

N4, 1, 18

Waldbau

auf soziologisch-ökologischer Grundlage

Von

Hannes Mayer

113 Abbildungen und 17 Tabellen

FACHBEREICH BIOLOGIE (10)
der Technischen Hochschule Darmstadt
– Bibliothek –
D – 6100 Darmstadt / B. R. D.
Schnittspahnstraße

Inv.-Nr. 8539



Gustav Fischer Verlag · Stuttgart · New York · 1977

Inhaltsverzeichnis

Vorwort

A. Waldbauliche Standortbestimmung	1
1. Stand des Waldbaues	1
2. Aufgaben und Ziele waldbaulicher Arbeit	3
a) Waldbau – primäre Produktionsstufe	3
b) Die Bedeutung der waldbaulichen Planung	5
c) Allgemeines Waldbauziel	5
d) Klassischer – moderner Waldbau	6
e) Waldbauformen	7
3. Stellung des Waldbaues in der Forstwirtschaft	8
4. Die Forstwirtschaft in der modernen Industriegesellschaft	9
5. Das Ökosystem Wald und seine Belastbarkeit	11
a) Planar-kolline Laubmischwälder	11
b) Montan-subalpine Bergwälder	11
c) Folgerung	12
6. Die wichtigsten mitteleuropäischen Waldgesellschaften	12
B. Waldbauliche Beurteilung der mitteleuropäischen Baumarten	14
1. Beurteilungsgesichtspunkte	15
a) Verbreitungsgeschichte	15
b) Natürliche Verbreitung	15
c) Natürlicher Gesellschaftsanschluß	16
d) Forstgenetische Differenzierung	17
e) Ökologie – Standortsansprüche	17
f) Gefährdung	17
g) Wuchsleistung	17
h) Waldbauliche Charakterisierung	18
2. Baumarten des subalpinen Nadelwaldes	18
a) Zirbe	18
b) Lärche	22
c) Fichte	28
d) Bergkiefer	42
e) Grünerle	45
f) Zwergerebe	45
3. Baumarten des montanen Bergmischwaldes	46
a) Weißtanne	46
b) Buche	52
c) Eibe	56
d) Grauerle	57
4. Baumarten des submontanen Laubmischwaldes	58
a) Bergahorn	58
b) Esche	62
c) Bergulme	65
d) Sommerlinde	67
e) Winterlinde	67
f) Kirsche	71
5. Baumarten des kollinen Eichenmischwaldes	71
a) Traubeneiche	71
b) Stieleiche	71
c) Hainbuche	77
d) Feldulme	79
e) Flatterulme	79
f) Spitzahorn	80

g) Feldahorn	80
h) Elsbeere	81
i) Speierling	81
k) Mehlbeere	81
l) Holzapfel	82
m) Wildbirne	82
n) Nußbaum	82
6. Baumarten des submediterranen Mischwaldes	83
a) Flaumeiche	83
b) Edelkastanie	84
c) Schmuckesche	85
d) Hopfenbuche	85
e) Zerreiche	86
7. Baumarten auf Spezialstandorten	86
a) Waldkiefer	86
b) Schwarzkiefer	92
c) Sandbirke	94
d) Moorbirke	96
e) Eberesche	97
f) Schwarzerle	97
g) Traubenkirsche	100
h) Aspe	101
8. Südosteuropäische Gebirgsbäume	102
a) Omorikafichte	102
b) Panzerkiefer	102
c) Rumelische Strobe	102
9. Zusammenfassende Beurteilung der Baumarten	103
a) Gesellschaftsanschluß	103
b) Gesellschaftscharakter der Baumarten	103
c) Ökologische Charakterisierung	104
Lichtbedürftigkeit	104
Nährstoffversorgung	104
bodenbiologische Wertigkeit	104
Wurzeltracht	105
10. Lokale Ableitung der Standortsansprüche auf soziologisch-ökologischer Basis (Anwendungsbeispiel)	105
11. Anbaueignung fremdländischer Gastbaumarten	108
I. Waldbauliche Problematik des Anbaues	108
a) Geschichte	108
b) Anbaufähigkeit und Provenienzfrage	109
c) Anbauwürdigkeit	109
d) Zusammenfassende Wertung	111
II. Nadelbäume mit bedingter Anbaueignung	113
a) Douglasie	113
b) Strobe	117
c) Japanlärche	118
d) Große Küstentanne	119
e) Nordmanns-Tanne	120
III. Laubbäume mit guter Anbaueignung	120
a) Robinie	120
b) Roteiche	121
c) Schwarznuß	122
IV. Nadelbäume mit beschränkter Anbaueignung	123
a) Sitkafichte	123
b) Riesenlebensbaum	123
c) Scheinzypresse	123
d) Schierlingstanne	124
e) Colorado-Tanne	124
f) Pazifische Edeltanne	124

