umtriebszeiten der Buche von 140 bis 160 Jahren auf einen Zeitraum von 30 Jahren bezogen ebenfalls zu jährlichen Ertragsverlusten zwischen rd. 10 €/ha/a und etwa 300 €/ha/a. Die Beträge bewegen sich noch im Rahmen, weil hier unterstellt wurde, dass die Buche natürlich verjüngt werden kann. Muss die Buche stattdessen künstlich verjüngt werden, so würden sich die Größenordnungen der Ertragsverluste deutlich erhöhen.

Der Maßnahmentyp „Einschränkung der Endnutzung bzw. Verlängerung der Umtriebszeit“ wurde bei den Beispielsbetrieben nur in einem Fall angetroffen und verursachte einen jährlichen Ertragsverlust von rund 204 €/ha/a auf der betroffenen Fläche. Um die Auswirkungen angemessen einschätzen zu können, bedarf es der Untersuchung weiterer Fallbeispiele.

Die unterschiedlichen Maßnahmen betreffen verschieden große Flächen innerhalb der ausgewiesenen Buchen-Lebensraumtypfläche. Die Größe der von den verschiedenen Maßnahmentypen betroffenen Fläche hängt i. d. R. von der Altersklassenstruktur in den Lebensraumtypen und der geforderten Maßnahmenintensität im FFH-Managementplan ab.

Die mit der Fläche gewichteten maßnahmenflächenbezogenen Ergebnisse ergeben in ihrer Summe die finanzielle Belastung innerhalb des Lebensraumtyps.

Tabelle 24 zeigt die betriebliche Belastung forstlicher Nutzungsbeschränkungen in den Fallbeispielsbetrieben bezogen auf die Lebensraumtypfläche. Da die bewerteten Lebens-

raumtyp-Flächen in den Betrieben zwischen 50 und über 1000 ha liegen, wurde für die zusammenfassende Beurteilung neben dem arithmetischen ( $\emptyset$ ) auch das mit den Flächen gewogene Mittel (*gew. Du.*) errechnet.

**Tabelle 24: FFH-Betroffenheit (berechnet als jährlicher Ertragsverlust in €/ha/a für einen 30-jährigen Planungs- und Bewertungszeitraum) bezogen auf die Lebensraumtypfläche**

FFH-Maßnahmen-typen	Saldo der Holzproduktionswerte			
	Ausweisung/ Erhaltung Habitatbäume	Ausschluss/ Begrenzung Baumartenwechsel	U-Verlängerung	Gesamt
Betriebs-Code	€ pro ha LRT u. Jahr	€ pro ha LRT u. Jahr	€ pro ha LRT u. Jahr	€ pro ha LRT u. Jahr
Betrieb A	29	11	-	40
Betrieb B	34	24	-	58
Betrieb C	34	52	-	86
Betrieb D	44	27	-	71
Betrieb E	37	1	-	38
Betrieb F	4	-	-	4
Betrieb G	37	-	12	49
Betrieb H	35	6	-	41
Betrieb I	41	-	-	41
Betrieb J	59	68	-	127
$\emptyset$	<b>35,4</b>	<b>18,9</b>	<b>1,2</b>	<b>55,5</b>
<i>gew. Du.</i>	<b>33,2</b>	<b>33,0</b>	<b>0,4</b>	<b>66,6</b>

### Zwischenfazit

Die Zahlen belegen, dass die FFH-Maßnahmenplanungen zur Ausweisung/Erhaltung von Habitatbäumen in nennenswertem Umfang auch bezogen auf die Lebensraumtypfläche in den Fallbeispielsbetrieben die ökonomisch stärksten Ertragsverluste auslösen. Diese Maßnahmenplanungen stellen ein Kernelement des FFH-Konzeptes dar und finden sich daher in allen Beispielsbetrieben. Die unterschiedliche Intensität der geforderten Ausweisungen spiegelt sich unmittelbar im jährlichen Ertragsverlust je Hektar Lebensraumtyp in den Beispielbetrieben wieder.

Beschränkungen in der Baumartenwahl sind in den untersuchten Betrieben betriebswirtschaftlich weniger bedeutsam. Sie kommen auf unterschiedlich großen Flächen vor, teilweise sind sie gar nicht gegeben. Der Ertragsverlust bezogen auf die Lebensraumtypfläche betrug zwischen 0 und 68 €/ha/a.

Die potentiellen Auswirkungen von „Einschränkungen der Endnutzung bzw. Verlängerung der Umtriebszeit“ erscheinen eher von untergeordneter Bedeutung, sie lassen sich aber anhand nur eines Beispielbetriebes nicht gut einschätzen.

Die Unterschiede in den Ergebnissen zwischen dem Annuitätenmodell und dem STRUGHOLTZ-ENGLERT-Modell lassen sich in erster Linie mit den unterschiedlichen Betrachtungszeiträumen begründen. Auch bei den Betriebssimulationen mit dem STRUGHOLTZ-ENGLERT-Modell sind die Mindererträge und Mehraufwendungen aufgrund der Altersklassenausstattung in der ersten Betrachtungsperiode mit am höchsten. Durch den 200-jährigen Betrachtungszeitraum nivellieren sich die Belastungen jedoch im Vergleich zur 30-jährigen Betrachtungsperiode des Annuitätenmodells (Kapitel 5.3.1 und 5.3.2).

Weiterhin weichen die Datengrundlagen teilweise voneinander ab. Im STRUGHOLTZ-ENGLERT-Modell wurden die Bestandessortentafeln von OFFER/STAUPENDAHL (2009) sowie betriebsindividuelle Holzerntekosten und Holzerlöse zugrunde gelegt. Im Annuitätenmodell wurden dagegen die Bestandessortentafeln sowie die Holzerntekosten und Holzerlöse der nordrhein-westfälischen Waldbewertungsrichtlinie entnommen (WBR NW 2010, MURL NW 2011). In den beiden Bewertungsansätzen wurden zudem unterschiedliche Verfahren zur Bewertung der naturalen und ökonomischen Verluste durch Habitatbaumausweisung

angewendet. Bei der Berechnung mit dem Annuitätenmodell wurden die Habitatbäume als Stilllegungsfläche ausschließlich im Altholz gewertet. In den Berechnungen mit dem STRUGHOLTZ-ENGLERT-Modell wurden jeweils die betriebsindividuellen Umsetzungsvarianten der Habitatbaumausweisung zugrunde gelegt. So wurden die kleinflächigen Stilllegungsflächen durch die Habitatbaumausweisung von manchen Betrieben als Flächenverlust über die gesamte Betriebsfläche, von anderen Betrieben als Flächenverlust ausschließlich im Altholz gewertet. Zudem ist zu berücksichtigen, dass in die Durchschnittsberechnungen des Annuitätenmodells 10 norddeutsche, in die Berechnungen mit dem STRUGHOLTZ-ENGLERT-Modell dagegen 21 Forstbetriebe aus dem Bundesgebiet eingingen.

## **7 Einordnung der Auswirkungen einer Waldbewirtschaftung unter dem FFH-Regime auf die Holzwirtschaft**

Aufbauend auf den Ergebnissen aus den Fallbeispielsbetrieben zu Änderungen der Einschlagshöhe bei der Bewirtschaftung von Buchen-Lebensraumtypen sollten in einem weiteren Arbeitspaket Einschätzungen zu möglichen Auswirkungen auf die Rohholz abnehmende Industrie gewonnen werden. Hierfür wurde der Status Quo und die Entwicklungen auf dem inländischen Rohholzmarkt für eine bundesweite Einordnung analysiert (Kapitel 7.1) und eine Fallstudie für die Pilotregion Unterfranken durchgeführt (Kapitel 7.2).

### **7.1 Bundesweite Einordnung möglicher Auswirkungen auf die Rohholzverwendung**

Nachfolgend soll zuerst in den deutschen Rohholzmarkt allgemein eingeführt und im Anschluss mögliche Auswirkungen von Einschlagsänderungen bei der Bewirtschaftung von Buchen-Lebensraumtypflächen auf die Rohholzverwender für das Bundesgebiet eingeordnet werden.

#### **Status Quo und Entwicklung des deutschen Rohholzmarktes**

Einen Überblick zu den derzeitigen Versorgungsansprüchen stofflicher und energetischer Verwender im Bundesgebiet bietet die Abschätzung zur inländischen Rohholzverwendung des Jahres 2006 in Abbildung 42 von SEINTSCH (2011:10). Von der gesamten inländischen Rohholzverwendung entfielen 80 % auf Nadelholz und 20 % auf Laubholz. Demnach sind die stofflichen und energetischen Verwender bisher im hohen Maße von Nadelholz abhängig. Insbesondere die stofflichen Verwender mit der Säge-, Holzwerkstoff- sowie Zellstoff- und Papierindustrie setzen zu über 90 % Nadelrohholz ein. Während etwa 80 % des Nadelrohholzes in der stofflichen Verwendung eingesetzt werden, werden etwa 70 % des Laubholzes energetisch genutzt. Bedeutendster inländischer Laubrohholznachfrager sind private Haushalte mit ihrem Walscheitholzbedarf. Bei der Einordnung dieser Rohholzverwendungsstruktur sollte berücksichtigt werden, dass von der bestockten Holzbodenfläche 43 % auf Laubholzbäume und 57 % auf Nadelholzbäume entfallen (OEHMICHEN et. al 2011).

Die inländische Rohholzverwendung durch stoffliche und energetische Nutzer stieg vor allem zwischen 2002 bis 2007 deutlich an. Dieser Anstieg wurde durch die stoffliche und energetische Verwendung getragen (MANTAU 2009: 28ff.). Der Verwendungsanstieg der stofflichen Nutzer stützte sich auf Nadelrohholz, während die Laubholzverwendung bei diesen rückläufig war bzw. stagnierte. Der Verwendungsanstieg der energetischen Rohholzverwender ist hauptsächlich auf den Scheitholzverbrauch privater Haushalte zurückzuführen. Nach MANTAU (2012:10ff.) verdoppelte sich deren Verbrauch zwischen den Jahren 2000 und 2010. Von den 21,9 Mio. m<sup>3</sup> Walscheitholz mit einem Derbholzanteil von 18,6 Mio. m<sup>3</sup> die im Jahr 2010 verbraucht wurden entfielen 57 % auf Laubholz und 43 % auf Nadelholz. Da sich die stofflichen und energetischen Rohholzverwender im Wesentlichen auf die Inlandsversorgung stützen, stieg mit der inländischen Rohholzverwendung auch der Holzeinschlag der deutschen Forstwirtschaft. Einen Überblick zu den unterschiedlichen Einschlagabschätzungen für das Bundesgebiet bietet z.B. SEINTSCH (2011:8).

Angesichts dieser Steigerungsraten von Rohholzeinschlag und -verwendung in Deutschland wurde von OCHS et al. (2007a, b, c) mit Stand Oktober 2006 der Rohholzbedarf der stofflichen und energetischen Verwender abgeschätzt und dem Rohholzaufkommen des Basisszenarios des Waldentwicklungs- und Holzaufkommensmodells (WEHAM) gegenübergestellt. Mit dem WEHAM-Basisszenario, das sich auf die zweite Bundeswaldinventur als Datenbasis stützt, wurde das potenzielle Holzaufkommen nach den bestehenden Waldbaukonzepten modelliert. Hervorzuheben ist, dass WEHAM ein potenzielles Rohholzaufkommen bei einer unterstellten waldbaulichen Behandlung ausweist und keine Prognosen zum tatsächlichen Holzaufkommen erstellt, da bspw. wirtschaftliche Rahmenbedingungen unberücksichtigt bleiben.

Bei dieser Gegenüberstellung errechnete sich unter Berücksichtigung des Außenhandels für das Nadelholz eine theoretische Versorgungslücke von 12,8 Mio. Efm/a, während sich für das Laubholz ein ungenutztes Potenzial von 9,5 Mio. Efm/a ergab. Angesichts der Szenarien zum künftigen Holzrohstoffbedarfs in Deutschland und Europa (siehe z. B. MANTAU et al. 2010; SEINTSCH 2011: 11) wurde bereits von OCHS et al. (2007 c) eine intensivere Nutzung des nicht abgeschöpften Laubholzpotenzials als Entwicklungschance für die inländische Holzverwendung identifiziert.

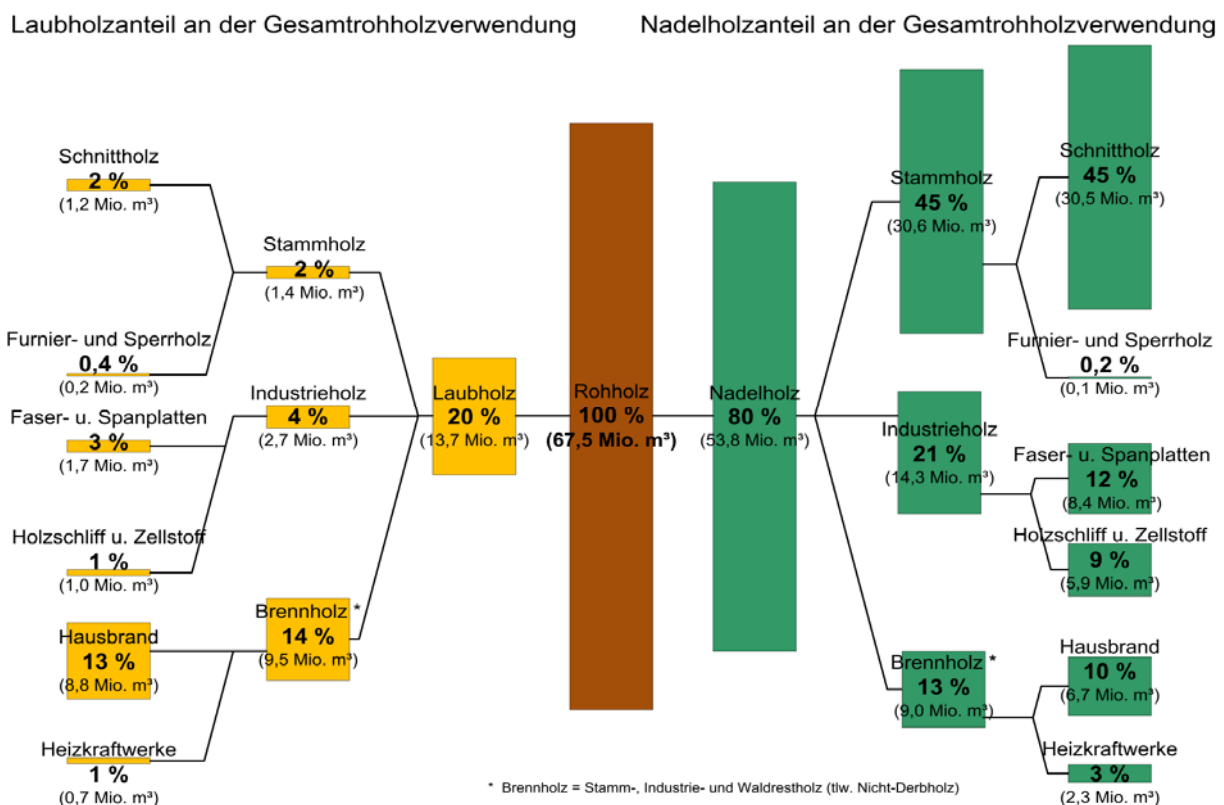


Abbildung 42: Inländische Rohholzverwendung ohne Außenhandel 2006 (SEINTSCH 2011: 11)

### Bundesweite Einordnung möglicher Auswirkungen auf die Rohholzverwendung

Nach dieser allgemeinen Einführung in den deutschen Rohholzmarkt sollen nachfolgend mögliche Auswirkungen von Einschlagsänderungen bei der Bewirtschaftung von Buchen-Lebensraumtypflächen auf die bundesweiten Rohholzverwender eingeordnet werden. Hierfür ist die Inventurstudie 2008 von OEHMICHEN et al. (2011) besonders geeignet, da diese eine inventurbasierte Einschlagsrückrechnung und eine Aktualisierung des WEHAM-Basisszenarios auf Basis der aktuellsten Waldinventurdaten bietet.

In Abbildung 43 sind der Holzeinschlag im Mittel der Jahre 2002 (zweite Bundeswaldinventur) und 2008 (Inventurstudie 2008) dem Holzaufkommenspotenzial nach dem aktualisierten WEHAM-Basisszenario bis zum Jahr 2048 einander gegenübergestellt. Bei der Fortschreibung des WEHAM-Basisszenarios auf Datenbasis der Inventurstudie 2008 ist zu berücksichtigen, dass nach dem Stichtag 1. Oktober 2002 der zweiten Bundeslandinventur hinzugekommene Waldflächenstilllegungen nicht aktualisiert wurden und ebenso keine Bewirtschaftungsauflagen in den FFH-Gebieten berücksichtigt sind.<sup>24</sup>

Die inventurgestützte Einschlagsrückrechnung beläuft sich im Mittel der Jahre 2002 bis 2008 auf 70,5 Mio. Efm/a. Nach Holzartengruppen entfallen auf Fichte 40,4 Mio. Efm/a, Kiefer 13,0 Mio. Efm/a, Buche 14,6 Mio. Efm/a und Eiche 2,4 Mio. Efm/a. Mit diesem Holzeinschlag in seiner Höhe und Struktur wurde die Rohholzversorgung der stofflichen und energetischen Verwender im Bundesgebiet zwischen den Jahren 2002 und 2008 sichergestellt und geringe Menge als Außenhandels saldo exportiert. Aus der Gegenüberstellung des Einschlages und des potenziellen Rohholzaufkommens des WEHAM-Basisszenarios wird deutlich, dass das bisherige Nutzungsniveau der Holzartengruppe Fichte langfristig nicht aufrecht zu erhalten ist, ohne das Prinzip der Nachhaltigkeit zu verletzen. Vor allem die stofflichen Rohholzverwender müssen zukünftig Anpassungsstrategien an ein reduziertes inländisches Nadelholzaufkommen entwickeln. Die Substitution von Nadelholz durch Laubholz stellt hierbei eine Anpassungsmöglichkeit dar. Zudem ist von einem weiter steigenden Rohholzbedarf im Bundesgebiet auszugehen.

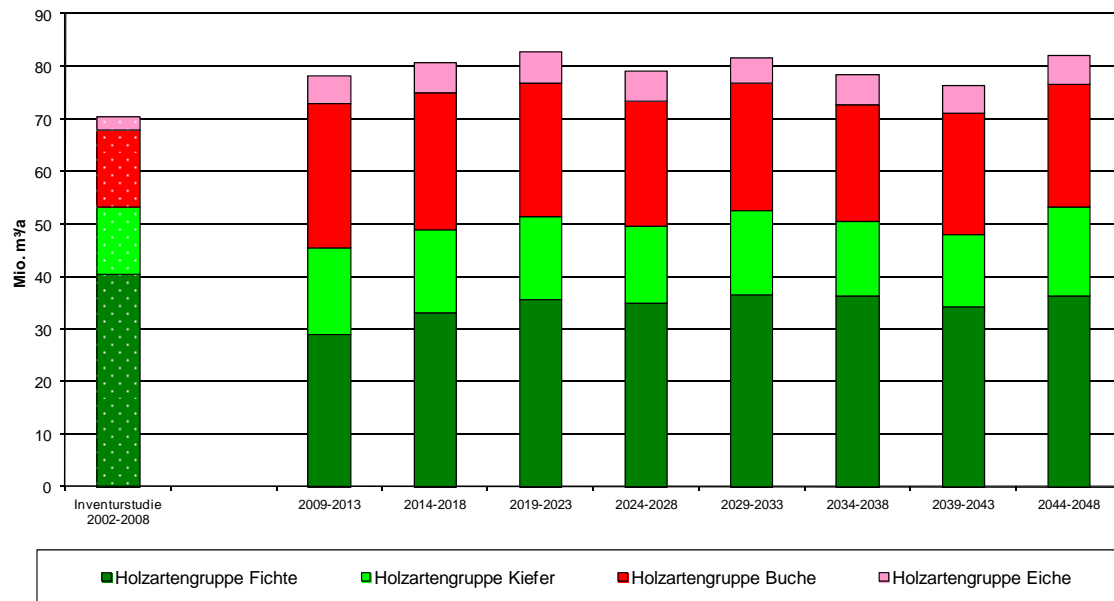
Aus Abbildung 43 wird die Diskrepanz zwischen der bisherigen Laubholznutzung und dem potenziellen Rohholzaufkommen deutlich. Mit dem bisherigen Einschlagsniveau in der Holzartengruppe Buche wurde rund die Hälfte des künftigen Rohholzpotenzials erreicht. Dieser Befund für die Holzartengruppe Buche ist jedoch nicht auf die Baumart Buche übertragbar, wie nachfolgend aufgezeigt wird.

