

1 EINFÜHRUNG UND PROBLEMSTELLUNG	1
1.1 Zur Rolle der Fichte im Bayerischen Staatswald	1
1.2 Die Entstehung von Fichten- und Nadelholzreinbeständen im Spiegel historischer Prozesse	2
1.3 Aktuelle Probleme und Kritikpunkte der Fichtenreinbestandeswirtschaft	6
2 DER UMBAU VON FICHTENREINBESTÄNDEN ALS VORRANGIGES FORSTPOLITISCHES ZIEL EINER NATURNAHEN FORSTWIRTSCHAFT	9
2.1 Versuch einer Begriffsdefinition	9
2.2 Zur Beurteilung von Umbaumaßnahmen aus rechtlicher und forstpolitischer Sicht	11
2.3 Das Umbaukonzept der Bayerischen Staatsforstverwaltung	13
2.3.1 Bisherige Umbauanstrengungen	14
2.3.2 Umbauverfahren in Fichtenbeständen	14
2.4 Derzeitiger Kenntnisstand und Zielsetzung des Forschungsvorhabens	15
2.4.1 Kenntnisstand	15
2.4.2 Zielsetzung des Forschungsvorhabens	18
3 METHODIK	21
3.1 Gliederung in Projektphasen	21
3.2 Umfang bisheriger Umbaumaßnahmen in Fichtenbeständen im gesamten bayerischen Staatswald und in den einzelnen Wuchsgebieten (Projektphase I)	21
3.2.1 Datengrundlage	21
3.2.2 Analysetechnische Vorüberlegungen	22
3.2.3 Auswahl potentieller Umbaubestände	23
3.2.4 Berücksichtigung ehemaliger Umbaumaßnahmen	24
3.2.5 Fragestellungen zur Beurteilung der Umbausituation	24
3.2.6 Datenerhebung und Aufbereitung	25
3.2.7 Indikatoren	26
3.2.7.1 Flächenrepräsentanz	26
3.2.7.2 Vorausverjüngungsfläche	26
3.2.7.3 Baumartenzusammensetzung im Altbestand, in der Vorausverjüngung und im Verjüngungsziel	28
3.2.7.4 Verjüngungsziele nach Bestandesformen	29
3.2.7.5 Bestockungsaufbau von Jungbeständen	29
3.2.7.6 Leittriebverbiß	30
3.2.8 Analyse und Aufbereitung der Inventurergebnisse	30

3.3 Kleinräumige waldökologische Intensivstudien zur vergleichenden Analyse verschiedener Entwicklungsstadien des Umbaus (Projektphase II)	31
3.3.1 Auswahl der Testgebiete	31
3.3.2 Beschreibung der Testgebiete	33
3.3.2.1 Geographische Lage und naturräumliche Gliederung	33
3.3.2.2 Klimatische Verhältnisse	33
3.3.3 Anlage und Flächendesign der Testparzellen	34
3.3.3.1 Vorüberlegungen	34
3.3.3.2 Vermarkung im Gelände	35
3.3.4 Waldkundliche Parameter	35
3.3.5 Der Umbau von Fichtenbeständen unter dem Aspekt der Strukturvielfalt	37
3.3.6 Strukturmerkmale	38
3.3.6.1 Ertragskundliche Kenngrößen der Altbäume	38
3.3.6.2 Gesamtstrukturbild des Bestandes	41
3.3.6.3 Komponenten der horizontalen und vertikalen Raumstruktur	42
3.3.6.4 Stabilität	48
3.3.7 Aufnahme der Bodenvegetation	49
3.3.8 Qualitätsbeurteilung von etwa. 40-jhg. Buchengruppen	50
3.4 Fallweise Analyse ausgewählter Forstämter (Projektphase III)	54
3.4.1 Analyseverfahren	54
3.4.1.1 Erfassung potentieller Umbaubestände	54
3.4.1.2 Datenerhebung	54
3.4.1.3 Aufbereitung der erhobenen Daten für Auswertungsschritte	56
3.4.1.4 Analyseschritte	56
3.4.2 Waldkundliche Aufnahme typischer Umbaubestände	56
4 ERGEBNISSE	63
4.1 Umfang von Umbaumaßnahmen in Nadelholzreinbeständen mit führender Fichte im bayerischen Staatswald	63
4.1.1 Flächenmäßige Repräsentanz von Umbaubeständen	63
4.1.2 Alter der Umbaubestände	66
4.1.3 Verjüngungsziele nach Bestandesformen	66
4.1.4 Vorausverjüngungsanteile in den selektierten Beständen	69
4.1.5 Baumartenzusammensetzung in der Vorausverjüngung und im Verjüngungsziel	70
4.1.6 Vertikale Struktur	74
4.1.7 Leittriebverbiß innerhalb der Vorausverjüngung	74
4.1.8 Bestockungsaufbau von Jungbeständen	78
4.1.8.1 Baumartenzusammensetzung	78
4.1.8.2 Flächenanteile von Bestandesformen mit führender Fichte	78