C. Waldpflege	125
I. Grundlagen der Waldpflege	125
1. Pflegeziel und Planung	125
a) Allgemeine Zielsetzung	125
b) Bestandesentwicklung und Planung	126
c) Bestandespflege als komplexes forstbetriebliches Problem	128
2. Forstgenetischer Aspekt	128
a) Genotyp und Phänotyp	128
b) Beurteilung der Phänotypen	129
3. Ökologische Auswirkungen der Durchforstung	129
a) Beleuchtungsverhältnisse	129
b) Strahlungsbilanz	133
c) Wärmeverhältnisse	134
d) Windbeeinflussung	134
e) Wasserhaushalt	135
Niederschlag – Interzeption	135
Schnee	136
Nebel	137
Bodenwasserhaushalt	137
Abfluß – Wasserbilanz	137
f) Bodenvegetation	139
g) Biologische Bodenaktivität	140
h) Vogelwelt	140
i) Zusammenfassung	140
4. Analyse der Bestandesstruktur	140
a) IUFRO-Baumklassifikation	140
b) Weitere Möglichkeiten der Baumklassifizierung	141
c) Beispiel einer Bestandesstrukturanalyse	142
5. Qualitätsmerkmale der Baumarten	144
a) Gütemerkmale der Stammform	144
b) Gütemerkmale und Fehler des Holzes	144
c) Spezielle Güteansprache der Baumarten	145
d) Abstimmung der Güteansprache mit lokalen Holzhandelsgebräuchen	146
e) Holzqualität und Durchforstung	147
f) Qualität von Baumarten und Beständen	148
6. Bestandesstabilität und Produktionsrisiko	149
a) Standörtliche Nachhaltigkeit	149
b) Erhöhung der Bestandesstabilität gegen Wind	150
c) Reduzierung der Schneebruchgefährdung	150
d) Nachhaltige Vermeidung von Schalenwildschäden	153
e) Entomologische Vorbeugung	153
f) Pathologische Gefährdung	155
7. Ertragskundliche Grundlagen der Bestandespflege	155
a) Höhenwachstum	155
b) Umsetzen der Baumarten	160
c) Stärkewachstum	162
d) Baumkrone und Zuwachsleistung	163
e) Baumzahl und Grundfläche	166
f) Ertragskundliche Durchforstungshinweise	169
g) Trockensubstanzproduktion	170
h) Einfluß der Durchforstung auf die Massenleistung	170
8. Werteleistung und ökonomische Überlegungen	172
a) Förderung des wertsteigernden Mischbaumartenanteils	173
b) Produktion werbungskostengünstigerer Sortimente	173
c) Erhöhung des Wertholzanteils	175
d) Waldbaulich-ökonomische Beurteilung der Bestandespflege	176
e) Aufwand für die Waldpflege	177
f) Holzmarktlage	177
g) Steigerung der überwirtschaftlichen Werteleistung	177