Bei der Betrachtung der Holzartengruppen wird häufig übersehen, dass sich innerhalb der Holzartengruppe Buche zahlreiche andere Laubbaumarten befinden. Die Holzartengruppe Buche kann weiter differenziert werden in die Baumartengruppen Buche (ausschließliche Baumart Buche) sowie die Baumartengruppen andere Laubbäume mit hoher Lebensdauer (z. B. Esche, Hainbuche, Ahornarten etc.) und andere Laubbäume mit niedriger Lebensdauer (z. B. Birke, Erle, Pappel etc.). Diese Baumartengruppen weisen neben der Buche mit 17 % auch einen bedeutenden Flächenanteil an der Holzbodenfläche mit 7 % bzw. 10 % auf. Mit der Baumart Buche ist demnach nur etwa die Hälfte der Holzbodenfläche der Holzartengruppe Buche bestockt (OEHMICHEN ET AL. 2011).

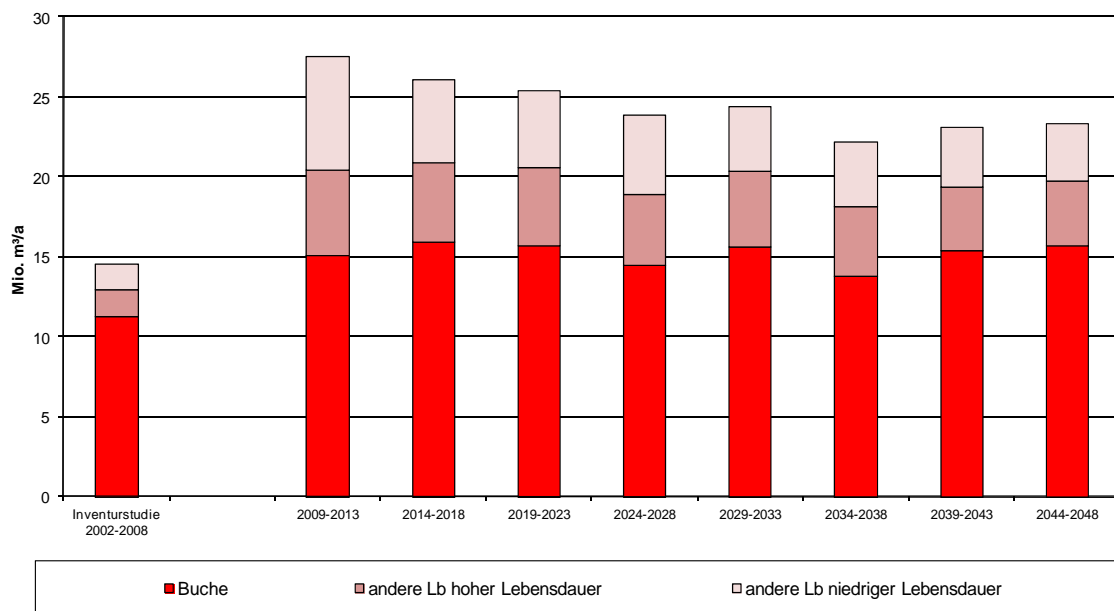
Bei der Gegenüberstellung der inventurgestützten Einschlagsrückrechnung und des Holzaufkommenspotenzials des WEHAM-Basisszenarios für diese Baumartengruppen bietet sich ein differenziertes Bild (Abbildung 44). Der Großteil des Einschlages zwischen den Jahren 2002 und 2008 innerhalb der Holzartengruppe entfiel auf die Baumart Buche selbst mit 11,3 Mio. Efm/a, während der Einschlag der anderen Laubbäume mit hoher Lebensdauer mit 1,7 Mio. Efm/a sowie der anderen Laubbäume mit niedriger Lebensdauer mit 1,6 Mio. Efm/a deutlich niedriger ausfiel. Ebenso wird deutlich, dass mit dem bisherigen Einschlagsniveau der Baumart Buche bereits rund Dreiviertel der Höhe des künftigen Rohholzpotenzials des WEHAM-Basisszenarios erreicht wurden. Hinsichtlich dieses Anteils ist die Baumart Buche annähernd vergleichbar mit der Holzartengruppe Kiefer (vgl. Abbildung 43). Die hohen ungenutzten Nutzungspotenziale des WEHAM-Basisszenarios innerhalb der Holzartengruppe Buche sind demnach nicht auf die Baumart Buche selbst zurückzuführen.

---

<sup>24</sup> Mündliche Mitteilung von Herrn Dr. Heino Polley vom Thünen-Institut für Waldökologie und Waldinventuren am 08.08.2012.



**Abbildung 43: Holznutzung nach Holzartengruppen zwischen 01. Okt. 2002 und 01. Okt. 2008 und Holzpotenzial des WEHAM-Szenario A auf Basis der Inventurstudie 2008 (OEHMICHEN et al. 2011)**



**Abbildung 44: Holznutzung der Baumartengruppen innerhalb der Holzartengruppen Buche zwischen 01. Okt. 2002 und 01. Okt. 2008 und Holzpotenzial des WEHAM-Szenario A auf Basis der Inventurstudie 2008 (OEHMICHEN ET AL. 2011)**

Bei einer bundesweiten Holzbodenfläche der Baumart Buche über alle Altersklassen von 1,7 Mio. ha errechnen sich als inventurgestützte Einschlagsrückrechnung 6,7 Efm/ha/a.<sup>25</sup>

<sup>25</sup> Dieses bundesweite Einschlagsniveau in der Baumart Buche bewegt sich in einer vergleichbaren Größenordnung zum Einschlag der Fallbeispielsbetriebe auf den Buchen-Lebensraumtypflächen von 6,3 m<sup>3</sup>/ha/a auf Basis der Betriebssimulation für die Waldbewirtschaftungsreferenz „Status Quo“ sowie dem Einschlag der buchendominierten Testbetriebsnetzbetriebe von rund 6,5 m<sup>3</sup>/ha/a (vgl. Kapitel 5.4.1). Ebenso ist eine Vergleichbarkeit mit dem Einschlag an verwertetem Derbholz von 5,7 m<sup>3</sup>/ha/a der online-befragten Forstbetriebe mit Buchenle-

Grundsätzlich dürfte davon auszugehen sein, dass FFH-Maßnahmenplanungen im Zeitraum 2002 bis 2008 noch keinen nennenswerten Einfluss auf den Einschlag der deutschen Forstwirtschaft in der Baumart Buche entfaltet haben. Selbst zum heutigen Zeitpunkt sind die FFH-Maßnahmenplanungen im Wald noch nicht abgeschlossen und der Anteil von Forstbetrieben in der konkreten betrieblichen Umsetzungsphase von FFH-Maßnahmenplanungen ist gering (vgl. Kapitel 4.4.2).

Anzunehmen ist, dass andere Baumarten als die Buche für das Holzaufkommen auf den beiden Buchen-Lebensraumtypflächen vernachlässigt werden können. Ausgehend von der Überlegung, dass ein bisheriges Einschlagsniveau von 6,7 Efm/ha/a in der Baumart Buche auf einer Holzbodenfläche von 1,7 Mio. ha die Rohholzversorgung stofflicher und energetischer Verwender sichergestellt hat, lassen sich mögliche Auswirkungen von Einschlagsveränderungen auf 568.000 ha der beiden Lebensraumtypen 9110 Hainsimsen- und 9130 Waldmeister-Buchenwald auf die inländischen Rohholzabnehmer grob einordnen.

Die Einschlagsveränderungen der Fallbeispielsbetriebe in den ersten zwei Zwanzigjahresperioden bei einer Waldbewirtschaftung unter dem FFH-Regime zur Referenz „Status Quo“ bewegen sich in einer Größenordnung von etwa 0 bis -2,0 Efm/ha/a (vgl. Abbildung 17) und zur Referenz „Betriebsziel“ innerhalb einer Spanne von 0 bis -4,0 Efm/ha/a (vgl. Abbildung 23). Diese Ergebnisse aus den Fallbeispielsbetrieben sind jedoch nicht auf das Bundesgebiet übertragbar und vermitteln lediglich einen Eindruck von möglichen Größenordnungen. Ebenso nur eine mögliche Größenordnung bieten die Ergebnisse aus der bundesweiten Online-Befragung von Forstbetrieben zur Waldbewirtschaftung in FFH-Gebieten. Von den 89 privaten und kommunalen Forstbetrieben mit Buchenlebensräumen als flächenbedeutendstem Lebensraumtyp wurden jeweils von etwa der Hälfte ein Verlust an produktiver Holzbodenfläche für den Erhalt von Alt- und Biotopbäume oder Altholzinseln von 13 % sowie ein Nutzungsverzicht für den Erhalt des Totholzvorrates von 8 % der derzeitigen Einschlagsmenge (Verkaufsmenge) angegeben (vgl. Kapitel 5.4.2). Während in den Fallbeispielsbetrieben ein Nutzungsverzicht für den Erhalt des liegenden Totholzvorrates nur in zwei Einzelfällen angegeben wurde, bewegte sich der Verlust an produktiver Holzbodenfläche für den Erhalt von Alt- und Biotopbäumen in einer Größenordnung von 3 bis 4 % der Buchen-Lebensraumtypfläche.

Mögliche Einschlagsreduktionen auf den Buchen-Lebensraumtypflächen könnten auch durch eine höhere Holzmobilisierung auf der verbleibenden Holzbodenfläche kompensiert werden. Gegenüber der inventurgestützten Einschlagsrückrechnung von 6,7 Efm/ha/a in der Baumart Buche weist das WEHAM-Basisszenario ein potenzielles Rohholzaufkommen von durchschnittlich 9,1 Efm/ha/a (bzw. zusätzlich 36 %) aus. Bei WEHAM handelt es sich jedoch um keine Holzaufkommensprognose. Von den online-befragten Forstbetrieben mit Buchenlebensräumen als flächenbedeutendstem Lebensraumtyp wurde der derzeitige Einschlag im Durchschnitt mit 5,72 Efm/ha/a angegeben und das nachhaltige Nutzungspotenzial auf 6,99 Efm/ha/a abgeschätzt, was einer Steigerungsrate von 22 % entspricht. Nicht zu vergessen ist in diesem Zusammenhang auch die künftige Höhe des Anteils des nicht verwerteten Derbholzes am Einschlag.

In diesem Kontext ist zusätzlich zu berücksichtigen, dass im Rahmen der Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt seitens Bundesregierung das Ziel besteht 5 % der Wälder einer natürlichen Entwicklung bis zum Jahr 2020 zu überlassen (BMU 2007). In den aktuellen Diskussionen zur Umsetzung der Biodiversitätsstrategie wird alten Buchenwäldern ein hoher Stellenwert beigemessen. Mit den Bonner Thesen zum Naturerbe Buchenwälder liegt bspw. ein Umsetzungsvorschlag vor, welcher bevorzugt die zusätzliche Stilllegung alter Buchenwälder im Staatswald zum Erreichen einer Waldfläche ohne Nutzungen von rund 0,55 Mio. ha fordert (BFN 2008). Von DIETER et al. (2008) wurde der Nutzungsverzicht dieses Umsetzungsvorschlages auf 4,4 Mio. Efm/a beziffert.

---

bensräumen als flächenbedeutendstem Lebensraumtyp in den FFH-Gebietsflächen herstellbar (vgl. Kapitel 5.4.2), wenn der Anteile des nicht verwerteten Derbholzes berücksichtigt wird.



## 7.2 Fallstudie in der Pilotregion Unterfranken

Ergänzend zu dieser bundesweiten Einordnung möglicher Auswirkungen von Nutzungseinschränkungen durch FFH-Maßnahmenplanungen von Buchen-Lebensraumtypflächen, wurde eine Fallstudie für den Regierungsbezirk Unterfranken durchgeführt. Hiermit sollten die regionale Dimension der teilweise lokal und regional geprägten Rohholzmärkte berücksichtigt werden.

Der Regierungsbezirk Unterfranken wurde aufgrund der hohen Flächenanteile der Baumart Buche und der Buchen-Lebensraumtypflächen an der gesamten Holzbodenfläche und als eine durch Laubholznutzung geprägte Region ausgewählt. Zudem lagen für drei Fallbeispielsbetriebe Ergebnisse aus dem Projekt „FFH-Impact“ regional verdichtet vor. Im Gegensatz zum Bundesgebiet gibt es jedoch keine aktuellen Waldinventurdaten zum potenziellen Rohholzaufkommen sowie inventurgestützte Einschlagsrückrechnungen auf regionaler Ebene.

### Rohholzaufkommen und -verwendung in der Region Unterfranken

Zum regionalen Rohholzaufkommen und der Verwendung im Regierungsbezirk Unterfranken liegen von OCHS et al. (2007a, b, c) sowie von RÖDER et al. (2008) Daten vor.

Mit Stand Oktober 2006 wurden von OCHS et al. (2007a) der Holzrohstoffbedarf der stofflichen und energetischen Verwender für 44 Regierungsbezirke bzw. Landesteile inklusive der beabsichtigten Neu- und Erweiterungsinvestitionen abgeschätzt. Bei den veröffentlichten Holzrohstoffbedarfsabschätzungen wurde nicht umfassend nach Holzrohstoffsorimenten differenziert. In Tabelle 25 ist zur besseren Übersichtlichkeit eine Auswahl dieser regionalisierten Holzrohstoffbedarfsabschätzungen von OCHS et al. (2007a) dargestellt. Es wird ersichtlich, dass der Regierungsbezirk Unterfranken nennenswerte Anteile der bundesweiten Laubholzsägeindustrie und deren beabsichtigte Erweiterungsinvestitionen auf sich vereinte. Die damals beabsichtigten Investitionen in regionale Einschnittskapazitäten der Sägeindustrie wurden weitgehend in der ausgewiesenen Größenordnung realisiert. Nicht ersichtlich aus dieser tabellarischen Abschätzung wird der Laubindustrieholzbedarf der Zellstoff- und Papierindustrie in der Region Unterfranken. Nicht berücksichtigt in der tabellarischen Darstellung ist der energetische Rohholzbedarf von privaten Haushalten.

**Tabelle 25: Regionalisierte Holzrohstoffbedarfsabschätzung für stoffliche und energetische Verwender für ausgewählte Regierungsbezirke und Landesteile (ohne Hausbrand) (OCHS et al. 2007a)**

Land	Bezirk	Sägeindustrie						Holzwerkstoff-industrie	Zellstoff- und Papierindustrie	Pelletwerke	Biomasseheiz-(kraft)werke > 1MW				
		Gesamt	Kleinere Nadelssäger		Laubsäger		Einschnitt					Input	Input	Input	Input
			Säger <sup>1</sup>	ab 50.000 m <sup>3</sup> /a	ab 20.000. m <sup>3</sup> /a	Einschnitt									
Einschnitt	(Tsd. m <sup>3</sup> )	(Tsd. m <sup>3</sup> )	(Tsd. m <sup>3</sup> )	(Tsd. m <sup>3</sup> )	(Tsd. m <sup>3</sup> )	(Tsd. m <sup>3</sup> )	(Tsd. m <sup>3</sup> )	(Tsd. m <sup>3</sup> )	(Tsd. m <sup>3</sup> )	(Tsd. m <sup>3</sup> )	(Tsd. t lutro)				
Baden-Württemberg	Freiburg	2.659	1.169	1.490	2.140			160		267	101	1.135	209		
	Karlsruhe	890	560	310	310	20	520	660	2.041	121	121		427		
	Stuttgart	3.160	665	2.430	2.430	65	65	384		341	341		290		
	Tübingen	1.673	403	1.220	2.480	50	50	420	857				370		
Bayern	Mittelfranken	599	149	450	800			600		44	44		252		
	Niederbayern	1.549	389	1.160	1.360				320	366	674		39		
	Oberbayern	2.078	578	1.330	3.800	170	170	60	456	66	462		751		
	Oberfranken	847	367	330	330	150	150	5					13		
	Oberpfalz	1.504	244	1.260	1.810			1.200	23	44	44		351		
	Schwaben	1.503	408	1.095	1.495			216	230	28	50		287		
	<b>Unterfranken</b>	<b>698</b>	<b>373</b>	<b>160</b>	<b>160</b>	<b>165</b>	<b>765</b>	<b>15</b>	<b>680</b>				<b>25</b>		
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....		
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....		
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....		
<b>Summe</b>	<b>Bundesgebiet</b>	<b>35.070</b>	<b>8.716</b>	<b>24.707</b>	<b>30.787</b>	<b>1.647</b>	<b>2.747</b>	<b>3.720</b>	<b>4.874</b>	<b>2.058</b>	<b>2.871</b>	<b>3.014</b>			

1) Nadelholzsäger < 50 Tsd. m<sup>3</sup> und Laubholzsäger < 20 Tsd. m<sup>3</sup> Jahreseinschnitt

Nach RÖDER et al. (2008:49) wurden vom Gesamtumsatz von 1,2 Mrd. € der bayrischen Sägeindustrie im Jahr 2005 9 % in Unterfranken realisiert. Ebenso finden sich 13 % der etwa 7.000 Beschäftigten der bayrischen Sägeindustrie im Regierungsbezirk Unterfranken. Nach der Umsatzsteuerstatistik können zudem 134 Sägewerksunternehmen in der Region ausgewiesen werden. Als realisierter Gesamteinschnitt der Sägeindustrie im Re-

gierungsbezirk Unterfranken im Jahr 2006 werden von RÖDER et al. (2008: 53) insgesamt 0,8 Mio. m<sup>3</sup> angegeben, welche zu rund zwei Drittel auf Laubholz entfallen.

Für eine regionalisierte Gegenüberstellung von Rohholzpotenzialen und Rohholzbedarf wurden von OCHS et al. (2007b) die Periode 2008 bis 2012 des WEHAM-Basiszenarios betrachtet. Für das Stamm- und Industrieholz wurde für Laubholz folgende Abgrenzung festgelegt: Industrieholz  $\leq$  L 2b < Stammholz. Für das absolute Rohholzpotenzial in den 44 Betrachtungsregionen wurde eine Rohholzaufkommensdichte in Efm/ha bezogen auf die Gesamtfläche (Wald und Nichtwald) errechnet. Bei der regionalisierten Gegenüberstellung von Rohholzpotenzialen und -verwendung erfolgte zuerst eine pauschale Reduktion des Rohholzpotenzials in den Regierungsbezirken um den Rohholzbedarf kleiner Nachfrager und im Anschluss ein Abgleich von Rohholzaufkommen und -verwendung für die Standorte der größeren Nachfrager mit idealisierten Versorgungsräumen. Mit diesen Versorgungsräumen wurde eine optimale Nahversorgung zur Bedarfsdeckung unterstellt.

Auch für die Laubindustrieholzverwendung bietet sich ein vergleichbares Bild für die Pilotregion Unterfranken (Abbildung 46). Jedoch wird das Laubindustrieholzpotenzial nach den idealisierten Annahmen von OCHS et al. (2007b) in der Region Unterfranken nicht vollständig abgeschöpft. Hierbei ist zu beachten, dass sich gegenüber dem Stand Oktober 2006 die Nachfrage nach Energieholz nennenswert erhöht haben dürfte (vgl. MANTAU 2012).

Wie aus Tabelle 25 ersichtlich befindet sich die Pilotregion Unterfranken im bundesweiten Schwerpunkt der Laubstammholzverwendung und ist durch hohe Nachfrage aus der Region und den Nachbarregionen gekennzeichnet (vgl. auch MANTAU & HICK 2008: 22). Nach den idealisierten Annahmen der Abschätzung von OCHS et al. (2007b) wird das Laubstammholzpotenzial der Region Unterfranken vollständig abgeschöpft. Zu beachten ist, dass diese Auswertungen den Laubstammholzbedarf (inklusive bekannter Neu- und Erweiterungsinvestitionen) mit Stand Oktober 2006 darstellen.

Auch für die Laubindustrieholzverwendung bietet sich ein vergleichbares Bild für die Pilotregion Unterfranken (Abbildung 46). Jedoch wird das Laubindustrieholzpotenzial nach den idealisierten Annahmen von OCHS et al. (2007b) in der Region Unterfranken nicht vollständig abgeschöpft. Hierbei ist zu beachten, dass sich gegenüber dem Stand Oktober 2006 die Nachfrage nach Energieholz nennenswert erhöht haben dürfte (vgl. MANTAU 2012).