4.2 Waldökologische Intensivstudien in den Testgebieten Biburg und Schemfeld	83
4.2.1 Dreidimensionale Strukturprofile	83
4.2.2 Ertragskundliche Kenngrößen der Altbäume	92
4.2.2.1 Bestandesalter	93
4.2.2.2 Stammzahlen	93
4.2.2.3 Durchmesser und Grundfläche	93
4.2.2.4 Grundflächenanteile	95
4.2.2.5 Höhen- und Kronenkennwerte	95
4.2.2.6 Beschirmungsgrade	97
4.2.2.7 Der h/d-Wert als Stabilitätsmaß	98
4.2.3 Horizontale und vertikale Raumstruktur	100
4.2.3.1 Verteilung von Altbäumen und 40-jhg. Buchen	100
4.2.3.2 Verjüngungsstruktur	101
4.2.3.3 h/d-Wert als Ausdruck der Stabilität von Verjüngungsbäumen	119
4.2.4 Ausbildung der Bodenvegetation	121
4.2.4.1 Natürliche Waldgesellschaften	121
4.2.4.2 Artenzahlen und soziologische Einordnung	121
4.2.4.3 Ökologische Zeigerwerte	125
4.2.4.4 Ökologische Gruppen	125
4.2.4.5 Zusammenfassende Beurteilung und Teildiskussion	126
4.2.5 Qualitätserwartung von 40-jhg. Buchen	128
4.2.5.1 Qualitätseinschätzung	128
4.2.5.2 Grundsätzliche mathematische Überlegungen zu Grobstzonen	131
4.3 Fallweise Analyse von Forstämtern	133
4.3.1 Flächengrundlagen	133
4.3.2 Bestockungsaufbau der Altbestände	134
4.3.3 Forsteinrichtungsplanung	136
4.3.4 Waldkundliche Aufnahme der Beispielsbestände	145
4.3.4.1 Beschreibung der Bestände	145
4.3.4.2 Vorausverjüngungsanteil und Baumartenzusammensetzung in der Vorausverjüngung	147
4.3.4.3 Form und Größe der Voranbaugruppen	149
4.3.4.4 Räumliche Verteilung der Gruppen	150
4.3.4.5 Variabilität der Überschirmungssituation	151
4.3.4.6 Zusammensetzung der Jungbestände	151
5 DISKUSSION	164
5.1 Methodisches Vorgehen	164
5.2 Ausgangslage von Umbaumaßnahmen	165
5.2.1 Flächenumfang von Fichtenumbaubeständen	165
5.2.2 Kenngrößen der Fichtenaltbestände	166

5.3 Vorausverjüngung und Jungbestände	168
5.3.1 Vorausverjüngte Bestandesfläche	168
5.3.2 Baumartenzusammensetzung in der Vorausverjüngung	169
5.3.3 Jungbestände	170
5.4 Die Rolle natürlich ankommender Baumarten in der Verjüngungsdynamik von Fichtenumbaubeständen	171
5.4.1 Fichte	171
5.4.2 Sonstige Laubhölzer und Edellaubhölzer	172
5.5 Erhöhung der Biodiversität durch Umbaumaßnahmen	173
5.5.1 Kann eine Erhöhung der Biodiversität auch bei Verzicht auf künstliche Verjüngungsmaßnahmen erreicht werden?	174
5.5.2 Horizontale und vertikale Strukturvielfalt in den Fichtenumbaubeständen	176
5.5.3 Strukturveränderungen in der Vertikalen	180
5.6 Strategie zur Verbesserung der Strukturvielfalt	181
5.7 Qualität der Laubholzgruppen und Randlinienseffekt	184
5.8 Kritische Würdigung des angewandten Umbauverfahrens	186
5.8.1 Steilränder an Laubholzgruppen als Ergebnis vorzeitigen Voranbaus	186
5.8.2 Verjüngungsverfahren in den untersuchten Beispielsbeständen	187
5.9 Schlußfolgerungen für die forstliche Praxis	189
5.10 Ausblick	191
6 ZUSAMMENFASSUNG	192
7 LITERATURVERZEICHNIS	196
8 ANHANG	I
8.1 Auswertung von Forsteinrichtungsergebnissen für den gesamten bayerischen Staatswald	I
8.2 Ergänzende Tabellen und Abbildungen zu den waldökologischen Intensivstudien	IX
8.3 Ergänzende Auswertungen zu den Fallbeispielen	XVII