9.	Nutzungstechnische Zusammenhänge	178
a)	Wahl des Durchforstungsverfahrens	178
b)	Mindestanfall je Flächeneinheit	179
c)	Schäden bei unzuweckmäßiger Nutzungstechnik	179
d)	Toleranzgrenzen für Rückeschäden	180
e)	Möglichkeiten zur Reduzierung der Rückeschäden	180
	Sorgfältige Planung	180
	Anlage von Rückegassen	180
	Zeitplanung	182
	Bringungsverfahren	182
	Rückemittel	182
f)	Optimierung von Rückekosten und Schadensbelastung	182
g)	Arbeitskräftesituation	184
h)	Nutzungstechnische Optimierung	184
10.	Schlußfolgerungen für die Bestandesbegründung	184
II.	Maßnahmen der Waldpflege	185
1.	Pflegefunktionen	185
a)	Schadensverhütung	185
b)	Auslese	185
c)	Erziehung	185
d)	Beiläufige Maßnahmen	185
2.	Jungwuchspflege	186
a)	Analyse des Jungwuchses	186
b)	Pflegemaßnahmen	186
	Schutz der Verjüngung vor Schaden aller Art	186
	Auslese	186
	Ausmusterung	186
	Mischungsregelung	187
	*Erziehung	187
	Auflockerung überdichteter Jungwüchse	187
	Beseitigung von Steilrändern	187
	Behandlung von Einzelvorwüchsen	188
	Nachbesserung mit raschwüchsigen Baumarten	188
	Beiläufige Maßnahmen	188
c)	Aufbau eines gepflegten Jungwuchses	188
d)	Rangordnung der notwendigen Pflegemaßnahmen	188
e)	Durchführung der Jungwuchspflege	189
3.	Dickungspflege	189
a)	Dickungsanalyse	190
	Dickungsstadium	190
	Dickungscharakter	190
	Individuenzahl	190
	Mischung	190
	Schichtung	190
	Güteansprache	191
	Entwicklungstendenz	192
	Zusammenfassende Dickungsbeurteilung	192
b)	Beispiel einer Dickungsanalyse	192
c)	Pflegemaßnahmen in der Dickungsphase	194
	Säuberung	194
	Protzenaushieb	194
	Beurteilung Minderwertiger	196
	Entfernung Kranker, Beschädigter und Mißgestalteter	196
	Entfernung Gefährdender	196
	Beurteilung der Säuberung	196
	Begünstigung	196
	Mischungspflege	198
	Auflockerung	198
	Kronenpflege	198