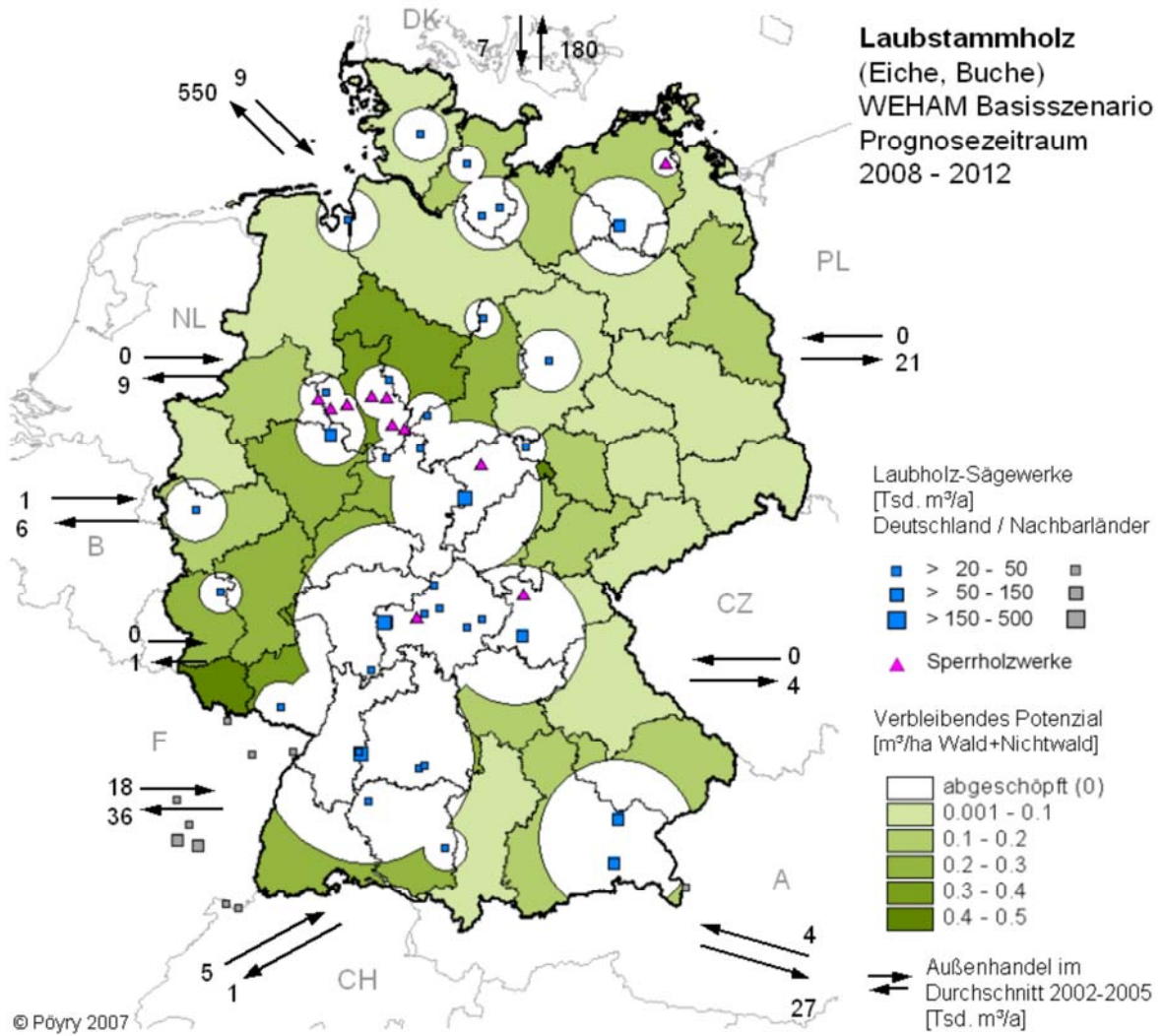
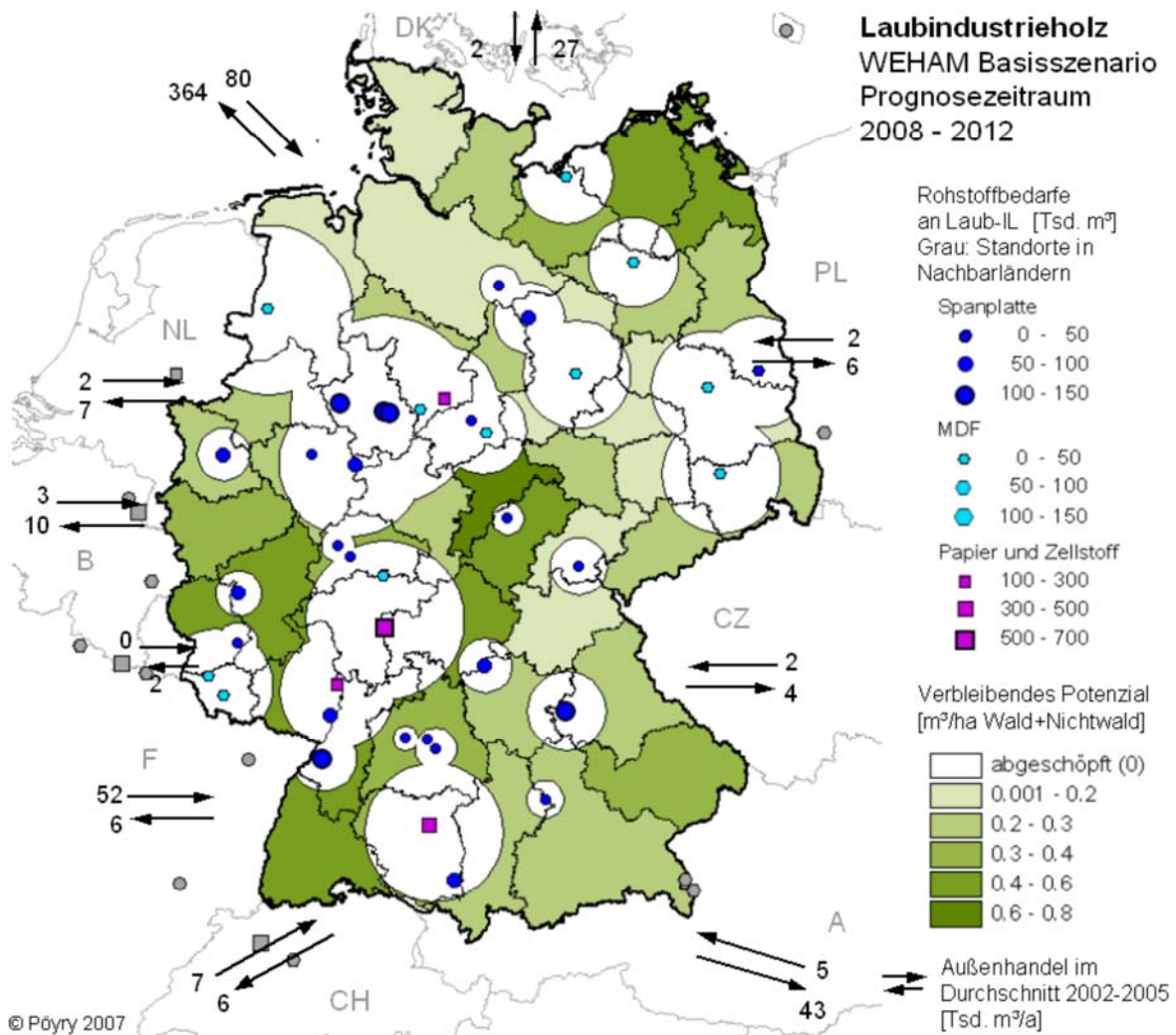


Abbildung 45: Regionalisierte Gegenüberstellung von Aufkommen und Verwendung von Laubstammholz mit dem WEHAM-Basisszenario (ohne Außenhandel) (Ochs et al. 2007b)



**Abbildung 46: Regionalisierte Gegenüberstellung von Aufkommen und Verwendung von Laubindustrieholz mit dem WEHAM-Basisszenario (ohne Außenhandel) (Ochs et al. 2007b)**

### **Abschätzung von möglichen Veränderungen in der regionalen Rohholzbereitstellung**

Da die aktuelleren Waldinventurdaten der Inventurstudie 2008 nicht differenziert für Regierungsbezirke vorliegen, muss für eine Abschätzung von möglichen Veränderungen in der Rohholzbereitstellung auf die zweite Bundeswaldinventur zurückgegriffen werden. Diese weist zum Stichtag 1. Oktober 2002 für den Regierungsbezirk Unterfranken ein Waldanteil von 39 % und eine Waldfläche von rund 336.000 ha aus. Hiervon entfallen mit rund 79.000 ha 24 % der Holzbodenfläche auf die Baumart Buche. Die inventurgestützte Einschlagsrückrechnung zwischen der ersten und zweiten Bundeswaldinventur (1987 und 2002) beläuft sich für die Baumart Buche im Mittel auf 5,1 Efm/ha/a (inklusive des nicht verwerteten Derbholzes). Dieses vergleichsweise niedrige Einschlagsniveau ist auf die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen zwischen den Jahren 1987 und 2002 zurückzuführen und auf das aktuelle Einschlagsverhalten von Forstbetrieben nicht mehr übertragbar.

Die Lebensraumtypen 9110 Hainsimsen- und 9130 Waldmeister-Buchenwald im Regierungsbezirk Unterfranken haben eine Fläche von etwa 15.500 ha und 17.000 ha (STANDARD-DATENBÖGEN NATURA 2000). Bezogen auf die regionale Gesamtwaldfläche haben die beiden Buchen-Lebensraumtypen einen Flächenanteil von rund 10 % und auf die Holzbodenfläche der Baumart Buche von rund 40 %. Der Flächenanteil der beiden Lebensraum-

typen an der Holzbodenfläche der Buche entspricht in der Größenordnung dem Meldeanteil der Lebensraumtypen am bundesweiten Gesamtvorkommen (SIPPEL 2007: 12).

In der Region Unterfranken wurden drei Fallbeispielsbetriebe mit einer Gesamtfläche der beiden Buchenlebensräume von rund 3.100 ha untersucht. In der ersten 20-jährigen Betrachtungsperiode der Betriebssimulation, welcher als Planungszeitraum für die Rohholzversorgung der stofflichen und energetischen Verwender relevant sein dürfte, beläuft sich der flächengewichtete Einschlag über alle Betriebe bei einer Waldbewirtschaftung unter dem FFH-Regime auf 5,7 Efm/ha/a und bei einer Waldbewirtschaftung nach dem „Betriebsziel“ auf 6,6 Efm/ha/a.

Bei einem Anteil der betrieblichen Buchen-Lebensraumtypfläche der drei Fallbeispielsbetriebe von rund einem Zehntel an der Region Unterfranken, soll für eine Abschätzung unterstellt werden, dass die Befunde aus den Fallbeispielsbetrieben auf die Region übertragbar sind. Wird weiterhin unterstellt, dass der Einschlag anderer Baumarten auf den Buchen-Lebensraumtypen zu vernachlässigen ist, kann eine grobe Abschätzung vorgenommen werden.

Ausgehend von einem regionalen Gesamteinschlag von 525.000 Efm/a auf den rund 79.000 ha Holzbodenfläche der Baumart Buche (bei Unterstellung eines Einschlagsniveaus von 6,6 Efm/ha/a einer Waldbewirtschaftung nach dem „Betriebsziel“) würde sich der regionale Gesamteinschlag durch die FFH-Maßnahmenplanungen auf den beiden Buchen-Lebensraumtypflächen von 32.500 ha auf rund 494.000 Efm/a reduzieren. Infolge des reduzierten Einschlages auf den Buchen-Lebensraumtypflächen von 5,7 Efm/ha/a würde sich der regionale Gesamteinschlag in der Buche um 6 % bzw. rund 31.000 Efm/a verringern.

Zu berücksichtigen ist weiterhin, dass diese Einschlagsmenge auch nicht verwertetes Derbholz enthält, das für die regionalen Rohholzverwender nicht verfügbar ist. Wird die Aushaltung der Betriebe des Testbetriebsnetzes Forstwirtschaft des Jahres 2010 in der Holzartengruppe Buche unterstellt, würde sich das regionale Gesamtaufkommen des verwerteten Derbholzes auf rund 28.000 Efm/a Buchenholz in der Region Unterfranken reduzieren, wovon rd. 6.000 Efm/a auf Stammholz und rd. 22.000 Efm/a auf Industrie- und Brennholzsortimente entfallen würden.

Um diese Reduktion am regionalen Rohholzaufkommen im Regierungsbezirk Unterfranken grob einzuordnen, soll unterstellt werden, dass die rund 22.000 Efm/a an Industrie- und Brennholzsortimenten ausschließlich energetisch in Privathaushalten als Waldscheitholz genutzt würden. Seitens der privaten Haushalte kann eine schwerpunktmäßige Beschaffung auf lokalen Märkten in der Region Unterfranken unterstellt werden. Nach MANTAU (2012) wurden im Jahr 2010 in der Region Süd, welche Bayern und Baden-Württemberg umfasst, in 5,6 % aller Haushalte (Bewohner ohne Vermieter) Scheitholz verbraucht. Der Durchschnittsverbrauch dieser Haushalte belief sich auf 5,08 m<sup>3</sup>/a Waldscheitholz, welches teilweise auch Nichtderbholz umfasst. Demnach würde ein regionaler Aufkommensrückgang von 22.000 Efm/a durch Maßnahmenplanungen auf Buchen-Lebensraumtypflächen dem Scheitholzverbrauch von rund 4.300 Privathaushalten im Jahr 2010 entsprechen.

Die Auswirkungen eines reduzierten Buchenstammholzaufkommens von rund 6.000 Efm/a aus dem Regierungsbezirk Unterfranken auf die Sägeindustrie lassen sich grob auf der etwas älteren Datenbasis von MANTAU und WEIMAR (2003) einordnen. Bei einer bundesweiten Sägewerksvollerhebung im Jahr 2000 konnten 297 reine Laubholzsägewerke identifiziert werden (d. h. ohne Mischbetriebe), deren Gesamteinschnitt sich auf rund 2,8 Mio. m<sup>3</sup>/a belief. Hiervon entfielen 135 Laubholzsägewerke auf Größenklassen unter 4.999 m<sup>3</sup>/a Jahreseinschnitt mit einem Gesamteinschnitt von rund 234.000 m<sup>3</sup>/a Laubstammholz (MANTAU & WEIMAR 2003: 490). Innerhalb dieser Größenklassen kann eine lokale bis regionale Laubstammholzversorgung unterstellt werden (vgl. DETTENDORFER 2008: 27ff.). Obwohl laufende Strukturveränderungen in der Laubholzsägeindustrie diese Größenklassenverteilung verschoben haben dürften, kann abgeleitet werden, dass ein reduziertes regionales Buchenstammholzaufkommens von rund 6.000 Efm/a immer noch dem Rohholzbedarf mehrerer kleiner Laubholzsägewerke im Regierungsbezirk Unterfranken entsprechen dürfte.

## **Einschätzungen regionaler Rohholzverwender**

Da mit den Fallbeispielbetriebsanalysen erstmals belastbare Informationen zu Veränderungen der Einschlagsmengen zur Verfügung gestellt wurde, wurden auch bei den regionalen Rohholzabnehmern kaum fundierte Kenntnisse zu Veränderungen in der Rohholzversorgung durch FFH-Maßnahmenplanungen erwartet. Vor diesem Hintergrund wurden in der Region einige wenige telefonische „Testinterviews“ durchgeführt. Hierbei wurden vier Unternehmen befragt, welche Rohholz von den untersuchten Fallbeispielforstbetrieben beziehen. Neben drei Sägewerken wurde auch ein forstliches Lohn- und Holzhandelsunternehmen befragt. Die drei Sägewerke gaben ihre Einkaufsmengen an Buchenrohholz aus dem Regierungsbezirk Unterfranken mit insgesamt 40.000 m<sup>3</sup>/a an.

Die FFH-Richtlinie war drei von vier Unternehmen bekannt. Von den holzwirtschaftlichen Unternehmen wurden durch die FFH-Maßnahmenplanungen Auswirkungen auf die Rohholzversorgung erwartet. Im Detail wurden größere Beschaffungsentfernungen und höhere Anschaffungskosten von Rohholz befürchtet. Unsicherheiten bestanden bei den Befragten weiterhin, wie die FFH-Maßnahmenplanungen im Zusammenspiel mit geplanten Waldflächenstilllegungen wirken (z. B. Diskussionen um einen Nationalpark Steigerwald).

## **Zwischenfazit**

Die Rohholzverwendung in Deutschland ist durch einen Nadelholzanteil von 80 % gekennzeichnet und stützte sich bisher auf die Inlandsversorgung. Der mengenbedeutendste Laubholzverwender ist der private Hausbrand mit seinem Waldscheitholzbedarf. Künftig ist von einem weiter steigenden Inlandsbedarf auszugehen. Angesichts eines Verwendungsanteils von über 90 % Nadelholz müssen zudem die stofflichen Rohholzverwender Anpassungsstrategien an ein perspektivisch rückläufiges Inlandsaufkommen von Nadelrohholz entwickeln. Hierbei bietet die Substitution von Nadelholz durch Laubholz eine Entwicklungschance.

Während das inländische Rohholzpotenzial des Nadelholzes als abgeschöpft zu betrachten ist, bestehen beim Laubholz ungenutzte Potenziale. Diese Potenziale liegen jedoch weniger in der Baumart Buche selbst, welche durch ein vergleichsweise hohes Nutzungsniveau unter den Laubholzarten gekennzeichnet ist. Inwiefern diese ungenutzten Rohholzpotenziale in Zukunft realisiert werden können, ist von zahlreichen Einflussfaktoren abhängig; u. a. von der Umsetzung des Zieles der Biodiversitätsstrategie von 5 % der Waldfläche mit natürlicher Entwicklung im Jahr 2020.

Auf Grundlage der Ergebnisse aus den Fallbeispielfetrieben sind keine Abschätzungen zu den bundesweiten Auswirkungen auf die Rohholzversorgung der stofflichen und energetischen Verwender durch FFH-Maßnahmenplanungen auf den 568.000 ha der beiden Lebensraumtypen 9110 Hainsimsen- und 9130 Waldmeister-Buchenwald möglich. Die Ergebnisse zu den Einschlagsveränderungen der Fallbeispielfetriebe durch FFH-Maßnahmenplanungen können nur mögliche Größenordnungen vermitteln. Aktuell sind 1,7 Mio. ha der deutschen Holzbodenfläche mit Buche bestockt.

Die Ergebnisse von drei regionalen Fallbeispielfetrieben zu den Auswirkungen von FFH-Maßnahmenplanungen auf den Einschlag wurden für eine Abschätzung auf die Pilotregion Unterfranken übertragen. Unter den hierbei getroffenen Annahmen würde sich das regionale Buchenholzaufkommen um etwa 6 % verringern, was dem Waldscheitholzbedarf von rund 4.300 Privathaushalten und von mehreren kleinen Laubholzsägewerken entsprechen würde. Hierbei ist jedoch zu berücksichtigen, dass der Einschlagsrückgang auf den Buchen-Lebensraumtypflächen durch einen Mehreinschlag auf der restliche Holzbodenfläche der Buche in der Region kompensiert werden könnte. Bezogen auf die 79.000 ha Holzbodenfläche der Baumart Buche haben die beiden Lebensraumtypflächen einen regionalen Anteil von 40 %.

## 8 Diskussion und Schlussfolgerungen

Mit dem vorliegenden Arbeitsbericht wurden die Ergebnisse der Arbeitsschritte „Untersuchung der naturalen und ökonomischen Auswirkungen der FFH-Richtlinie anhand von Fallbeispielsforstbetrieben“ und „Bewertung der regionalen Rohholzversorgung der Rohholz abnehmenden Industrie“ des Teilprojektes „Ökonomische Analysen zur Umsetzung der FFH-Richtlinie im Wald (FFH-Impact)“ im Rahmen des Verbundforschungsprojektes „Auswirkungen von naturschutzfachlichen Anforderungen auf die Forst- und Holzwirtschaft“ offengelegt. Nachfolgend sollen das methodische Vorgehen und die Ergebnisse diskutiert sowie Schlussfolgerungen im Kontext der laufenden Umsetzung der FFH-Richtlinie formuliert werden.

### 8.1 Problemstellung und Ziele

Die FFH-Richtlinie (92/43/EWG Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie) hat einen günstigen Erhaltungszustand von natürlichen Lebensräumen und wildlebender Tier- und Pflanzenarten in Europa zum Ziel. Von den 11 Mio. ha des deutschen Waldes wurden 1,8 Mio. ha als FFH-Gebiete ausgewiesen. Mit einer Gesamtfläche von 568.000 ha sind die beiden Lebensraumtypen 9110 Hainsimsen- und 9130 Waldmeister-Buchenwald die flächenbedeutendsten Schutzobjekte unter den Waldlebensraumtypen.

Die gebietspezifischen FFH-Managementplanungen in den Bundesländern sind noch laufend und der Umsetzungsstand ist unterschiedlich. Mit den FFH-Managementplänen, welche die abstrakten Erhaltungs- und Entwicklungsziele für die einzelnen Schutzobjekte in den FFH-Gebieten durch operationale naturschutzfachliche Maßnahmenplanungen festlegen, werden die tatsächlichen Auswirkungen auf die Waldbewirtschaftung und Rohholzabnehmer erst abschätzbar.

Im vorangegangenen Arbeitspaket „Vergleichende Analyse der Managementplanungen in den Ländern“ wurden von ROSENKRANZ et al. (2012:66ff.) typische Managementpläne aus den Flächenbundesländern für diese beiden Buchen-Lebensraumtypen analysiert. Als häufigste Erhaltungsmaßnahmen konnten der Erhalt und die Erhöhung des Anteils von Habitatbäumen, Totholz und Altholz(inseln) sowie der lebensraumtypischen Gehölzarten identifiziert werden. Unbestreitbar ist, dass durch die FFH-Maßnahmenplanungen die forstlichen Handlungsfreiräume im Vergleich zur Waldbewirtschaftung außerhalb von FFH-Gebieten bzw. vor der FFH-Gebietsausweisung eingeschränkt sind.

Die ausgewiesenen 568.000 ha Lebensraumtypfläche 9110 Hainsimsen- und 9130 Waldmeister-Buchenwald, welche zuvor als Wirtschaftswälder keinem besonderen Schutzstatus des Naturschutzrechtes unterlagen, sind jedoch nicht nur für die Verwirklichung von Naturschutzziele von Bedeutung. Vor allem für die Forstbetriebe, welche große Teile ihrer Einnahmen durch Holznutzung erzielen, und für die Rohholzverwender ist von Interesse, welche naturalen und ökonomischen Auswirkungen sich infolge des FFH-Regimes für die Waldbewirtschaftung ergeben. Hierzu war der Kenntnissstand bisher unzureichend.

#### **Zielsetzung**

Ausgehend von den tatsächlichen FFH-Maßnahmenplanungen auf den Lebensraumtypflächen 9110 Hainsimsen- und 9130 Waldmeister-Buchenwald wurden mit dem Arbeitsschritt „Untersuchung der naturalen und ökonomischen Auswirkungen der FFH-Richtlinie anhand von Fallbeispielsforstbetrieben“ in einem fallstudienbasierten Ansatz die nachfolgend beschriebenen Ziele verfolgt. Das Oberziel dieses Arbeitsschrittes war es, für konkrete Fallbeispielsbetriebe mit deren Betriebszielen und Waldbewirtschaftungskonzepten die naturalen und ökonomischen Auswirkungen der Umsetzung von FFH-Maßnahmenplanungen in der Betriebsklasse „Buchen-Lebensraumtypflächen“ zu ermitteln. Als weitere Forschungsziele wurden verfolgt:

1. Entwicklung eines Instruments zur Bewertung der Veränderung der Naturalgrößen und Zahlungsströme durch FFH-Maßnahmenplanungen,
2. Abschätzung der langfristigen naturalen und ökonomischen Auswirkungen von FFH-Maßnahmenplanungen für die FFH-Lebensraumtypen 9110 Hainsimsen- und 9130 Waldmeister-Buchenwald,

3. Ermittlung von Einschlags-, Deckungsbeitrags-, Barwert- und Ertragswertveränderungen durch FFH-Maßnahmenplanungen sowie
4. Weiterentwicklung des Bewertungskonzeptes für forstliche Nutzungsbeschränkungen von MÖHRING & RÜPING (2006) als praktikables Modell zur Bewertung von naturschutzfachlichen Maßnahmenplanungen für Forstbetriebe.

Aufbauend auf den Ergebnissen aus diesem Arbeitsschritt wurden im Arbeitspaket „Bewertung der regionalen Rohholzversorgung der Rohholz abnehmenden Industrie“ folgende Forschungsziele verfolgt:

1. Bundesweite Einordnung eines veränderten Rohholzaufkommens bei der Waldbewirtschaftung von Buchen-Lebensraumtypflächen in den Rohholzbedarf stofflicher und energetischer Verwender in Deutschland sowie
2. Bewertung des Einflusses von FFH-Maßnahmenplanungen auf die regionale Rohholzversorgung der Rohholzabnehmer in einer Pilotregion.

## 8.2 Methodendiskussion

Nachfolgend sollen die zentralen Aspekte des methodischen Vorgehens der beiden Arbeitspakete „Untersuchung der naturalen und ökonomischen Auswirkungen der FFH-Richtlinie anhand von Fallbeispielsforstbetrieben“ und „Bewertung der regionalen Rohholzversorgung der Rohholz abnehmenden Industrie“ diskutiert werden.

### 8.2.1 Fallbeispielsbetriebsanalysen

#### **Bewertungskonzept**

Zur Ermittlung der naturalen und ökonomischen Auswirkungen von Maßnahmenplanungen in der Betriebsklasse „Buchen-Lebensraumtypflächen“ wurden, ausgehend von den Betriebszielen und Bewirtschaftungskonzepten der Fallbeispielsbetriebe, zwei Referenzen verwendet. Mit der Waldbewirtschaftungsreferenz „Status Quo“ wurde eine Fortführung einer Waldbewirtschaftung ohne FFH-Maßnahmenplanungen abgebildet, welche zum derzeitigen Zustand der Buchenlebensräume geführt hat. Bei der Referenz „Betriebsziel“ wurden alle betriebsindividuellen Zielsetzungen der Fallbeispielsbetriebe für die Lebensraumtypflächen ohne FFH-Auflagen umgesetzt. Mit dieser Referenz sollte die eingeschränkte forstliche Handlungsfreiheit durch FFH-Maßnahmenplanungen berücksichtigt werden, deren Ausübung Forstbetrieben außerhalb von FFH-Gebieten im Rahmen der gesetzlichen Vorgaben möglich ist.

Mit dieser Referenzbildung für die Bewertungen wurden somit die individuellen Betriebsziele in den Mittelpunkt des methodischen Ansatzes gestellt. Dieser Bewertungsansatz bedingt, dass bei idealtypisch identischen Forstbetrieben und gleichen FFH-Maßnahmenplanungen bei abweichenden Betriebszielen unterschiedliche Wirkungen bewertet werden. Eine „objektiv“ gleiche Referenz für die Bewertung der einzelnen Fallbeispielsbetriebe bestand demnach nicht. Aufgrund der langen forstlichen Produktionszeiträume ist kritisch zu diskutieren, ob für Forstbetriebe gleichbleibende Betriebsziele realistisch erscheinen. Es ist davon auszugehen, dass sich bspw. im Privatwald bei Eigentümerwechsel die Betriebsziele ebenso wie im öffentlichen Wald nach Wahlen verändern können. Veränderte Betriebsziele führen beim verwendeten Bewertungsansatz zu veränderten Auswirkungen von FFH-Maßnahmenplanungen.

#### **Referenzbildung**

Obwohl bei den Fallbeispielsanalysen versucht wurde, „objektiv und neutral“ zu messen, ist eine Bewertung letztendlich ein interessengesteuerter normativer Prozess. Bewertung bedeutet bspw., dass eine vorgefundene Situation mit einem wünschenswerten Zustand verglichen wird. Die Fallbeispielergebnisse sind deshalb abhängig von den verwendeten Bewertungsreferenzen, weshalb andere Waldbewirtschaftungsreferenzen auch zu grundlegend anderen Ergebnissen geführt hätten. Alternative Möglichkeiten zur Referenzbildung hätten bspw. in der Herleitung eines bundesweiten Bewirtschaftungsdurchschnitts, in einer auf Rohholzbereitstellung optimierten Bewirtschaftung oder einer ertragswirt-



schaftlichen Optimierung bestanden. Im Rahmen des Forschungsprojektes wurden die beiden verwendeten Bewertungsreferenzen „Status Quo“ und „Betriebsziel“ mit dem fachbegleitenden Beirat abgestimmt. Hierdurch sollte sichergestellt werden, dass die verwendeten Waldbewirtschaftungsreferenzen von möglichst vielen „Stakeholdern“ akzeptiert werden und auch deren spezifischen Informationsbedarf sicherstellen.

Die Erfahrungen aus den Fallbeispielsbetrieben haben gezeigt, dass die Referenzen Akzeptanz in den Betrieben des Landes-, Kommunal- und Privatwaldes gefunden haben. In einem Fallbeispielsbetrieb waren bspw. sämtliche FFH-Maßnahmenplanungen identisch mit den Betriebszielen, weshalb auch keine Auswirkungen für eine Waldbewirtschaftung unter dem FFH-Regime ausgewiesen wurden.

Abschließend ist zu betonen, dass nur die FFH-Maßnahmenplanungen als betriebliche Auswirkungen bewertet wurden, welche gemäß der Betriebsziele der Fallbeispielsbetriebe als solche gewertet wurden und von den Forschungsprojektbearbeitern vor Ort jede Einflussnahme bei diesem Entscheidungsprozess vermieden wurde.

### **Fallstudienansatz**

Aufgrund des laufenden FFH-Umsetzungsprozesses und forschungsökonomischer Gründe wurde ein fallstudienbasierter Forschungsansatz ohne Anspruch auf Repräsentativität für die bundesweite Waldbewirtschaftung der beiden Buchen-Lebensraumtypen gewählt. Es wurde jedoch angestrebt, mit der Auswahl und Anzahl der Fallstudienbetriebe die generellen Trends bei den noch laufenden naturschutzfachlichen Maßnahmenplanungen und deren Auswirkungen auf die Waldbewirtschaftung im Bundesgebiet zu erfassen.

Die Aussagekraft von fallstudienbasierten Forschungsansätzen ist abhängig von der Auswahl der Fallstudienobjekte. Trotz intensiver Kontaktaufnahmeversuche mit potenziellen Fallbeispielsbetrieben über die Waldbesitzerverbände, die Ministerien, die forstliche Zusammenschlüsse, den Fachbeirat des Verbundprojektes und die Niedersächsische Landwirtschaftskammer sowie Direktansprache von teilnehmenden Forstbetrieben der ersten Online-Befragung war der Rücklauf gering und unter den potenziellen Forstbetrieben bestand keine Auswahlmöglichkeit. Als wesentliche Ursache hierfür ist der geringe Anteil von Forstbetrieben in der betrieblichen Umsetzungsphase von FFH-Maßnahmenplanungen im Bundesgebiet sowie die Anforderung für die Betriebssimulation von „50 ha oder mehr Betriebsfläche der Buchen-Lebensraumtypen 9110 Hainsimsen- und/oder 9130 Waldmeister - Buchenwald“ zu betrachten (vgl. Kapitel 4.3.1 und Kapitel 5.4.2). Eine gerichtete Auswahl der Fallbeispielsbetriebe durch die Forschungsprojektbearbeiter ist vor diesem Hintergrund auszuschließen.

Mit den teilnehmenden 21 Forstbetrieben aus sechs Bundesländern konnten letztendlich alle drei Waldbesitzarten sowie auch eine hohe forstbetriebliche Bandbreite abgedeckt werden. Abschließend soll nochmals hervorgehoben werden, dass die Ergebnisse aus den Fallbeispielsbetrieben eine Momentaufnahme im laufenden Umsetzungsprozess darstellen und nicht auf die Waldbewirtschaftung von Buchenlebensräumen im gesamten Bundesgebiet übertragbar sind.

Die untersuchten Betriebe waren durch mittlere und große Betriebsgrößen geprägt (d. h. ein Kleinformbetrieb, sechs mittelgroße Forstbetriebe und 14 Großforstbetriebe). Betriebe aus dem Kleinstprivatwald und reine „Liehaberbetriebe“ ohne Gewinnerzielungsabsichten, wie sie häufiger im Kleinstprivatwald zu finden sein dürften, nahmen an der Untersuchung nicht teil. Als künftiger Forschungsbedarf leiten sich daher Analysen von Auswirkungen von FFH-Maßnahmenplanungen in diesen Betriebstypen ab.

### **Datenerhebung für die Fallbeispielsbetriebsanalysen**

Die Datenerhebung für die Fallbeispielsbetriebsanalysen erfolgte vor Ort auf Grundlage der Forsteinrichtungswerke, Buchführungsergebnisse, FFH-Managementpläne, weiterer Schutzgebietsverordnungen und schriftlich fixierter Betriebsziele oder Waldbewirtschaftungskonzepte. Ebenso wurden mit den Waldeigentümern oder Betriebsleitern die FFH-Maßnahmenplanungen der Managementpläne vor Ort auf betrieblicher Ebene operationalisiert und die betrieblichen Auswirkungen erhoben.

Die betriebliche Umsetzung der FFH-Maßnahmenplanungen und die Identifizierung von betrieblichen Auswirkungen beruhten teilweise auf Interpretationen und Schätzungen der örtlich Wirtschaftenden. Dies begründet sich im noch „jungen“ und nicht vollständig abgeschlossenen Umsetzungsprozess der Maßnahmenplanungen auf betrieblicher Ebene. In den Fallbeispielsbetrieben bestand auch kein umfangreiches Erfahrungswissen in der speziellen Bewirtschaftung der Betriebsklasse „Buchen-Lebensraumtypflächen“. Zudem liegen zu den Folgen einzelner Maßnahmenplanungen keine oder kaum forstliche Kenntnisse vor, da diese bisher nicht Gegenstand der Bewirtschaftung von Buchenwäldern waren. Vor diesem Hintergrund unterliegen die Ergebnisse der Fallbeispielsbetriebsanalysen grundsätzlich einem gewissen Grad an Unsicherheit. Von den forstlich ausgebildeten Forschungsprojektbearbeitern wurde versucht, die Angaben der Fallbeispielsbetriebe auf Plausibilität zu prüfen und mit dem forstwissenschaftlichen Kenntnisstand abzugleichen. Unter Wahrung der zugesagten Anonymität der einzelnen Betriebe wurde versucht, diese Abschätzungen bestmöglich offenzulegen und hiermit auch zur Diskussion zu stellen.

Aufgrund der noch „jungen“ Umsetzung von FFH-Maßnahmenplanungen auf betrieblicher Ebene und geringen Erfahrungen mit einer Waldbewirtschaftung in FFH-Gebieten wurden wahrscheinlich auch keine alternativen Umsetzungsvorschläge für Maßnahmenplanungen von den Forstbetrieben formuliert. Ursprünglich war vorgesehen, im Rahmen der Fallbeispielsanalysen auch alternative Umsetzungsvorschläge für FFH-Maßnahmenplanungen von den Forstbetrieben und zuständigen Naturschutzverwaltungen zu analysieren. Aus forstbetrieblicher und naturschutzfachlicher Sicht wurden jedoch keine alternativen Umsetzungsvorschläge vor Ort formuliert, weshalb dieser Arbeitsschritt nicht weiter verfolgt werden konnte. Gemäß des „Bottom-up“-Ansatzes des Forschungsprojektes und der Orientierung an den Betriebszielen sollten jedoch auch keine Umsetzungsvorschläge von „außen“ durch die Forschungsprojektbearbeiter eingebracht werden.

Als wesentliche Ursachen für das Fehlen von alternativen Umsetzungsvorschlägen vor Ort können die bisher nur geringen Erfahrungswerte mit der Waldbewirtschaftung unter dem FFH-Regime auf betrieblicher Ebene angeführt werden. Diese sind zudem noch mit vielen Unsicherheiten verbunden. Auch für die untersuchten Fallbeispielsbetriebe dürften die betrieblichen Auswirkungen von FFH-Maßnahmen in der forstlichen Praxis noch nicht im vollen Umfang erkennbar sein und deshalb auch noch wenige Impulse für alternative Lösungsansätze bestanden haben. Weiterhin wurden zentrale Maßnahmenplanungen wie z. B. die Ausweisung von Biotop- oder Habitatbäumen in ihrer Umsetzung nicht zur Disposition gestellt. In diesem Zusammenhang wäre bspw. eine Konzentration von FFH-Maßnahmenplanungen auf ertragsschwache oder unzugängliche Buchen-Lebensraumtypflächen oder eine Kompensation von FFH-Maßnahmenplanungen durch höhere Beimisungsanteile von ertragstarken Baumarten theoretisch denkbar gewesen.

### **Betriebssimulation mit dem STRUGHOLTZ-ENGLERT-Modell**

Da einige Auswirkungen von FFH-Maßnahmenplanungen aufgrund der langen forstlichen Produktionszeiträume erst mit großen zeitlichen Verzögerungen wirken, wurde für die Fallbeispielbetriebsanalysen das betriebliche Simulationsmodell von STRUGHOLTZ (2010) verwendet und im Rahmen des Forschungsprojektes zum STRUGHOLTZ-ENGLERT-Modell weiterentwickelt. Mit diesem Excel-basierten Modell ist eine Waldbewirtschaftung über einen Betrachtungszeitraum von 200 Jahren in Fünfjahresperioden simulierbar.

Grundsätzlich unterliegen Simulationen, welche weit in die Zukunft gerichtet sind, hohen Unsicherheiten. Beispielsweise können sich die Standorteignung und die Wachstumsverläufe der Baumarten ändern oder andere Waldbewirtschaftungsformen und Waldansprüche entstehen. Trotzdem erfordern veränderte Betriebsziele und Bewirtschaftungskonzepte eine Auseinandersetzung mit den zukünftigen Entwicklungen und Auswirkungen. Ob Auswirkungen in einer oder mehreren Umtriebszeiten für die heute forstlich Handelnden wirklich entscheidungsrelevant sind, kann diskutiert werden. Vor diesem Hintergrund stellen die Betriebssimulationen eine Entscheidungshilfe zur Beurteilung der langfristigen Auswirkungen unter heutiger Rationalität dar.

Insgesamt erwies sich das weiterentwickelte STRUGHOLTZ-ENGLERT-Modell für die eigenen Fragestellungen als geeignet. Das Modell kann die Buchen-Lebensraumtypflächen in die

Zukunft simulieren und bietet eine Entscheidungshilfe zur Abschätzung von Holzeinschlag und Erträgen. Als Modell bedient es sich einschlägig anerkannter Grundlagen wie z. B. Betriebsinventurdaten und Bestandssortentafeln und stellt die Auswirkungen unterschiedlicher Formen der Waldbewirtschaftung aus natürlicher und betriebswirtschaftlicher Perspektive dar. Maßgeblichen Einfluss auf die Modellierungsergebnisse hat, dass die heutige Waldnutzungsform und die Nachfrage, welche sich bspw. in den Kosten- und Erlössätzen ausdrücken, unverändert in die Zukunft projiziert werden. Hierbei handelt es sich um eine Annahme, welche angesichts des langen Simulationszeitraumes, mit Sicherheit unrealistisch ist.

Grundsätzlich orientiert sich das STRUGHOLTZ-ENGLERT-Modell in der Modellierung des Waldwachstums, Nutzungsverhaltens und Produktionsprozesses von Forstbetrieben am schlagweisen Altersklassenwald, da es sich auf Ertragstafeln stützt. Stark vom Altersklassenwald abweichende Bestandesstrukturen und Waldbewirtschaftungskonzepte sind deshalb nur unter Einschränkungen modellierbar. Ebenso basiert die Umsetzung von FFH-Maßnahmen im Modell teilweise auf vereinfachenden Annahmen. Beispielsweise wurden die Flächenverluste für die Ausweisung von Alt- und Habitatbäumen nach Vorgabe der Betriebe teilweise gleichmäßig über die Altersklassen bei der Betriebssimulation verteilt. Hierdurch ergeben sich in zwei Hinsichten Verzerrungen. Zum einen wurde hiermit Holzbodenfläche in Beständen für Habitat- und Altbäumen vorgesehen, welche erst mittel- bis langfristig die Habitat- und Altbaumeignung aus naturschutzfachlicher Sicht erreichen werden. Zum anderen werden hiermit die natürlichen und ökonomischen Auswirkungen kurz- bis mittelfristig gegenüber einer ausschließlichen Ausweisung in hiebsreifen Altbeständen abgemildert. Der letzte Effekt ist jedoch stark von der betrieblichen Altersklassenverteilung auf den Buchen-Lebensraumtypflächen abhängig.

Obwohl das STRUGHOLTZ-ENGLERT-Modell die komplexe forstbetriebliche Wirklichkeit vereinfacht, ist die Interpretation der Modellergebnisse aufgrund unterschiedlichster Stellgrößen auch bei intensiver Einarbeitung anspruchsvoll. So ist bspw. die Wirkung der Altersklassenverteilung, der Endnutzungszeiträume, der Ausfallrisiken und der Baumartenanteile in den Folgebeständen mit realen Forstbetriebsdaten nur schwer nachvollziehbar. Das Modell wurde deshalb umfangreich anhand idealtypischer Forstbetriebsdaten vorab getestet.

Der 200-jährige Betrachtungszeitraum war modellbedingt und stellt eine normative Setzung dar. Insbesondere die ausgewiesenen Mittelwerte über den gesamten Betrachtungszeitraum sind abhängig von der betriebsindividuellen Altersklassenverteilung. Großen Einfluss auf diesen Mittelwert hat bspw., ob eine flächenbedeutende Altersklasse innerhalb des Betrachtungszeitraumes ein- oder zweimal zur Endnutzung kommt. Mit dem 200-jährigen Betrachtungszeitraum des Modells konnten jedoch die forstüblichen Umtriebszeiten der Buche und auch verlängerte Umtriebszeiten im Rahmen von FFH-Maßnahmenplanungen hinreichend abgebildet werden. Für die Bewertungen von Eichenlebensraumtypen wäre diese Simulationsdauer bspw. unzureichend.