d)	Dringlichkeitsreihung von Pflegemaßnahmen	198
e)	Baumartenspezifische Probleme der Jungbestandspflege	199
f)	Ausführung der Jungbestandspflege	201
	Vorbereitung und Arbeitsdisposition	201
	Beispiel für eine arbeitsteilige Dickungspflegeanweisung	201
g)	Chemische Jungbestandspflege	202
h)	Waldbaulicher Aufwand für die Jungbestandspflege	202
4.	Geschichtliche Entwicklung der Durchforstung	203
a)	Entwicklung der Durchforstung im Zeitalter von G. L. HARTIG	203
b)	Entwicklung von Durchforstungsnormen durch KRAFT und SCHWAPPACH	204
c)	Weiterentwicklung der Hochdurchforstung	205
	Hochdurchforstung in Eichenbeständen	205
	Dänische Durchforstung in Buchenbeständen	205
	Starke Durchforstung in Fichtenbeständen	206
	Worliker Fichten-Durchforstung	206
	Schnellwuchsbetrieb	206
	Plenterdurchforstung in Buchenbeständen	207
	Bramwalder Durchforstung im Herrschenden	207
	Freie Durchforstung	207
d)	Folgerungen aus der Durchforstungsgeschichte	208
5.	Auslesedurchforstung	208
a)	Analyse des Bestandes	208
b)	Durchführung der Auslesedurchforstung	208
c)	Auswahl der Ausleseebäume	209
d)	Wiederholung der Durchforstung	210
e)	Durchforstungsstärke	210
f)	Ergebnis der Auslesedurchforstung	210
g)	Auslesedurchforstung in ungesäuberten Beständen	211
6.	Schematische Durchforstungsverfahren	212
a)	Geometrische Durchforstung im Plantagenbetrieb	212
b)	Voraussetzungen für schematische Eingriffe im Hochwaldbetrieb	212
c)	Stammzahlreduktion	213
7.	Durchforstungshilfen für Reinbestände	214
a)	Durchforstungshilfe Fichte	214
b)	Durchforstungsmodell BURSCHEL-FRANZ (1974)	215
c)	Pflegemodell für stammzahlreiche Fichten-Jungbestände	215
d)	Vom Durchforstungsmodell zur Durchforstungspraxis	215
8.	Optimierung der Durchforstungsentscheidung	216
9.	Organisation der Bestandespflege	218
a)	Ausarbeitung eines Pflegeplanes	218
b)	Dringlichkeitsreihung der Pflegemaßnahmen	218
c)	Jährliche Einzelplanung	219
d)	Organisatorische Fragen	220
	Aufgabenbereiche	220
	Auszeige als arbeitstechnisches Problem	220
10.	Ästung	220
a)	Natürliche Astreinigung	221
b)	Geeignete Baumarten	221
c)	Ästungsarten	221
	Dürr- oder Trockenästung	221
	Grünästung	221
	Nacholästung	222
d)	Ästungszeitpunkt	222
e)	Auswahl der ästungswürdigen Bestände	222
f)	Technische Durchführung der Ästung	223
	Handgeräte	223
	Klettersäge	223
g)	Wirtschaftlichkeit der Ästung	223

11. Der Nebenbestand und seine Pflege	224
a) Aufgabe des Nebenbestandes	224
Biologische Rolle	224
Waldbauliche Bedeutung	224
Durchforstungstechnische Aufgaben	225
Produktionstechnischer Wert	225
b) Pflege des Nebenbestandes	225
Baumarten	225
Zweckmäßige Mischung	225
Notwendige Maßnahmen	226
c) Überführung des Nebenbestandes bei der Eichenwertholzucht	226
12. Unterbau	226
a) Funktionen des Unterbaues	226
b) Unterbau als langfristige Pflegemaßnahme	227
c) Unterbau von Kiefernbeständen	227
13. Lichtwuchsdurchforstung	227
a) Aufgaben der Lichtwuchsdurchforstung	228
b) Ertragskundliche Gesichtspunkte	229
14. Lichtungsbetrieb	229
15. Überhaltbetrieb	231
a) Aufgaben des Überhaltes	231
b) Anforderungen an Überhälter	231
c) Allgemeine Voraussetzungen	232
d) Auswirkungen des Überhaltes	232
e) Kiefernüberhaltbetrieb mit Kiefernnebenbestand	233
f) Kiefernüberhaltbetrieb mit gemischtem Nebenbestand	233
16. Bestandesumwandlung	234
a) Waldbauliche Planung	235
b) Staudenwaldumwandlung	235
c) Umwandlung von standortswidrigen Fichtenreinbeständen	236
d) Umwandlung sekundärer Kiefernwälder	237
e) Wiederherstellung schnee- und sturmgeschädigter Wälder	237
17. Bestandesdüngung	239
a) Waldbauliche Aufgaben der Bestandesdüngung	239
b) Planungsgrundlagen für eine rationelle Bestandesdüngung	240
Standörtliche Düngungsbedürftigkeit	240
Bestandesindividuelle Düngungswürdigkeit	240
c) Prüfung der Nebenwirkungen und der Umweltgefährdung	241
d) Waldbaulich-betriebswirtschaftliche Gesamtbeurteilung	242
e) Durchführung der Düngung	243
Bestimmung der Düngungsbedürftigkeit	243
Düngergaben bei Bestandesdüngung	244
Technik der Walddüngung	244
D. Waldverjüngung	245
<i>Planung der Waldverjüngung</i>	<i>245</i>
I. Grundlagen der Baumartenwahl	245
1. Ökologisch-biologische Grundlagen	245
a) Bestimmung der natürlichen Waldgesellschaft und der standortheimischen Baumarten	245
b) Auswertung der Standortserkundung	246
Erfassung der lokal entscheidenden Standortsfaktoren	246
Beurteilung des Einflusses der Baumarten auf den Standort	246
Bestandesklima	246
Streuabbau	246
Auswertung der Bodenvegetation als indirekter Standortseiger	247
Bodenaufschluß – Wurzeltätigkeit	247
Standortskundliches Schlußurteil	247
Stabile Standorte	247