### **Waldbaulicher Deckungsbeitrag**

Um den Erhebungsaufwand für die Fallbeispielsbetriebe gering zu halten, wurden nur die betriebsindividuellen Kosten- und Erlösdaten zur Ausweisung eines „waldbaulichen Deckungsbeitrages“ erfasst. Dieser entspricht dem forstüblichen Deckungsbeitrag I (d.h. holzerntekostenfreier Erlös) abzüglich der Bestandsbegründungs- und Läuterungskosten. Mit dem waldbaulichen Deckungsbeitrag und der Fokussierung auf die Betriebsklasse „Buchen-Lebensraumtypflächen“ liegen für eine umfassende Analyse der ökonomischen Auswirkungen einer Waldbewirtschaftung unter dem FFH-Regime auf Forstbetriebe nur unvollständige Ergebnisse einer betrieblichen Teilkostenrechnung und Teilflächenbetrachtungen vor. Auf Grundlage der waldbaulichen Deckungsbeitragsveränderungen sind keine Rückschlüsse hinsichtlich der Auswirkungen auf das Betriebsergebnis der Fallbeispielsbetriebe möglich.

Dieses Vorgehen begründet sich auch darin, dass ausgehend von der noch laufenden Umsetzung von Maßnahmenplanungen zum Erreichen der FFH-Schutzziele die hieraus resultierenden Mindererträge und Mehraufwendungen pro Flächeneinheit in konkreten

Forstbetrieben aufgezeigt und hiermit Opportunitätskosten ermittelt werden sollten. Für die gesellschaftliche Debatte um die Kosten von Naturschutzleistungen kann dieser Wert zum einen als Wertuntergrenze für Entschädigungsleistungen gegenüber dem privaten Waldbesitz herangezogen werden und zum anderen als Darstellung der Opportunitätskosten für die entgangenen Nutzungen des öffentlichen Waldes.

Für die Bewertung der ökonomischen Auswirkungen von FFH-Maßnahmenplanungen wurde jeweils die Differenz des waldbaulichen Deckungsbeitrages zwischen einer Waldbewirtschaftung unter dem FFH-Regime und den beiden Waldbewirtschaftungsreferenzen „Status Quo“ und „Betriebsziel“ als Mittelwert und für einzelne Perioden des 200-jährigen Modellierungszeitraumes des STRUGHOLTZ-ENGLERT-Modells gebildet. Hierbei ist zwingend zu berücksichtigen, dass die Bewertungsergebnisse teilweise in einer komparativ-statischen Betrachtung dargestellt sind. Diese Ergebnisdarstellung wurde u. a. gewählt, um Veränderungen von Zahlungsströmen auf der Zeitachse darstellen zu können. Die hiermit implizierte „Nullverzinsung“ ist jedoch unrealistisch. Die Nichtberücksichtigung von Zinsen bzw. alternativen Investitionsmöglichkeiten wäre gleichzusetzen mit Forstbetrieben, denen unbegrenzte finanzielle Mittel zur Verfügung stehen.

### **Barwert- und Ertragswertdifferenzermittlung**

Neben einer vergleichenden komparativ-statischen Betrachtung der waldbaulichen Deckungsbeiträge wurden deshalb die langfristigen Auswirkungen des FFH-Regimes auch mit den Methoden der dynamischen Investitionsrechnung bewertet. Als Kalkulationszins wurden real 1,5 % unterstellt. Anzumerken ist, dass dieser kalkulatorische Zinssatz zwar niedrig angesetzt erscheinen mag, unter der aktuellen Geldentwertung (Absinken des Geldwertes) durch Ansteigen des Preisniveaus für Konsum- und Investitionsgüter ist aktuell vielfach jedoch nur noch ein geringer oder gar ein negativer Realzins zu erzielen.<sup>26</sup> Vom Grundprinzip erweisen sich in der dynamischen Betrachtung hohe zeitnah realisierte Erträge als vorteilhafter im Vergleich zu Erträgen in weiter Zukunft aufgrund der Verzinsung. Dieser Effekt verstärkt sich, wenn der Kalkulationszins angehoben wird.

Zunächst wurde der Barwert als waldbaulicher Deckungsbeitrag pro Hektar und Jahr, berechnet aus den Erlösen des Holzverkaufs abzüglich der Kosten für Bestandesbegründung, -pflege und Holzernte über einen Betrachtungszeitraum von 200 Jahren, durch Abzinsung auf den heutigen Zeitpunkt ermittelt.

Da durch Veränderungen der Umtriebszeiten und Baumartenanteile die Abtriebswerte der Endbestände zum Ende des Betrachtungszeitraumes unterschiedlich sein können, wurde zusätzlich die Ertragswertdifferenz berechnet. Im Gegensatz zum Barwert berücksichtigt der Ertragswert zusätzlich den diskontierten Abtriebswert der letzten Bewertungsperiode.

Aufgrund des langen Diskontierungszeitraumes des Abtriebswertes von 200 Jahren nivellierten sich die Unterschiede in den Differenzen der Bar- und Ertragswerte. Wie bereits diskutiert wurde, stellt der 200-jährige Betrachtungszeitraum des STRUGHOLTZ-ENGLERT-Modells jedoch auch eine normative Setzung dar. Auf die komparativ-statischen und dynamischen Bewertungsergebnisse wirkt sich deshalb auch erheblich aus, dass häufig Altersklassen einer Baumart mit hohen Flächenanteilen oder unterschiedliche Baumarten innerhalb dieses Betrachtungszeitraumes zur Endnutzung kommen. Beispielsweise würde die Baumart Kirsche mit einer Umtriebszeit von 50 Jahren viermal zur Endnutzung kommen, während Eichen mit einer Umtriebszeit von 240 Jahren innerhalb dieses Betrachtungszeitraumes überhaupt nicht genutzt würden.

### **Weiterentwicklung des Annuitätenmodells**

Die Anwendung des Annuitätenmodells für Zwecke der ökonomischen Bewertung der Betroffenheit von Forstbetrieben durch die FFH-Richtlinie erfolgte anhand von Daten aus 10 Fallbeispielsbetrieben aus den Bundesländern Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen. Alle Berechnungen wurden auf einen Planungs- und finanziellen Ausgleichszeitraum von 30 Jahren bezogen.

---

<sup>26</sup> siehe z. B. Statistisches Bundesamt unter: [https://www.destatis.de/DE/PresseService/Presse/Pressemitteilungen/2012/04/PD12\\_134\\_611.html](https://www.destatis.de/DE/PresseService/Presse/Pressemitteilungen/2012/04/PD12_134_611.html)

Mit der Annuitätenmethode und dem darauf basierenden Bewertungsmodell können die finanziellen Auswirkungen naturschutzfachlicher Anforderungen auf Forstbetriebe im Bereich der FFH-bedingt veränderten Holzproduktion bewertet und plausibel dargestellt werden. Das im Verlauf des Projekts weiterentwickelte Rechenprogramm erlaubt die Bewertung forstlicher Nutzungsbeschränkungen innerhalb eines deutlich erweiterten Rahmens. Die Annuitäten bieten für die anstehenden Diskussionen einen Kommunikationsvorteil, da die Betriebe es gewohnt sind, Erfolgsbewertungen auf die Jahresbasis zu beziehen. Außerdem lassen sich andere Größen, die in der Regel auf jährlicher Basis ermittelt werden, wie z.B. Mehraufwendungen im Verwaltungsbereich ohne Probleme hinzufügen, was die Zusammenführung zu einem Gesamtbild erleichtert.

Dennoch existieren weiterhin klare Grenzen für die Anwendung des auf dem Annuitätenmodell gründenden Bewertungskonzeptes. Als wesentlich sind zu nennen: Die Bewertung erfasst nur den Bereich Holzproduktion, wobei Risikoaspekte bisher nicht explizit einbezogen werden. Weitere Betroffenheiten, die sich aus der FFH-Richtlinie für die Forstbetriebe ergeben wie z.B. Verwaltungsmehraufwand oder erhöhte Verkehrssicherungspflicht, werden weder erfasst noch bewertet.

Im naturalen Bereich sollte die betriebliche Situation den unterstellten Produktionsmodellen hinreichend entsprechen. Bei einem dauerwaldartigen oder intensiv gemischten Waldaufbau kommen die Modellgrundlagen an ihre Grenzen, da sie konventionellen, an Altersklassen orientierten Waldbau unterstellen. Gleiches gilt für eine Sortierung der Holzsortimente, die von den Sortierungsgrundlagen der Wertziffern erheblich abweichen kann. Das Kalkulationsprogramm rechnet mit gemittelten Holzpreisen der Jahre 2008 bis 2010 und aktuellen Kostensätzen. Es ist aber zu erwarten, dass sich sowohl Erlöse als auch Kosten im Laufe des Betrachtungs- bzw. Wirkungszeitraumes ändern. Dies wurde in der Betrachtung bisher nicht berücksichtigt.

Für die künftige Weiterentwicklung des Bewertungskonzeptes erscheinen auch die Integration anderer Datengrundlagen (Waldwachstums- und Sortierungsmodelle) als der hier benutzten und die leichtere Anpassung an betriebsindividuelle Inputdaten erstrebenswert.

### **Absicherung der Fallbeispielbetriebsergebnisse**

Die Ergebnisse der Betriebssimulation wurden von den Fallbeispielbetrieben aus forstbetrieblicher Sicht ebenso plausibilisiert, wie die Umsetzung der FFH-Maßnahmenplanungen von den zuständigen unteren Naturschutzverwaltungen aus naturschutzfachlicher Sicht (vgl. Kapitel 4.4.3). Zur weiteren Absicherung und Einordnung der Fallbeispielsergebnisse erfolgte zusätzlich eine Sonderauswertung des Testbetriebsnetzes Forstwirtschaft des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) für buchendominierte Testbetriebsnetzbetriebe (vgl. Kapitel 4.4.1) sowie eine Sonderauswertung der zweiten bundesweiten Online-Befragung zur Waldbewirtschaftung in FFH-Gebieten für Forstbetriebe mit Buchenlebensräumen als flächenbedeutendstem Lebensraumtyp (vgl. Kapitel 4.4.2). Mit diesem Vorgehen wurde versucht, sämtliche zur Verfügung stehende Informationsquellen zur Absicherung der Fallbeispielsergebnisse zu nutzen.

### **8.2.2 Auswirkungen auf die Rohholzverwender**

Im Rahmen des Arbeitsschrittes „Bewertung der regionalen Rohholzversorgung der Rohholz abnehmenden Industrie“ erfolgte auf Basis einer Literaturrecherche eine Einordnung in die bundesweite Situation und Entwicklung des Rohholzmarktes sowie eine regionale Pilotstudie in der Region Unterfranken. Auf die ursprünglich beabsichtigte empirische Erhebung bei stofflichen und energetischen Verwendern wurde nach einer kleinen „Testbefragung“ in der Region verzichtet. Da die Erfahrungen in den regionalen Fallbeispielbetrieben mit der „noch jungen“ betrieblichen Umsetzung von FFH-Maßnahmenplanungen bereits gering waren, existierte bei den regionalen Rohholzabnehmern kaum fundiertes Wissen zu Veränderungen in der Rohholzversorgung.

Im Rahmen dieses Arbeitspaketes wurden ausschließlich Veränderungen der verfügbaren Rohholzmengen für stoffliche und energetische Verwender in Folge von FFH-

Maßnahmenplanungen betrachtet. Bei einem weiter fortgeschrittenen Umsetzungsstand von Maßnahmenplanungen auf betrieblicher Ebene erscheint es jedoch erforderlich, weitere Auswirkungen auf die Rohholzverwender zu analysieren. Exemplarisch zu nennen wären Änderungen im saisonalen Rohholzaufkommen, der Beschaffungsradien und Beschaffungskosten sowie Auswirkungen auf die Holzqualität.

## 8.3 Ergebnisdiskussion

### 8.3.1 Ergebnisse aus den Fallbeispielsbetrieben

#### **Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen**

Der Erhaltungszustand der beiden Buchen-Lebensraumtypen war in den Betrieben entweder in der Wertstufe A (hervorragend) oder in der Wertstufe B (gut) bewertet. Daher wurden nur die Erhaltungsmaßnahmenplanungen (Sicherstellung des Erhaltungszustandes) von den Fallbeispielsbetrieben als verbindlich betrachtet und in die Bewertung einbezogen. Maßnahmenplanungen zum Erreichen von Entwicklungszielen (Anhebung des Erhaltungszustandes) wurden als fakultativ angesehen und nicht bewertet. Wie die Simulationsergebnisse mit dem idealisierten Betrieb aufgezeigt haben, ergeben sich bei einer Anhebung des Erhaltungszustandes andere Belastungen für Forstbetriebe. Ebenso erscheint es nicht unwahrscheinlich, dass bspw. der Erhalt des bestehenden Totholzvorrates in der Wirkung auf die Waldbewirtschaftung von Forstbetrieben anderes beurteilt wird, als eine Entwicklungsmaßnahme zur Anhebung des Totholzvorrates.

#### **Vorgefundene FFH-Maßnahmenplanungen**

In den FFH-Managementplänen der Fallbeispielsbetriebe fanden sich die Maßnahmenplanungen für Buchen-Lebensraumtypen wieder, wie sie von ROSENKRANZ et al. (2012:66ff.) in 44 typischen FFH-Planungswerken für das Bundesgebiet identifiziert wurden:

- Naturnahe Waldbewirtschaftung (bzw. deren Fortführung)
- Erhalt bzw. Erhöhung des Anteils vorhandener Habitatbäume
- Erhalt bzw. Erhöhung des Totholzanteils (liegend und stehend)
- Erhalt bzw. Erhöhung des Anteils an Altholz(inseln)
- Bestände in Reifephase nicht vollständig abräumen
- Erhalt der lebensraumtypischen Artenzusammensetzung
  - Förderung der Naturverjüngung standortheimischer Baumarten
  - Zurückdrängen/sukzessive Entnahme nicht standortsgerechter Baumarten, dauerhafte Beschränkung des Mischungsanteils
  - Erhalt/Förderung seltener und begleitender Baumarten
  - Förderung standortheimischer Arten bei der Waldpflege
- Einzelstammweise Zielstärkennutzung oder Femelhiebe
- Strukturfördernde Maßnahmen
- Befahrung nur auf Rückegassen, bodenschonende Rücketechniken einsetzen

Objektiv wird durch die FFH-Maßnahmenplanungen die forstliche Handlungsfreiheit gegenüber einer gesetzeskonformen Waldbewirtschaftung außerhalb von FFH-Gebieten eingeschränkt. Durch die Festlegung der Hiebsformen „einzelstammweise Zielstärkennutzung oder Femelhiebe“ auf den Buchen-Lebensraumtypen sind andere Hiebsformen, wie z. B. Saum- und Kahlschlag, welche aus wirtschaftlichen oder waldbaulichen Gründen erforderlich sein könnten, nicht mehr möglich.

Überwiegend sind die FFH-Maßnahmenplanungen unbestimmt formuliert und ohne operationale Steuerungsgrößen für die Waldbewirtschaftung. Hierdurch entstehen Interpretationsspielräume und Unsicherheiten sowohl für die forstlich Handelnden wie auch für die zuständigen Behörden im Verwaltungsvollzug. Exemplarisch kann die „Naturnahe Wald-

bewirtschaftung“ als dehnbarer Begriff angeführt werden. Vor diesem Hintergrund waren von den Fallbeispielsbetrieben für die teilweise qualitativ und abstrakt formulierten Maßnahmenplanungen operationale Steuerungsgrößen für die Umsetzung in die praktische Waldbewirtschaftung abzuleiten.

Weiterhin ist darauf hinzuweisen, dass die in den FFH-Managementplänen formulierten Maßnahmenplanungen als vorgegeben in die Bewertungen eingegangen sind und nicht aus naturschutzfachlicher Sicht hinsichtlich ihrer Wirksamkeit und Zweckmäßigkeit für das Erreichen der FFH-Schutzziele auf den jeweiligen betrieblichen Lebensraumtypflächen wissenschaftlich analysiert worden sind. Gerade bei Maßnahmenplanungen mit quantitativen Steuerungsgrößen, die sich aus einem Landesdurchschnitt ableiten, ist denkbar, dass diese vor Ort in ihrer Maßnahmenintensität auch zu niedrig oder hoch angesetzt sein können. Beispielsweise dürften die geplanten Totholz mengen auf den Lebensraumtypflächen in ihrer Wirksamkeit stark von jeweiligen Artenvorkommen abhängig sein.

### **Forstbetriebliche Betroffenheiten durch FFH-Maßnahmenplanungen**

Als eines der zentralen Ergebnisse der Fallbeispielsbetriebsanalysen ist hervorzuheben, dass aus dem breiten Spektrum von Planungen in den gebietsspezifischen FFH-Managementplänen aus forstbetrieblicher Sicht vor allem drei FFH-Maßnahmenplanungen Auswirkungen auf die Waldbewirtschaftung entfalten:

- Ausweisung von Habitat- und Biotopbäumen,
- Erhalt eines ausreichenden Anteils von Beständen in der Reifephase sowie
- Sicherstellung der lebensraumtypischen Baumartenanteile.

#### Ausweisung von Habitat- und Biotopbäumen

Die Ausweisung und der Erhalt von Habitat- und Altbäumen wurde als ein dauerhafter Verlust von Produktionsfläche von 20 der 21 Fallbeispielsbetriebe gewertet. Dieser Verlust an Holzbodenfläche bewegte sich mehrheitlich in einer Größenordnung von 3 bis 4 % der Lebensraumtypflächen. Im Zusammenhang mit dieser Maßnahmenplanung (sowie des Erhaltes eines ausreichenden Anteils von Beständen in der Reifephase) wurde eine höhere Gefährdung für den Menschen durch totholzreiche Kronen und Fäulnis und infolgedessen erhöhte Holzernte- und Verkehrssicherungsaufwendungen erwartet. Auf der Zeitachse dürften sich diese Auswirkungen eher mittel- bis langfristig in den Betrieben einstellen. Die zusätzlichen Holzerntekosten wurden überwiegend in einer Größenordnung von 1,5 bis 2,0 €/Efm angegeben. Hierzu ist jedoch kritisch anzumerken, dass zu diesem „forstuntypischen“ Bewirtschaftungsaspekt wenige Erfahrungswerte vorliegen. Während der Erhalt von Altbäumen durch eine aufwandseffiziente Verteilung auf der Fläche von den Forstbetrieben steuerbar ist (z. B. Altholzgruppen), dürften beim Auftreten von Habitatbäumen kaum betriebliche Steuerungsmöglichkeiten bestehen. Der höheren Gefährdung bei der Holzernte könnte durch hochmechanisierte Holzernteverfahren zur Aufwandsreduzierung entgegen gewirkt werden, welche mit einigen FFH-Schutzziele konfliktär sein dürfte. Die zukünftige Entwicklung der Verkehrssicherungsaufwendungen in FFH-Gebieten und diesbezügliche Rechtsprechung bleibt abzuwarten. In einem Fallbeispielsbetrieb wurden deshalb auch steigende Prämien für die Betriebshaftpflicht- und Rechtsschutzversicherung befürchtet.

#### Erhalt eines ausreichend Anteils von Beständen in der Reifephase

Die Wirkungen der Maßnahmenplanungen zum Erhalt eines ausreichenden Anteils von Beständen in der Reifephase auf Forstbetriebe sind von der Altersklassenstruktur abhängig. Vor diesem Hintergrund wurde diese Maßnahme von acht der 21 Fallbeispielsbetriebe als Einschränkung bei der Umtriebszeitgestaltung gewertet. Die Festlegung der baumartenspezifischen Umtriebszeit richtet sich nach zahlreichen Einflussfaktoren (z.B. Nachfrage, Produktionsziele, Ertragserwartungen, Liquiditätsüberlegungen, Produktionsrisiken, Einkommenssteuer etc.). Bei der Umtriebszeit handelt es sich um einen Durchschnittswert für den Erntezeitraum, welcher nicht starr für jeden Bestand gilt. Das Holzaufkommen und die Erträge von Forstbetrieben entstehen im Wesentlichen durch Endnutzungen. Von den Fallbeispielsforstbetrieben wurden zwei Wirkungsrichtungen der Auswirkungen durch Maßnahmenplanungen zum Erhalt eines ausreichenden Anteils von Beständen in

der Reifephase angegeben. Zum einen wurde ein Aufschub der Nutzung von hiebsreifen Beständen aufgrund geringer Altholzanteile angeführt, was einer Umtriebszeitverlängerung gleichkommt, und zum anderen eine Einschränkung der Möglichkeiten zur Verkürzung bestehender Umtriebszeit als Reaktion auf veränderte Rahmenbedingungen.

Aus Sicht der Vertreter des amtlichen Naturschutzes kann diese forstbetriebliche Bewertung der Maßnahmenplanung als Restriktion jedoch kritisch hinterfragt werden. Werden als durchschnittliche Umtriebszeit der Baumart Buche 120 bis 140 Jahren unterstellt, haben Altersklassen von 141 und mehr Jahren einen Anteil von 18 % an der deutschen Holzbodenfläche dieser Baumart (OEHMICHEN ET AL. 2011). Dieser Befund kann als ein Indiz für unzureichende Absatzmöglichkeiten und einer unbefriedigenden Erlössituation von starkem Buchenstammholz der deutschen Forstbetriebe interpretiert werden. Nach den Abschätzungen des Thünen-Instituts für Ökonomie der Forst- und Holzwirtschaft zur Inlandsverwendung hat sich bspw. der Laubstammholzverbrauch durch die stofflichen Verwender von rund 3 Mio. m<sup>3</sup> im Jahr 1991 auf aktuell 1,2 Mio. m<sup>3</sup> deutlich reduziert.

Als weitere betriebliche Auswirkung eines Aufschubs von Nutzungen über die forstüblichen Umtriebszeiten wurden von den Fallbeispielsbetrieben eine Holzentwertung durch Verkernung und Fäule und damit Verschlechterung der Holzqualitäten angegeben. Auch hier kann hinterfragt werden, ob bei einem derzeitigen Anteil von rund 50 % von Brennholzsortimente am Gesamteinschlag der Holzartengruppe Buchen (TESTBETRIEBSNETZDATEN 2010) und einer perspektivisch steigenden Energieholznachfrage Holzentwertungsprozessen in Zukunft eine besondere Relevanz zukommt.

Durch FFH-Maßnahmenplanungen, welche auf einen Aufschub von Nutzungen zielen, kann sich die Altersklassenstruktur der Buchen-Lebensraumtypenflächen verändern. Wie anhand der Betriebssimulationen mit dem idealisierten Betrieb aufgezeigt wurde, ändern sich in Abhängigkeit von der Altersklassenstruktur auch das Holzaufkommen und die Erlöse in der zeitlichen Entwicklung. Ein Privatforstbetrieb unter den Fallbeispielsbetrieben wies in diesem Zusammenhang auf mögliche Liquiditätsprobleme bspw. im Rahmen des Eigentumsübergangs und den anfallenden Erbschaftssteuern hin.

#### Sicherstellung der lebensraumtypischen Baumartenanteile

Weiterhin wurden FFH-Maßnahmenplanungen zum Erhalt des lebensraumtypischen Arteninventars von 14 der 21 Fallbeispielsbetriebe als Restriktionen für ihre forstbetriebliche Zielerreichung gewertet. In den Fallbeispielsbetrieben leiteten sich hierbei unmittelbar wirkende Kultur- und Läuterungskosten beim Auftreten von nichtlebensraumtypischer Naturverjüngung sowie die mittel- bis langfristig wirkenden Einschränkungen bei der Baumartenwahl in den Folgebeständen ab. Insbesondere FFH-Maßnahmen zur Entfernung nichtlebensraumtypischer Naturverjüngung stießen in einigen Fallbeispielsbetrieben nach Einschätzung der Forschungsprojektbearbeiter auf Akzeptanzprobleme. Von den befragten Vertretern der zuständigen Naturschutzverwaltungen wurde teilweise argumentiert, dass das Auftreten von nichtlebensraumtypischer Verjüngung auf überhöhte Wildbestände in den Regiejagden der Fallbeispielsbetriebe zurückzuführen ist. Demgegenüber kann argumentiert werden, dass sich die Herstellung von angepassten Wildbeständen für die Waldbewirtschaftung auch aus den betriebsindividuellen Zielen ableitet.

Maßnahmenplanungen, welche auf eine vorzeitige Nutzung nichthiebsreifer mittelalter Bestände mit nichtlebensraumtypischer Bestockung zielten, wurden für die Buchen-Lebensraumtypenflächen der Fallbeispielsbetriebe nicht formuliert.

Hinsichtlich der beabsichtigten Veränderung der Baumartenanteile in den Folgebeständen als Betriebsziel ist zu berücksichtigen, dass eine aktive Einbringung von Baumarten durch Pflanzung für die Forstbetriebe auch mit Investitionskosten verbunden ist. Das unterschiedliche Anbaurisiko der Holzartengruppen wurde im Rahmen der Betriebssimulation auf Grundlage der Einschätzungen der örtlich Wirtschaftenden berücksichtigt. Auch diese Festlegungen von zukünftigen Ausfallwahrscheinlichkeiten der Baumarten unterliegen Unsicherheiten.

Wie die Betriebssimulationen mit dem ideellen Forstbetrieb und den realen Fallbeispielsbetrieben gezeigt haben, kann durch die Einbringung ertragsstarker Baumarten (z. B. Douglasie) in Buchenlebensräume das langfristige Betriebsergebnis von Forstbetriebe,



unter der Annahme der heutigen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen, maßgeblich verbessert werden. Diese Aussage gilt bereits, wenn in den Folgebeständen nichtlebensraumtypische, ertragsstarke Baumarten mit Anteilen angestrebt werden, welche nach forstlichem Verständnis Nebenbaumarten auszeichnen. Die aktive Einbringung nichtlebensraumtypischer Baumarten in Buchenlebensräume wird teilweise bereits als Verschlechterung des Erhaltungszustandes gewertet, ebenso verlieren Buchenlebensräume i. d. R. ihre Lebensraumeigenschaften bei Flächenanteilen von über 30 % dieser Baumarten.

Aufgrund der langen Produktionszeiträume, der hohen Pfadabhängigkeit von getroffenen waldbaulichen Entscheidungen und den hohen Unsicherheiten zu den standörtlichen Bedingungen und gesellschaftlichen Ansprüchen in der Zukunft, hat wohl keine andere Entscheidungsgröße in Forstbetrieben eine vergleichbar hohe Bedeutung wie die Baumartenwahl. Diese Entscheidungsfreiheit lag bisher weitgehend uneingeschränkt bei den Forstbetrieben, weshalb Fehlentscheidungen auch auf diese zurückfielen. Zum Erreichen der FFH-Schutzziele wird diese Entscheidungsfreiheit bei der Baumartenwahl durch die Gesellschaft eingeschränkt. Ob sich diese waldbaulichen Festlegungen für den Einzelbetrieb zukünftig im Extremfall als „best case“ oder „worst case“ erweisen wird, kann nicht beurteilt werden, sollte jedoch im Kontext von FFH-Maßnahmenplanungen immer berücksichtigt werden.

#### Erhalt des Totholzvorrates

Im Gegensatz zu den Ergebnissen der ersten und zweiten Online-Befragung zur Waldbewirtschaftung in FFH-Gebieten wurden nur von zwei Fallbeispielsbetrieben Maßnahmenplanungen zum Erhalt eines Vorrates an stehendem und liegendem Totholz als Einschränkungen bei der Waldbewirtschaftung gewertet. Vom Großteil der Betriebe wurden die nicht genutzten Anteile des Derbholzes bei der Holzernte (z. B. Kronenholz) sowie die dauerhafte Ausweisung von Alt- und Biotopbäumen als ausreichend für eine Sicherstellung des geforderten Totholzvorrates erachtet. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass in zahlreichen Bundesländern ein relativ geringes Totholzvolumen durch geringe Stückzahlvorgaben pro Hektar gefordert wird (ROSENKRANZ et al. 2012:56).

#### Laufender Verwaltungsaufwand

Als weitere Auswirkung einer Waldbewirtschaftung in FFH-Gebieten wurde von 18 der 21 Fallbeispielsbetriebe auf zusätzlichen laufenden Verwaltungsaufwand beim Betriebsvollzug hingewiesen. Beispielhaft hierfür sind zusätzliche Abstimmungen mit den unteren Naturschutzbehörden vor Nutzungsmaßnahmen oder der Auswahl und Markierung von Alt- und Biotopbäumen anzuführen. Dieser Mehraufwand wurde im Median mit 1,63 €/ha/a abgeschätzt.

### **Statisch-komparative Betrachtung der naturalen und ökonomischen Auswirkungen von FFH-Maßnahmenplanungen**

Ausgehend von sämtlichen bewertungsrelevanten FFH-Maßnahmenplanungen wurden zur Ermittlung der naturalen und ökonomischen Auswirkungen einer Waldbewirtschaftung unter dem FFH-Regime die Differenzen im Einschlag und im waldbaulichen Deckungsbeitrag pro Hektar und Jahr zu den Waldbewirtschaftungsreferenzen „Status Quo“ und „Betriebsziel“ ermittelt. Mit der Waldbewirtschaftungsreferenz „Status Quo“ wurde eine Fortführung der waldbaulichen Behandlung ohne FFH-Auflagen modelliert, welche zum vorgefundenen Zustand der Buchen-Lebensraumtypen geführt hat. Mit der Waldbewirtschaftungsreferenz „Betriebsziel“ wurden hingegen alle betrieblichen Zielsetzungen für die Behandlung der Buchen-Lebensraumtypflächen umgesetzt, welche außerhalb von FFH-Gebieten innerhalb des gesetzlichen Rahmens möglich sind.

Die statisch-komparative Betrachtung der waldbaulichen Deckungsbeitragsdifferenzen wurde zudem um laufende zusätzliche Verwaltungskosten für eine Waldbewirtschaftung in FFH-Gebieten ergänzt. Sämtliche Analysen bezogen sich allein auf die „Buchen-Lebensraumtypfläche“ der Fallbeispielsbetriebe, während die Restbetriebsflächen unberücksichtigt blieben. Zu betonen ist, dass mit dem waldbaulichen Deckungsbeitrag und der Eingrenzung auf die Betriebsklasse „Buchen-Lebensraumtypflächen“ keine umfassen-

de Analyse der ökonomischen Auswirkungen einer Waldbewirtschaftung unter dem FFH-Regime auf Forstbetriebe geleistet wurde. Auf Grundlage der Fallbeispielsbetriebsanalysen sind die Auswirkungen der Umsetzung von FFH-Maßnahmenplanungen auf den Betriebserfolg des Gesamforstbetriebes deshalb nicht abschätzbar. Waldbauliche Deckungsbeitragsdifferenzen pro Flächeneinheit in gleicher Höhe können deshalb in einem Forstbetrieb „viel“ sein (u. U. zu einem negativen Betriebsergebnis des Gesamtbetriebes führen), während sie in einem anderen Forstbetrieb „wenig“ sind.

Die Einschlagsdifferenz durch FFH-Maßnahmenplanungen zur Referenz „Status Quo“ bewegte sich in einer Größenordnung zwischen 0 und -2 Efm/ha/a. Im Mittel erfahren die Forstbetriebe eine Einschlagsdifferenz von -0,4 Efm/ha/a über den 200-jährigen Simulationszeitraum hinweg. In einem Extremfall bewegten sich das Minimum und das Maximum der Einschlagsdifferenzen in den einzelnen Perioden innerhalb einer Spannweite von rund 5 Efm/ha/a. Dieser Einschlagsentwicklung folgten auch die Differenzen des waldbaulichen Deckungsbeitrages, die überwiegend zwischen 0 und -50 €/ha/a und im Mittel bei rund -30 €/ha/a innerhalb des Betrachtungszeitraumes liegen. Abgesehen von einem Sonderfall bewegten sich die zusätzlichen laufenden Verwaltungskosten für eine Waldbewirtschaftung in FFH-Gebieten innerhalb einer geringen Größenordnung. Die Differenz des waldbaulichen Deckungsbeitrages unter Berücksichtigung der zusätzlichen Verwaltungskosten veränderte sich deshalb nicht nennenswert. Bei der Betrachtung der Mittelwerte ist zu berücksichtigen, dass die Auswirkungen im zeitlichen Verlauf in einigen Betrieben eine hohe Spannweite aufwiesen, also deutlich schwankten.

Die einzelbetrieblichen Einschlagsdifferenzen zwischen einer Waldbewirtschaftung unter dem „FFH-Regime“ und der Referenz „Betriebsziel“ bewegen sich in einer Größenordnung von 0 bis -4 Efm/ha/a. Im Mittel können die Betriebe in den kommenden 200 Jahren 0,7 Efm/ha/a weniger auf den Buchen-Lebensraumtypflächen einschlagen. Die Differenz des waldbaulichen Deckungsbeitrages bewegt sich innerhalb eines Rahmens von 0 bis -50 €/ha/a. Im Mittel errechnen sich rund -40 €/ha/a. Im Vergleich zur Referenz „Status quo“ wirken bei der Waldbewirtschaftungsreferenz „Betriebsziel“ zusätzlich die durch FFH-Maßnahmenplanungen eingeschränkte Handlungsfreiheit bei der Baumartenwahl in den Folgebeständen und bei der Gestaltung der Umtriebszeiten.

In der forst- und naturschutzpolitischen Diskussion um die FFH-Richtlinie wurde teilweise argumentiert, dass die bisherige Waldbewirtschaftung zu den guten Erhaltungszuständen und zur Ausweisung der Buchenwaldlebensraumtypen geführt habe und deshalb bei Beibehaltung der bisherigen Waldbewirtschaftung keine Auswirkungen durch Maßnahmenplanungen auf Forstbetriebe zu erwarten sind. Auf Grundlage der eigenen Ergebnisse aus den Fallbeispielsbetrieben zur Bewirtschaftungsreferenz „Status Quo“ kann diese Argumentation nicht gestützt werden.

Ebenso verdeutlichen die Bewertungsergebnisse mit der Waldbewirtschaftungsreferenz „Betriebsziel“, welcher ökonomische Stellenwert der Ausübung der forstlichen Handlungsfreiheit bei der Waldbewirtschaftung zukommen kann. Deren Ausübung ist immer auch im Kontext der langen Produktionszeiträume der Waldbewirtschaftung zu betrachten.

### **Kausalzusammenhänge bei den Auswirkungen von FFH-Maßnahmenplanungen**

In der zeitlichen Entwicklung der naturalen und ökonomischen Auswirkungen können Veränderungen maßgeblich auf die Altersklassenausstattung sowie die betrieblichen Zielsetzungen zur Bestockung der Folgebestände und zur Umtriebszeit zurückgeführt werden. Von der Grundtendenz her sind aufgrund des überwiegend hohen (hiebsreifen) Altholzanteils in den Fallbeispielsbetriebe innerhalb von 200 Jahren am Anfang höhere Auswirkungen durch Maßnahmenplanungen zu beobachten, die sich danach abschwächen und in den letzten Betrachtungsperioden wieder ansteigen. Im Zusammenwirken von Altersklassenausstattung sowie Betriebszielen zur Bestockung der Folgebestände und zur Umtriebszeit weisen die Auswirkungen von FFH-Maßnahmenplanungen in einigen Fallbeispielsbetrieben in der zeitlichen Entwicklung auch eine hohe Spannweite auf.

Unter den Fallbeispielsbetrieben waren tendenziell Privatwaldbetriebe und Betriebe mit einer ökonomischen Zielorientierung bei der Waldbewirtschaftungsreferenz „Betriebsziel“

stärker betroffen als öffentliche Betriebe und Betriebe mit einem höheren Stellenwert ökologischer Ziele im betrieblichen Zielsystem. Von der ersten Gruppe der Fallbeispielsbetriebe war es häufig Betriebsziel, künftig Umtriebszeiten zu reduzieren, Altholzüberhänge abzubauen und in den Folgebeständen ertragsstarkes Nadelholz beizumischen. Weiterhin zeigten sich Betriebe mit hohen Anteilen an Altholzbeständen und Betriebe mit guter Bonität durch FFH-Maßnahmenplanungen stärker betroffen als Betriebe mit niedrigeren Altholzanteilen und geringeren Bonitäten.

Obwohl im Rahmen der Fallbeispielsbetriebsanalysen diesbezüglich keine vertiefende Untersuchungen erfolgten, soll auf einen weiteren zentralen Kausalzusammenhang bei den ökonomischen Auswirkungen von FFH-Maßnahmenplanungen hingewiesen werden. Wie die Betriebssimulationen verdeutlicht haben, sind die ökonomischen Auswirkungen in den Forstbetrieben maßgeblich auf Mindererträge zurückzuführen (z. B. Verluste an produktiver Holzbodenfläche für Alt- und Habitatbäume, Aufschub der Endnutzung oder Verzicht auf ertragsstarke Baumarten). Diese Mindererträge resultieren demnach überwiegend aus nicht aktivem Handeln und Unterlassen. Dem Mehraufwand durch Maßnahmenplanungen, welcher durch aktives Handeln gekennzeichnet ist (z. B. erhöhte Holzernte- und Verkehrssicherungsaufwendungen, Beseitigung nichtlebensraumtypischer Naturverjüngung oder zusätzlicher Verwaltungsaufwand), kommt hingegen ein untergeordneter Stellenwert zu. Im Kontext von Ausgleichsmaßnahmen für Naturschutzleistungen der Forstwirtschaft sollten diese Zusammenhänge berücksichtigt werden. Teilweise besteht die Vorstellung, dass ausschließlich aktives Handeln der Forstbetriebe eine Kompensation für Naturschutz im Wald rechtfertigt.

### **Dynamische Betrachtung der ökonomischen Auswirkungen von Maßnahmenplanungen: Barwert und Ertragswertdifferenz**

In der ersten Online-Befragung gingen 56 % der befragten Waldbesitzer davon aus, dass mit der FFH-Gebietsausweisung eine Verkehrswertminderung ihrer Waldflächen verbunden ist (siehe z. B. WIPPEL ET AL. 2011a). Um hierzu Einschätzungen zu gewinnen, wurden die Ertragswertdifferenzen der Fallbeispielsbetriebe über den Zeitraum von 200 Jahren mit den abgezinsten Nettozahlungsströmen und dem diskontierten Abtriebswert der letzten Bewertungsperiode ermittelt. Der Bodenwert und der Abtriebswert zu Beginn der Betrachtung wurden als durch FFH-Maßnahmenplanungen unbeeinflusste Größen hierbei nicht berücksichtigt.

Ohne Einbeziehung der laufenden Verwaltungskosten berechnete sich eine Ertragswertdifferenz zwischen einer Waldbewirtschaftung unter dem FFH-Regime und dem „Status Quo“ im Mittel von -1.391 €/ha (Median -1.208 €/ha). Bei der Waldbewirtschaftungsreferenz „Betriebsziel“ wurde im Mittel eine Differenz des Ertragswertes von -1.948 €/ha (Median -1.826 €/ha) ermittelt.

Nordrhein-Westfalen besitzt ein Vertragsnaturschutzprogramm, das für den Verbleib von bis zu zehn über 120 Jahre alter Bäume pro Hektar für „den dauerhaften Erhalt von Altholzanteilen zur Sicherung der Lebensräume wildlebender Tiere, Pflanzen und sonstiger Organismen“ eine Nutzungsentschädigung von bis zu 1.800 € in Form einer einmaligen Zahlung vorsieht. Die Restriktion eines kleinflächigen Nutzungsverzichts durch die Ausweisung von Habitat- und Biotopbäumen sieht auch die überwiegende Anzahl der Maßnahmenpläne für die Fallbeispielsbetriebe vor. Die Größenordnung der Entschädigungszahlung liegt in Höhe der ermittelten Ertragswertdifferenzen zwischen den Varianten „FFH-Gesamt“ und „Betriebsziel“. Ob diese Form des einmaligen Kaufs von Naturschutzleistungen auf der Basis von Ertragswerten für den Waldbesitzer attraktiver und das Verhandlungsverfahren einfacher ist oder ob pauschale, jährliche Kompensationszahlungen (wie z.B. momentan in Baden-Württemberg für Lebensraumtypflächen über drei Hektar Größe im Privatwald üblich) praktikabler sind, hängt neben der Höhe auch stark von den zukünftigen Erwartungen an die Entwicklung der Holzpreise und der Ertragsituation der konkreten Einzelflächen ab. Letztlich geht es darum, Waldbesitzer für entstandene Mehraufwendungen und Mindererträge faire Kompensationsregelungen anzubieten (vgl. MÖHRING, 2006).

## **Dynamische Betrachtung der ökonomischen Auswirkungen von Maßnahmenplanungen: Annuitäten**

Im Rahmen der Weiterentwicklung des Annuitätenmodells zur betriebswirtschaftlichen Bewertung von forstlichen Nutzungsbeschränkungen in Buchen-Lebensraumtypen wurde die Differenz des „jährlichen Holzproduktionswertes“ als jährlicher Deckungsbeitrag aus der waldbaulichen Holzproduktion einschließlich der Kapitalkosten und vor Abzug der jährlichen Fixkosten berechnet. Hierfür wurden als FFH-Maßnahmen in Buchen-Lebensraumtypen die Ausweisung von Habitatbäumen, Ausschluss bzw. die Begrenzung des Baumartenwechsels und Einschränkungen in der Endnutzung über einen 30-jährigen Bewertungszeitraum ermittelt. Der 30-jährige Planungs- und Betrachtungszeitraum wurde als möglicher Vertragszeitraum für den Vertragsnaturschutz ausgewählt. Die ermittelten Annuitäten entsprechen dann dem Mindestwert zum Nachteilsausgleich der Forstbetriebe. Als Datengrundlage für die Modellweiterentwicklung gingen die Fallbeispielsbetriebsanalysen von 10 norddeutschen Betrieben ein.