Labile Standorte	247
Baumarten-Zwangsstandorte	247
c) Einfluß des Bestandesmilieus	248
d) Standortsansprüche der Baumarten	248
e) Waldbauliches Verhalten der Baumarten	248
f) Anbaurisiko der Baumarten	249
g) Beurteilung des Vorbestandes	250
h) Zusammenfassung	251
2. Wirtschaftliche Grundlagen	251
a) Baumart – Holzart	251
b) Holzsorten	251
c) Massenleistung	252
d) Wertleistung	253
e) Künftige Entwicklung des Holzmarktes	254
3. Überwirtschaftliche Gesichtspunkte	255
Hochwasservorbeugung	255
Wasserproduktion	256
Lawinenschutz	256
Staubfilterung	256
Schallhemmung	256
Erholungswald	256
Landschaftsgestaltung	256
4. Waldbautechnische Möglichkeiten	256
5. Nutzungstechnische Aspekte	256
6. Programmierung der Baumartenwahl	257
II. Zielsetzung	258
1. Allgemeine Zielsetzung	258
Rangordnung der beurteilten Faktoren	259
Endforderung für die Baumartenwahl	259
2. Spezielle Zielsetzung	260
a) Bestockungsziel	260
b) Verjüngungsziel	260
c) Betriebsziel – Betriebszieltypen	261
3. Beispiele für die Baumartenwahl	263
4. Wahl standortstauglicher Gastbaumarten und Provenienzen	264
a) Wahl geeigneter Lärchenprovenienzen	265
Auswertung vergleichbarer Anbauversuche	265
Vergleich des Klimacharakters	265
b) Wahl leistungsfähiger Douglasienprovenienzen	267
III. Planung des Verjüngungsablaufes	268
1. Zeitliche Ordnung	268
a) Verjüngungszeitpunkt	268
Hiebsreife von Einzelbäumen	268
Ertragskundlicher Verjüngungszeitpunkt von Beständen	268
Einfluß des bestandesindividuellen Ertragsvermögens	269
Ableitung des zweckmäßigen Verjüngungszeitpunktes	271
b) Verjüngungszeitraum	271
2. Räumliche Ordnung	273
a) Biologische und verjüngungstechnische Aspekte	273
Deckungsschutz	273
b) Bringungstechnische und organisatorische Gesichtspunkte	275
c) Folgerungen	275
3. Kombinierte Zeit-Raum-Phasen-Planung	275
Naturverjüngung	276
1. Naturverjüngung im Naturwald	277
a) Hauptwaldgesellschaften	277
Lärchen-Zirbenwald	277
Subalpiner Fichtenwald	277
Fichten-Tannen-Buchenwald	278