Für die ausgewählten Fallbeispielsbetriebe berechnete sich für die drei FFH-Maßnahmenplanungen ein Saldo der Holzproduktionswerte von -55,5 €/ha/a als arithmetisches Mittel und als flächengewichtetes Mittel von -66,6 €/ha/a für die Buchen-Lebensraumtypenflächen. Bei den Einzelbetrieben bewegte sich der 30-jährige Saldo der Holzproduktionswerte zwischen -4 und -127 €/ha/a. Die ermittelten Ergebnisse belegen, dass eine nicht unerhebliche ökonomische Betroffenheit der Forstbetriebe durch die naturschutzfachlichen Anforderungen des FFH-Schutzgebietsnetzes zu erwarten ist. Die Auswirkungen hängen dabei unmittelbar von der naturalen Ausstattung der Betriebe in den Lebensraumtypen und der geforderten Maßnahmenintensität in den FFH-Managementplänen ab.

Es sei an dieser Stelle ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die ermittelten Werte die zu erwartenden Ertragsverluste der FFH-Managementplanung darstellen. Diese dürfen nicht verwechselt werden mit einem „angemessenen Preis“ für die Umsetzung dieser Planungen im Rahmen des Vertragsnaturschutzes. Der angemessene Preis hat regelmäßig höher zu liegen als der eigentliche Ertragsverlust, sonst würde der Belastete sich nicht auf einen entsprechenden Vertrag einlassen (MÖHRING & RÜPING 2006). Wenn für Zwecke des Vertragsnaturschutzes ein solcher angemessener Preis für Naturschutzleistungen gesucht wird, ist auf den Ertragsverlust ein „angemessener“ Zuschlag zu gewähren, der neben einem Anreiz zum Vertragsabschluss auch die schwer bewertbaren Bestandteile wie z.B. Mehraufwendungen im Verwaltungsbereich oder eine eingeschränkte Flexibilität der Bewirtschaftung etc. ausgleicht (vgl. MÖHRING & RÜPING 2006).

Vor diesem Hintergrund sind auch die pauschalen Flächenprämien für eine Waldbewirtschaftung in FFH-Gebieten in Nordrhein-Westfalen<sup>27</sup> von 50 €/ha/a in Naturschutzgebieten und von 40 €/ha/a in Landschaftsschutzgebieten sowie in Baden-Württemberg<sup>28</sup> von 50 €/ha/a (Umweltzulage Wald) einzuordnen.

### **Ausgleich von FFH-Maßnahmenplanungen für Forstbetriebe**

Um die naturalen und ökonomischen Auswirkungen der FFH-Maßnahmen auf die Waldbewirtschaftung auszugleichen, bedienen sich die Bundesländer unterschiedlicher Kompensationsinstrumente. Diese Kompensationsinstrumente stehen in der Regel privaten und kommunalen Waldbesitzern zu. In den meisten Bundesländern erfolgt ein finanzieller Ausgleich für die betroffenen Waldbesitzer über eine finanzielle Förderung und in einigen Bundesländern über Vertragsnaturschutz. Einen Überblick zu den länderspezifischen Förderrichtlinien bieten ROSENKRANZ et al. (2012:31ff.).

Um eine Einschätzung zu den bevorzugten Kompensationsinstrumenten von Forstbetrieben für die Betriebsklasse „Buchen-Lebensraumtypenflächen“ zu gewinnen, kann auf die Ergebnisse der zweiten Online-Befragung zurückgegriffen werden. Von den 89 befragten Kommunal- und Privatforstbetrieben wurden von 56 % pauschale Flächenprämien zur

---

<sup>27</sup><http://www.wald-und-holz.nrw.de/wald-nutzen-foerdern-schuetzen/waldbesitz-und-beratung/foerdermoeglichkeiten-fuer-den-waldbesitz/foerderung-nach-natura-2000.html>

<sup>28</sup> <https://www.landwirtschaft-bw.info/servlet/PB/menu/1149549/index.html>

Einhaltung sämtlicher FFH-Maßnahmen favorisiert, gefolgt vom Vertragsnaturschutz mit betriebsindividueller Ausgestaltung der Kompensationshöhe von 26 % sowie Anrechnung von Ökopunkten für FFH-Maßnahmen (Ökopunktekonto) von 9 %. Von einem Großteil der Forstbetriebe wird demnach ein Ausgleichsinstrument mit geringen Transaktionskosten präferiert. Von einigen Fallbeispielsbetrieben wurde jedoch darauf hingewiesen, dass öffentliche Ausgleichszahlungen teilweise jährlich neu beantragt werden müssen und deren Gewährung von der Haushaltssituation abhängig sei. Vor diesem Hintergrund wurden von einigen Fallbeispielsbetrieben privatwirtschaftlich vereinbarte Ausgleichsmaßnahmen bspw. als Ausgleichs- und Ersatzmaßnahme bevorzugt.

Wie die Auswertung der buchendominierten Betriebe des Testbetriebsnetzes in der zeitlichen Entwicklung aufgezeigt hat, haben sich die waldbaulichen Deckungsbeiträge dieser Betriebe bei weitgehend gleicher Einschlagshöhe in den vergangenen Jahren deutlich verbessert. Maßgeblich für diesen Anstieg waren die steigenden Holzerlöse der Forstbetriebe. Sollte sich diese für Forstbetriebe positive Erlösentwicklung auf den Rohholzmärkten fortsetzen, dürften künftig auch die Opportunitätskosten von naturalen Nutzungseinschätzungen durch FFH-Maßnahmenplanungen steigen. In Abhängigkeit von der erwarteten Entwicklung auf den Rohholzmärkten sollten Instrumente, die langfristige Kompensationsverträge für FFH-Maßnahmenplanungen mit Einmalzahlungen oder fixen jährlichen Prämien vorsehen, kritisch hinterfragt werden. Denkbar wäre auch bei Vertragsnaturschutzverträgen Preisgleitklauseln hinsichtlich der Rohholzpreisentwicklung zu vereinbaren. In diesem Zusammenhang wurde in der zweiten Online-Befragung von 69 % der Befragten von einem Anstieg der holzerntekostenfreien Holzerlöse bis zum Jahr 2022 ausgegangen. Im Mittel wurde dieser Anstieg auf 18 % bis zum Jahr 2022 eingeschätzt. Dieses Ergebnis vermittelt zum einen eine Größenordnung zur Erwartungshaltung von Forstbetrieben bei der künftigen Entwicklung der Kompensationshöhe und quantifiziert gleichzeitig die mögliche Steigerung der Opportunitätskosten für FFH-Maßnahmenplanungen.

Im Zusammenhang mit dem Ausgleich von FFH-Maßnahmenplanungen deutet die Sonderauswertung der buchendominierten Testbetriebsnetzbetriebe auf eine mögliche Besonderheit des Kommunalwaldes hin. Obwohl der waldbauliche Deckungsbeitrag zwischen den Jahren 2003 und 2010 deutlich anstieg, folgte der Reinertrag II der Kommunalwaldbetriebe dieser Entwicklung nicht. Die Kommunalwaldbetriebe waren über den Betrachtungszeitraum im Durchschnitt weiterhin überwiegend gering defizitär. Dieses Betriebsergebnis der Kommunalforstbetriebe ist auf die Aufwendungen in den Produktbereichen Schutz und Sanierung, Erholung und Umweltbildung, Leistungen für Dritte sowie hoheitliche und sonstige Aufgaben zurückzuführen. Die Erträge aus der Rohholzproduktion wurden demnach auch zur (freiwilligen) Bereitstellung von Gemeinwohlleistungen bzw. öffentlichen Gütern durch die Kommunalforstbetriebe eingesetzt. Vor diesem Hintergrund ist ohne einen Ausgleich der FFH-Maßnahmenplanungen ein „Nullsummenspiel“ aus Sicht des Gemeinwohls nicht auszuschließen, bspw. indem die Naturschutzleistungen im Zuge von FFH-Maßnahmenplanungen gesteigert werden, aufgrund begrenzter finanzieller Mittel freiwillige Leistungen bei der Umweltbildung jedoch dafür reduziert werden. Hierbei ist jedoch zu berücksichtigen, dass in diese Sonderauswertung des Testbetriebsnetzes relativ wenige Betriebe eingingen.

### 8.3.2 Ergebnisse für die Rohholzabnehmer

Da mit den Fallbeispielsanalysen erstmalig belastbare Daten zum Einschlagsrückgang durch FFH-Maßnahmenplanungen auf betrieblicher Ebene ermittelt wurden, konnten die Auswirkungen einer Waldbewirtschaftung unter dem FFH-Regime auf die stofflichen und energetischen Rohholzverwender nur sehr grob abgeschätzt werden. Die in den 21 Fallbeispielsbetrieben ermittelten Änderungen des Einschlages in der Betriebsklasse „Buchen-Lebensraumtypen“ sind auf die deutsche Forstwirtschaft nicht übertragbar. Dies gilt insbesondere aufgrund des nicht repräsentativen Fallstudienansatzes und des noch laufenden FFH-Umsetzungsprozesses.

Wie aus der bundesweiten Entwicklung von Rohholzaufkommen und -verwendung abgeleitet werden kann, dürfte die Nachfrage von Laubrohholz künftig weiter steigen. Insbesondere bei steigenden Endverbraucherpreisen für Energie dürfte sich die Waldschieit-

holzverwendung in Privathaushalten weiter dynamisch entwickeln. Wie die Gegenüberstellung des Einschlages zwischen den Jahren 2002 und 2008 und dem WEHAM-Basisszenario aufgezeigt hat, wurden mit dem bisherigen Einschlagniveau in der Baumart Buche bereits nennenswerte Anteile des künftigen WEHAM-Potenzials erreicht. Inwiefern ein Einschlagrückgang auf den beiden Buchen-Lebensraumtypflächen durch eine höhere Rohholzmobilisierung außerhalb von FFH-Gebieten kompensiert werden kann, ist von zahlreichen Faktoren abhängig; u. a. von der Umsetzung des 5 %-Zieles von Waldflächen mit natürlicher Entwicklung nach der Biodiversitätsstrategie und vor allem von den Betriebszielen der Forstbetriebe.

Exemplarisch wurden für die Pilotregion Unterfranken die Auswirkungen der FFH-Maßnahmenplanungen auf Rohholzaufkommen und -verwendung in der Region abgeschätzt. Bei einer Übertragung der Fallbeispielsergebnisse für die drei regional konzentriert vertretenen Forstbetriebe auf die Region Unterfranken ermittelte sich ein Rückgang der regionalen Buchenrohholzverfügbarkeit von 6 %. Insbesondere aufgrund des hohen energetischen Verwendungsanteils von Laubholz durch private Haushalte ist davon auszugehen, dass die FFH-Maßnahmenplanungen auf nicht unbedeutende Bevölkerungssteile unmittelbar spürbar werden. Im Gegensatz zur stofflichen Rohholzverwendung, die durch wenige erwerbswirtschaftliche Betriebe und Beschäftigte mit vergleichsweise hohem Rohholzbedarf charakterisiert ist, ist die Waldscheitholzverwendung in Privathaushalten durch geringe Verbrauchsmengen in breiten Bevölkerungsschichten gekennzeichnet (vgl. MANTAU 2012). Da mit diesen Rohholzmengen ein elementares menschliches Bedürfnis befriedigt wird („Bedürfnis nach Wärme“) dürften diese Opportunitäten der FFH-Maßnahmenplanungen auch im besonderen Maße erklärungsbedürftig sein.

## 8.4 Schlussfolgerungen

Im vorliegenden Arbeitsbericht wurden die naturalen und ökonomischen Auswirkungen der Umsetzung von FFH-Maßnahmenplanungen in Buchen-Lebensraumtypen auf Forstbetriebe sowie die daraus resultierenden Auswirkungen auf die Rohholzverwender vorgestellt. Das Forschungsprojekt hat – nach Ansicht der Autoren – wichtige Untersuchungsergebnisse zur wirtschaftlichen Bewertung der FFH-Richtlinie und ihrer Umsetzung erarbeitet, die sich bei den weiteren FFH-Maßnahmenplanungen und der Gestaltung von Lösungen zum finanziellen Ausgleich als hilfreich erweisen können.

Es ist zu betonen, dass die Untersuchungsergebnisse aufgrund des Fallstudienansatzes und des noch laufenden FFH-Umsetzungsprozesse nicht als repräsentativ auf das Bundesgebiet übertragbar sind. Mit dem Forschungsvorhaben wurden jedoch erstmalig belastbare Größenordnungen zu den Auswirkungen der Umsetzung von FFH-Maßnahmenplanungen auf konkrete Forstbetriebe zur Verfügung gestellt. Zudem wurden Bewertungsinstrumente weiterentwickelt und erprobt, um die Auswirkungen von FFH-Maßnahmenplanungen auf Forstbetriebe aufzeigen zu können. Wünschenswert wäre, wenn solche Bewertungen verbindlicher Bestandteil der künftigen FFH-Maßnahmenplanungen würden. Mit den FFH-Maßnahmenplanungen sind Anforderungen an die Waldbewirtschaftung verbunden, zu denen teilweise noch keine umfassenden Erfahrungen in der Forstwirtschaft vorliegen. Auch vor diesem Hintergrund unterliegen die Bewertungsergebnisse teilweise einem gewissen Grad an Unsicherheiten.

Von den zahlreichen FFH-Maßnahmenplanungen in Buchen-Lebensraumtypen wurden lediglich drei Maßnahmenplanungen von den untersuchten Fallbeispielsbetrieben als Restriktionen für ihre Waldbewirtschaftung bewertet: Der Erhalt von Alt- und Habitatbäumen, der Erhalt eines ausreichenden Anteils von Beständen in der Reifephase sowie der Erhalt eines lebensraumtypischen Arteninventars. Die hierzu ermittelten Mindererträge und Mehraufwendungen vermitteln zu den Größenordnungen zu den Wertuntergrenzen für mögliche Entschädigungsleistungen gegenüber dem privaten Waldbesitz und dienen zum anderen zur Darstellung eines ökonomischen Nutzenverzichts des öffentlichen Waldes.

Grundsätzlich sind die FFH-Maßnahmenplanungen in ihrer gesellschaftlichen Wirkung jedoch umfassender zu bewerten als dies hier geleistet wurde. In der Waldstrategie 2020 der Bundesregierung werden neun zentrale zukünftige Handlungsfelder für den Wald ausgewiesen: 1.) Klimaschutz und Anpassung an den Klimawandel, 2.) Eigentum, Arbeit

und Einkommen, 3.) Rohstoffe, Verwendung und Effizienz, 4.) Biodiversität und Waldnaturschutz, 5.) Waldbau, 6.) Jagd, 7.) Schutz von Boden und Wasserhaushalt, 8.) Erholung, Gesundheit und Tourismus sowie 9.) Bildung, Öffentlichkeitsarbeit und Forschung (BMELV 2011). Vor diesem Hintergrund sollten die Untersuchungsergebnisse des Forschungsprojektes „FFH-Impact“ ebenso wie die FFH-Richtlinie nicht isoliert betrachtet und bewertet werden.

## 9 Quellenverzeichnis

- ARBEITSGEMEINSCHAFT FORSTWIRTSCHAFTLICHER LOHNUNTERNEHMER NIEDERSACHSEN E.V. (2010): AFL-Info 10/11: Richtpreise, Tarife, Kalkulationen, Adressen
- BORMANN, K.; KÜPPERS, J.-G.; THOROE, C. (2005): Zur ökonomischen Situation von Forstbetrieben in Deutschland. Hamburg: BFH, 39 Seiten, Arbeitsbericht des Instituts für Ökonomie 2005/4
- BUNDESMINISTERIUM FÜR VERBRAUCHERSCHUTZ, ERNÄHRUNG UND LANDWIRTSCHAFT (BMVEL) (2003): Ernährungs- und agrarpolitischer Bericht der Bundesregierung. Hrsg. Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft, Referat Öffentlichkeitsarbeit.
- BUNDESMINISTERIUM FÜR VERBRAUCHERSCHUTZ, ERNÄHRUNG UND LANDWIRTSCHAFT (BMVEL) (2011): Waldstrategie 2020: nachhaltige Waldbewirtschaftung – eine gesellschaftliche Chance und Herausforderung. Bonn
- BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ (BMELV) (2012): Buchführungsergebnisse Forstwirtschaft. <http://www.bmelv-statistik.de/de/testbetriebsnetz/buchfuehrungsergebnisse-forstwirtschaft/>. Abfrage am 13.06.2012
- BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT (BMU) (2007): Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt. Reihe Umweltpolitik. URL: [http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/biolog\\_vielfalt\\_strategie\\_nov07.pdf](http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/biolog_vielfalt_strategie_nov07.pdf)
- BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (BfN) (2008A): Bonner Thesen zum Naturerbe Buchenwälder. Bonn. URL: <http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/themen/landwirtschaft/buchenwaldthesen.pdf>
- BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (BfN) (2012): Waldlebensraumtypen in Deutschland. Sonderauswertung des BfN im Auftrag des Verbundforschungsprojektes FFH-Impact. (Stand: Mai 2012)
- DETTENDORFER, K. (2008): Holzhandelsvolumen der Transportsysteme und Kostenstrukturen (Diplomarbeit). Fachbereich Holzwirtschaft, Universität Hamburg
- DIETER, M.; ELSASSER, P.; KÜPPERS, J.-G. & SEINTSCH, B. (2008): Rahmenbedingungen und Grundlagen für eine Strategie zur Integration von Naturschutzanforderungen in die Forstwirtschaft. Hamburg: vTI, 36 Seiten, Arbeitsbericht des Instituts für Ökonomie der Forst- und Holzwirtschaft 2008/02
- FFH-RICHTLINIE (Richtlinie 92/43/EWG des Rates zur Erhaltung der Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen) vom 21 Mai 1992, Abl. Nr. L 206, S. 7.
- KNOKE, T. (2009): Welche Anpassungsstrategien bieten sich für Forstbetriebe vor dem Hintergrund einer ungewissen Zukunft an? Landbauforschung - vTI Agriculture and Forestry Research Sonderheft 327 2009:47-51
- KRÄCHTER, F.J. (2011): Aktualisierung des Bewertungskonzeptes für forstliche Nutzungsbeschränkungen, Bachelorarbeit, Fakultät für Forstwissenschaften und Waldökologie der Georg-August- Universität Göttingen
- KROIHER, F. & OEHMICHEN, K. (2010): Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen 161 (2010) 5: 171–180
- KÜPPERS, J.-G. & DIETER, M. (2008): Belastungen der Forstbetriebe aus der Schutz- und Erholungsfunktion des Waldes (2003 bis 2006). Arbeitsbericht 2008/04 des OEF, vTI, Hamburg
- MANTAU, U. (2009): Holzrohstoffbilanz Deutschland: Szenarien des Holzaufkommens und der Holzverwendung bis 2012. vTI agriculture and forestry research, 327, vTI: Braunschweig, 27-36.
- MANTAU, U. (2012): Energieholzverwendung in privaten Haushalten. Marktvolumen und verwendete Holzsortimente - Abschlussbericht. Hamburg 2012
- MANTAU, U. & HICK, A. (2008): Standorte der Holzwirtschaft – Sägeindustrie – Einschnitt und Sägenebenprodukte. Universität Hamburg, Zentrum Holzwirtschaft. Arbeitsbereich Ökonomie der Holz- und Forstwirtschaft. Hamburg
- MANTAU, U., SAAL, U., PRINS, K., STEIERER, F., LINDNER, M., VERKERK, H., EGGERS, J., LEEK, N., OLDENBURGER, J., ASIKAINEN, A. & ANTTILA, P. (2010): EUwood: Real potential for changes in growth and use of EU forests (Final report: TREN/D2/491-2008). Hamburg



- MANTAU, U. & WEIMAR, H. (2003): Struktur der Sägeindustrie in Deutschland. Holz-Zentralblatt, 129. Jg., Nr. 31, S. 488-490
- MINISTERIUM FÜR UMWELT, RAUMORDNUNG UND LANDWIRTSCHAFT DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN (2010): Richtlinien zur Waldbewertung in Nordrhein-Westfalen ( WBR NW )
- MÖHRING, B. (2001) : Nachhaltige Forstwirtschaft und Rentabilitätsrechnung – ein Widerspruch? AFJZ, 172.Jg., Heft 4, S. 61 – 66
- MÖHRING, B. (2011): Die betriebswirtschaftlichen Ergebnisse im Überblick.  
URL: [http://www.waldbauernverband.de/2010/cms/upload/pdf-dateien/Betriebsvergleich\\_2010\\_Moehring.pdf](http://www.waldbauernverband.de/2010/cms/upload/pdf-dateien/Betriebsvergleich_2010_Moehring.pdf)
- MÖHRING, B. & RÜPING, U. (2006): Bewertungskonzept für forstliche Nutzungsbeschränkungen. Schriften zur Forstökonomie Band 32. J. D. Sauerländer's Verlag, Frankfurt am Main.
- MÖHRING, TZSCHUPKE, OLDENBURG, SCHULZ, SCHATTENBERG & JACOBS unter Beteiligung von RUMMEL, LEEFKEN & STRUGHOLTZ (2010): Bewertungskonzept für Einzelbäume im Rahmen des freiwilligen Vertragsnaturschutzes. Erarbeitet von einer Arbeitsgruppe des Ausschusses für Betriebswirtschaft des DFWR. URL: [http://www.dfwr.de/download/Langfassung\\_Bewertungskonzept\\_Einzelbaum.pdf](http://www.dfwr.de/download/Langfassung_Bewertungskonzept_Einzelbaum.pdf). 16 S.
- NIEDERSÄCHSISCHES FORSTPLANUNGSAMT (2006): Managementplan für das landeseigene Teilstück des FFH-Gebiets „Buchenwälder und Kalkmagerrasen zwischen Dransfeld und Hedemünden“ FFH 170, Wolfenbüttel
- NIEDERSÄCHSISCHE LANDESFORSTEN (2011): WALDBEWERTUNG Downloadbereich, [www.landesforsten.de](http://www.landesforsten.de)
- OCHS, T.; DUSCHL, C. & SEINTSCH, B. (2007a): Struktur und Rohstoffbedarf der Holzwirtschaft: Teil I der Studie „Regionalisierte Struktur- und Marktanalyse der 1. Verarbeitungsstufe der Holzwirtschaft“. Holz-Zentralblatt, 133. Jg., Nr. 10, S. 269-271
- OCHS, T.; DUSCHL, C. & SEINTSCH, B. (2007b): Rohstoffversorgung beim Nadelholz angespannt: Teil II der Studie „Regionalisierte Struktur- und Marktanalyse der 1. Verarbeitungsstufe der Holzwirtschaft“. Holz-Zentralblatt, 133. Jg., Nr. 12, S. 318-320
- OCHS, T.; DUSCHL, C. & SEINTSCH, B. (2007c): Entwicklungsperspektiven für die Holzindustrie: Teil III der Studie 'Regionalisierte Struktur- und Marktanalyse der 1. Verarbeitungsstufe der Holzwirtschaft'. Holz-Zentralblatt, 133. Jg., Nr. 16, S. 419-421
- OEHMICHEN, K., DEMANT, B., DUNGER, K., GRÜNEBERG, E., HENNIG, P., KROIHER, F., NEUBAUER, M., POLLEY, H., RIEDEL, T., ROCK, J., SCHWITZGEBEL, F., STÜMER, W., WELLBROCK, N., ZICHE, D., BOLTE, A., 2011: Inventurstudie 2008 und Treibhausgasinventar Wald. Landbauforschung. vTI agriculture and forestry research, Sonderheft 343. Braunschweig
- OESTEN, G. & ROEDER, A. (2002): Management von Forstbetrieben. Band I: Grundlagen, Betriebspolitik. Verlag Dr. Kessel, Remagen Oberwinter, [www.forstbuch.de](http://www.forstbuch.de)
- OFFER, A. & STAUPENDAHL, K.-U. (2009): Neue Bestandessortentafeln für die Waldbewertung und ihr Einsatz in der Bewertungspraxis. In: Forst und Holz, 64. Jahrgang, Heft 5, S.16-25
- POLLEY, H. (2009): Wald in Schutzgebieten - ein Überblick. Landbauforschung vTI agriculture and forestry research - Sonderheft, Band 327, Seiten 75-82
- PASCHKE, M. & RIEDINGER, D.(2012): „Eigentumsrechtliche Bewertung der Auswirkungen der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (92/43/EWG) auf private Forstbetriebe“. Rechtsgutachten erstellt im Auftrag des Johann Heinrich von Thünen Institut im Rahmen des Verbundforschungsprojektes „Auswirkungen von naturschutzfachlichen Anforderungen auf die Forst- und Holzwirtschaft“. Hamburg. (in Druck)
- POLLEY, H. (2009): Wald in Schutzgebieten - ein Überblick. Landbauforschung vTI agriculture and forestry research - Sonderheft, Band 327, S. 75-82
- ROSENKRANZ, L.; WIPPEL, B. & SEINTSCH, S. (2012): Umsetzung der FFH-Richtlinie im Wald in den Bundesländern. Arbeitsbericht des OEF, vTI, Hamburg 119 S. (im Druck)
- RÖDER, H.; STEINBEIS, E.; BORCHERT, H.; WELLHAUSEN, K.; MAI, W.; KOLLERT, W.; JENTSCH, A.; WOEST, A.; WEBER-BLASCHKE, G.; FIEDLER, S. (2008): Clusterstudie Forst und Holz Bayern: Ergebnisse der Cluster-Studie 2008. Freising

- RÜPING, U. (2009): Wasserschutz im Wald, Betriebswirtschaftliches Bewertungskonzept und institutionelle Umsetzungsinstrumente, Schriften zur Forst- und Umweltökonomie, Bd.34, Frankfurt am Main, J.D. Sauerländer's Verlag
- SAGL, W. (1995): Bewertung in Forstbetrieben. Pareys Studentexte 80. Blackwell Wissenschafts-Verlag Berlin, Wien 1995
- SCHMITZ, F., POLLEY, H., HENNIG, P., SCHWITZGEBEL, F. & KRIEBITZSCH, W.-U. (2004): Die zweite Bundeswaldinventur – BWI2: Das Wichtigste in Kürze. Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft (Hrsg.). Bonn
- SCHOBER, R. (1975): Ertragstafeln wichtiger Baumarten; J.D. Sauerländer's Verlag, Frankfurt am Main
- SEINTSCH, B.; ROSENKRANZ, L. & WIPPEL, B. (2010A): Fallstudie Natura 2000 (Stimmungsbild der Waldbesitzer aus Brandenburg, Hessen, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen und Sachsen-Anhalt). Deutscher Waldbesitzer, Nr. 5/2010, S. 7-9
- SEINTSCH, B.; ROSENKRANZ, L. & WIPPEL, B. (2010b): Umsetzung von FFH- bzw. Natura 2000. Die Waldbauern in NW, Heft 5, S. 13-14
- SEINTSCH, B. (2011): Stellung der Holzrohstoffe in der Kostenstruktur des Holz- und Papiergewerbes in Deutschland. Institut für Ökonomie der Forst- und Holzwirtschaft, Arbeitsbericht 2011(3), VTI: Hamburg.
- SIPPEL, A. (2007). Forstliche Nutzung in FFH-Gebieten. Situationsanalyse und Perspektiven. Fachstudie erstellt durch die Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden Württemberg im Auftrag der Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft. Freiburg, Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg: 86 S.
- SMALTSCHINSKI, T. (1998): Regionale Waldwachstumsprognose. Schriftenreihe Freiburger Forstliche Forschung. Universitätsdruckerei Freiburg. 121 S.
- SPEIDEL, G. (1984): Forstliche Betriebswirtschaftslehre. Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin
- STRUGHOLTZ, A. (2010): Ein forstbetriebliches Simulationsmodell zur ökonomischen Bewertung strategischer forstlicher Produktionsentscheidungen. Masterarbeit an der Fakultät für Forstwissenschaften und Waldökologie der Georg-August-Universität Göttingen
- WAGNER, S. & JÖNSSON, A. (2001): Einschränkungen der Waldbewirtschaftung durch Naturschutzaufgaben am Beispiel des europäischen Schutzgebietssystems Natura 2000. Rechtsfragen und monetäre Bewertung. Gutachten im Auftrag der Arbeitsgemeinschaft Deutscher Waldbesitzerverbände e. V. (AGDW). 130 S.
- WIPPEL, B.; ROSENKRANZ, L. & SEINTSCH, B. (2010): Zwei Drittel erwarten negative wirtschaftliche Folgen: Betroffenheit von Waldbesitzern durch Natura 2000: Forschungsprojekt FFH-Impact mit einem bundesweiten Überblick. Holz-Zentralblatt, 136. Jahrgang, Nummer 29, 23. Juli 2010, S. 718
- WIPPEL, B. & SEINTSCH, B. (2010a): Betroffenheit von Waldbesitzern durch Natura 2000: Starker Einfluss auch für Bayern erwartet. Der bayerische Waldbesitzer, Nr. 4/2010, S. 21-23
- WIPPEL, B. & SEINTSCH, B. (2010b): Betroffenheit von Waldbesitzern durch Natura 2000: Hohe kommunale Beteiligung in Baden-Württemberg. Der Waldwirt, Nr. 37 (9), S. 8-9
- WOLLBORN, P. & BÖCKMANN, T. (1998): Ein praktikables Modell zur Strukturierung des Vorrats aus Ertragstafelschätzungen, Forst und Holz, 53.Jg., Nr.18, S.547-550

## Anhang 1: Interviewleitfaden in den Fallbeispielsbetrieben

### Erhebungen Fallbeispielsbetriebe FFH-Impact

Betrieb: \_\_\_\_\_  
Ansprechpartner: \_\_\_\_\_  
Position: \_\_\_\_\_  
Datum: \_\_\_\_\_  
Protokoll erstellt: \_\_\_\_\_  
weitere Beteiligte: \_\_\_\_\_

#### Waldeigentum:

- Privatwald
- Kommunalwald
- Staatswald
- Sonstiges \_\_\_\_\_

#### Betriebstyp:

- reiner Forstbetrieb
- Forst- und landwirtschaftlicher Mischbetrieb
- Sonstiges \_\_\_\_\_

#### Betrieb:

- mit eigener Verwaltung
- Betrieb mit Beförsterungsvertrag durch Dritte
- Sonstiges / Erläuterung \_\_\_\_\_

### Ziele des Forstbetriebes

#### Ökonomische Ziele

Unwichtig										sehr wichtig	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		

#### Indikatoren:

Dokumentierte Eigentümergegebenheiten; Internes Controlling, z.B. hiebsweise Erfolgsrechnung, Ermittlung von wirtschaftlichen Rentabilitätskennzahlen, Budgetierung von Kostenstellen etc.; Meldebetrieb Preisstatistik.

#### Erläuterungen:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

### Ökologische Ziele

Unwichtig					sehr wichtig				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

#### Indikatoren:

Vorhandensein von Zertifizierungen, Festlegen eigener, über das gesetzliche Maß hinausgehende Qualitätsanforderungen, besondere Waldbaukonzepte, Zusammenarbeit mit dem behördlichen oder nicht-behördlichem Naturschutz.

#### Erläuterungen:

---

---

### Öffentliche Ziele

Unwichtig					sehr wichtig				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

#### Indikatoren:

Durchführung von Maßnahmen der Umweltbildung; Führungen, Veranstaltungen; Erholungs- und Umweltbildungseinrichtungen; Wegenetz zur öffentlichen Nutzung.

#### Erläuterungen:

---

---

### Ziele im Zusammenhang mit der Betriebstradition

Unwichtig					sehr wichtig				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

#### Indikatoren:

Betriebspezifische waldbauliche Verfahren; Mischbetrieb mit Restriktionen aus anderen Betriebsteilen (Landwirtschaft, Immobilien, Versorgung von eigener Energieerzeugung); Generationenübergang mit Einfluss auf Betriebsziele.

#### Erläuterungen:

---

---

### Jagdliche Ziele

Unwichtig					sehr wichtig				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

#### Indikatoren:

Restriktionen in der waldbaulichen Gestaltung (Baumartenwahl, Schaffung von Unterständen); Fütterung, Ausrichten von Gesellschaftsjagden; Akzeptanz von Wildschäden; Formen der Jagd: Rolle von Eigenjagd, Verpachtung, Begehungsscheinen.

#### Erläuterungen:

---

---

### Sonstige Ziele

Unwichtig					sehr wichtig				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

#### Indikatoren:

Beschäftigung eigener Mitarbeiter, Berufsausbildung, Einsatz lokaler Unternehmen; Brennholzbereitstellung für örtliche Bevölkerung.

#### Erläuterungen:

---

---

### Zusatzfragen zur betrieblichen Zielsetzung

a) Ändern sich die Ziele durch Auseinandersetzung mit der FFH-Maßnahmenplanung?

- nein, überhaupt nicht
- ist (noch) unklar
- ja, in folgender Form

---

---

b) Welche Bedeutung haben die FFH-Gebietsflächen für die Erreichung der Ziele des Gesamtbetriebs?

- keine Bedeutung
- mittlere Bedeutung
- hohe Bedeutung

#### Erläuterungen:

---

---

## B) Grunddaten zum Forstbetrieb

### Naturale Daten des Gesamtbetrieb

Gesamtbetriebsfläche \_\_\_\_\_ ha  
FFH-Fläche gesamt \_\_\_\_\_ ha  
Zuwachs über alle Baumarten \_\_\_\_\_ Vfm/Jahr/ha  
Holzbodenfläche \_\_\_\_\_ ha  
Vorrat \_\_\_\_\_ Vfm/ha  
**Baumartenanteile:** Fi, Ta \_\_\_\_\_% Ki, Lä \_\_\_\_\_% Dgl. \_\_\_\_\_% sonst. Nh \_\_\_\_\_%  
Eiche \_\_\_\_\_% Buche \_\_\_\_\_% sonst. Lh \_\_\_\_\_%  
Einschlag (Mittel 2008-2010 bzw. „Normaljahr“) \_\_\_\_\_ Efm/Jahr  
**Sortimente:**  
Nadelholz = Stammholz \_\_\_\_\_% Industrieholz \_\_\_\_\_% Energieholz \_\_\_\_\_%  
Laubholz = Stammholz \_\_\_\_\_% Industrieholz \_\_\_\_\_% Energieholz \_\_\_\_\_%

### Organisation des Forstbetriebs

Organisatorische Einbindung in den Gesamtbetrieb:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
(z.B. Amtsstruktur kommunaler Betrieb; Abteilungsgliederung, eigene Rechtsform, Profit Center)

### Personal (in Vollzeitstellen)

Betriebsleitung \_\_\_\_\_ Revierleiter \_\_\_\_\_  
Jagdverwaltung \_\_\_\_\_ Verwaltung \_\_\_\_\_  
Waldarbeiter \_\_\_\_\_ Sonstige \_\_\_\_\_

**Einschlag** \_\_\_\_\_ **Rückung** \_\_\_\_\_  
mit eigenem Personal \_\_\_\_\_ % \_\_\_\_\_ %  
mit Unternehmern \_\_\_\_\_ % \_\_\_\_\_ %  
über Selbstwerber \_\_\_\_\_ % \_\_\_\_\_ %

## C) Betriebskonzept

### 1. Betriebskonzept (ohne FFH)

(Angaben für den Gesamtbetrieb.  
Falls FFH-Gebietsteil stark abweicht: gesonderte Aufnahme)

Besonderheiten der Betriebsgeschichte

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Standort: Naturraum, Wuchsbezirk

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Geographische Besonderheiten (z.B. viele Steilhanglagen)

---

---

Böden und standortheimische Baumarten

---

---

Klima

---

---

**Erschließung**

Rückegassenabstand:      Laubholz \_\_\_\_\_ m      Nadelholz \_\_\_\_\_ m

Erschließungsgrad Forstwege \_\_\_\_\_ lfm/ha

Besonderheiten (z.B. Autobahn, Zugtrassen, hohe Dichte an Wanderwegen)

---

---

Ziele der Bestandesentwicklung (z.B. Reinbestand zu Mischwald)

---

---

**Behandlung der Hauptbaumarten:**

**Buche**

<b>Verjüngung</b>	
Zeitpunkt	
Verfahren	
Ziele	
Besonderheiten	

<b>Jungwuchspflege/Läuterung</b>	
Zeitpunkt	
Verfahren	
Ziele	
Besonderheiten	

<b>Durchforstung</b>	
Zeitpunkt	
Verfahren	
Ziele	
Besonderheiten	

<b>Endnutzung</b>	
Zeitpunkt	
Verfahren	
Ziele	
Besonderheiten	

### **Eiche**

<b>Verjüngung</b>	
Zeitpunkt	
Verfahren	
Ziele	
Besonderheiten	

<b>Jungwuchspflege/Läuterung</b>	
Zeitpunkt	
Verfahren	
Ziele	
Besonderheiten	



<b>Durchforstung</b>	
Zeitpunkt	
Verfahren	
Ziele	
Besonderheiten	

<b>Endnutzung</b>	
Zeitpunkt	
Verfahren	
Ziele	
Besonderheiten	

## **Fichte**

<b>Verjüngung</b>	
Zeitpunkt	
Verfahren	
Ziele	
Besonderheiten	

<b>Jungwuchspflege/Läuterung</b>	
Zeitpunkt	
Verfahren	
Ziele	
Besonderheiten	

<b>Durchforstung</b>	
Zeitpunkt	
Verfahren	
Ziele	
Besonderheiten	

<b>Endnutzung</b>	
Zeitpunkt	
Verfahren	
Ziele	
Besonderheiten	

## **Kiefer**

<b>Verjüngung</b>	
Zeitpunkt	
Verfahren	
Ziele	
Besonderheiten	

<b>Jungwuchspflege/Läuterung</b>	
Zeitpunkt	
Verfahren	
Ziele	
Besonderheiten	

<b>Durchforstung</b>	
Zeitpunkt	
Verfahren	
Ziele	
Besonderheiten	

<b>Endnutzung</b>	
Zeitpunkt	
Verfahren	
Ziele	
Besonderheiten	

### **Douglasie**

<b>Verjüngung</b>	
Zeitpunkt	
Verfahren	
Ziele	
Besonderheiten	

<b>Jungwuchspflege/Läuterung</b>	
Zeitpunkt	
Verfahren	
Ziele	
Besonderheiten	

<b>Durchforstung</b>	
Zeitpunkt	
Verfahren	
Ziele	
Besonderheiten	

<b>Endnutzung</b>	
Zeitpunkt	
Verfahren	
Ziele	
Besonderheiten	

**Wie alt werden die Hauptbaumarten maximal im Betrieb?**

Baumart	Max. Alter	Restriktion
Buche		
Eiche		
Fichte		
Kiefer		
Douglasie		

Veränderungen der waldbaulichen Zielsetzung in der Zukunft ohne FFH (z.B. angestrebte Änderung der Baumartenzusammensetzung)

---



---



---

Besonderheiten Holzvermarktung (z.B. Vermarktung nur an lokale Laubholzsäger)

---



---



---

Weitere Besonderheiten des Betriebs

---



---



---

## **2. Änderungen durch Natura 2000**

**Allgemein: Welche Änderungen/Betroffenheiten entstehen dem Forstbetrieb durch Natura 2000?**

---

---

---

---

---

---

---

---

**Änderung in der Behandlung der Hauptbaumarten und Holzernteverfahren**

Buche

---

---

---

Eiche

---

---

---

Fichte

---

---

---

Kiefer

---

---

---

Douglasie

---

---

---

## D) Deckungsbeiträge für den Gesamtbetrieb

(nur markierte Flächen ausfüllen bzw. gemeinsam herleiten; Werte Schätzen auf der Basis von Mittelwerten der Jahre 2007 bis 2009, bzw. „Normaljahr“)

	Mittelwerte 2007 - 2009	
	Aufwand / Ertrag [EURO/Efm]	Aufwand / Ertrag [EURO/ha]
<b>Holzverkauf /-serlöse</b>		
<b>Holzerntekosten</b>		
<b>Deckungsbeitrag I</b>		
<b>Produktion von Holz und sonstige Produkte</b>		
Walderneuerung, Waldpflege, Waldschutz, Walderschließung, Forstl. Nebenerzeugnisse, forstl. Liegenschaften, Jagd/Fischerei		
<b>Schutz und Sanierung</b>		
rechtl. Ausgew. Schutzgebiete, sonst. Arten- und Biotopschutz, Sicherung besonderer Waldbiotope, Sanierung/Erhalt besondere Waldgebiete, Bodenschutz/Kalkung		
<b>Erholung und Umweltbildung</b>		
Sicherung der Erholungsfunktion, Öffentlichkeitsarbeit, Waldpädagogik, sonstige Kosten der E/U-Bildung		
<b>Leistungen für Dritte</b>		
Forsttechnische Leitung, forsttechnischer Betrieb, Maschineneinsatz, Waldarbeitereinsatz, Gutachtenerstellung, Aus- und Weiterbildung		
<b>Hoheits- und sonstige behördliche Aufgaben</b>		
Maßnahmen der Forstaufsicht / Forstschutz, Stellungnahmen/Fachplanungen, Amtshilfe, Verbände/Ausschüsse, Vergabe von Fördermitteln, Forschung/Versuchswesen		
<b>Fördermittel</b>		
(sofern nicht in den einzelnen Produktbereichen schon angegeben / enthalten) Walderneuerung, Waldpflege, Walderschließung, Schutzgebiete, Einzelbiotope, sonst. Förderung		
<b>Deckungsbeitrag II</b>		
<b>Verwaltungskosten</b>		
<b>Deckungsbeitrag III / Betriebsergebnis</b>		