Submontaner Buchenwald	278
Kolliner Eichenmischwald	278
Kiefernwald	278
b) Typen der Naturverjüngung	278
Plentertyp	278
Femeltyp	278
Kahlflächentyp	278
2. Ökologische Grundlagen der Waldverjüngung	279
a) Verjüngungsökologische Differenzierung der Baumarten	279
Schattbaumarten – Lichtbaumarten	279
Entwicklung der Verjüngung bei unterschiedlichem Lichtfaktor	280
b) Naturverjüngung von Schattbaumarten	283
Verjüngung in einem Fichten-Tannen-Plenterbestand	283
Bioökologischer Bestandescharakter und Naturverjüngung	287
Verjüngungssituation in verschiedenen Waldgesellschaften	288
c) Verjüngung von Licht- und Schattbaumarten	290
d) Verjüngungsökologie von Lichtbaumarten	291
e) Zusammenfassende Beurteilung	293
f) Ökologie von Bestandeslücken	294
Beleuchtungsstärke	294
Windgeschwindigkeit	294
Niederschlag	294
Schneeablagerung	295
Lufttemperatur	295
Spätfrostschutz	295
Zusammenfassung	295
<i>Verjüngungsformen – Verjüngungsverfahren</i>	296
1. Großflächiger Kahlschlagbetrieb mit Kunstverjüngung	298
a) Charakterisierung	298
b) Zielsetzung	298
c) Ökologische Beurteilung	298
d) Waldbauliche Beurteilung	299
Vorteile	299
Nachteile	299
Abschließende Wertung	300
2. Kleinflächiger Kahlschlag mit kombinierter Kunst- und Naturverjüngung	300
a) Voraussetzungen für die Naturverjüngung	300
Migrationsfaktor	300
Ansamungsmilieu – Schlagvegetation	301
b) Ökologisch optimale Breite des saumweisen Verjüngungsfeldes	301
c) Kahlschlagverjüngung der Fichte	302
Kunstverjüngung	302
Naturverjüngung	303
d) Kahlschlagnaturverjüngung der Kiefer	303
e) Waldbauliche Beurteilung	303
3. Naturverjüngung durch Schirmschlag	303
a) Klassischer Buchen-Schirmschlag	303
Charakterisierung	303
Zielsetzung	303
Ablauf des Verfahrens	304
Ökologische Beurteilung	304
Gefährdung – Abhilfen	304
Varianten	306
Wertung	306
b) Großschirmschlag in Eichenbeständen	306
c) Großschirmschlag in Kiefernbeständen	307
Kurzfristiger und langfristiger Schirmschlag	307
4. Saumschlag (Naturverjüngung aus der Randstellung)	308
a) Schirmsaumschlag	308

Verjüngungsziel	308
Verjüngungstechnik	308
Ökologie der Saumstellung	309
Wertung	309
b) Blendersaumschlag nach Christoph WAGNER	310
5. Femelschlag	310
a) Bayerischer Femelschlag	310
Verjüngungsziel	310
Verjüngungstechnik	310
Ökologie	312
Waldbauliche Wertung	312
b) Badischer Femelschlag	313
c) Künstlicher Femelschlag	313
6. Kombinierte Naturverjüngungsverfahren	314
a) Saumfemelschlag und kombiniertes bayerisches Verfahren	314
b) Schirmkeilschlag	315
7. Beurteilung der Verjüngungsverfahren	316
8. Der schweizerische Femelschlag als Betriebsart	318
a) Entwicklung	318
b) Charakteristische Merkmale	318
c) Beurteilung	319
d) Vergleich Femelschlag – Plenterung	321
e) Voraussetzungen für den Femelschlagbetrieb	321
f) Abschließende Wertung	322
9. Naturverjüngung und Kunstverjüngung	322
a) Vorteile der Naturverjüngung	322
b) Nachteile und Schwierigkeiten bei der Naturverjüngung	322
c) Kombination von Natur- und Kunstverjüngung	323
<i>Kunstverjüngung</i>	324
I. Vorbereitende Arbeiten auf der Kulturfläche	324
1. Behandlung des Schlagabraums	324
a) Vorteile einer schwachen Reisigdeckung	324
b) Nachteile großer Reisigmengen	325
c) Rationelle Flächenräumung	325
Belassung des Schlagabraumes auf der Schlagfläche	325
Beseitigung des Schlagreisigs	325
d) Behandlung von kulturhemmenden Rohhumusdecken	325
2. Beseitigung der Schlagvegetation	326
a) Waldbauliche Rolle der Schlagvegetation	326
b) Mechanische Beseitigung	326
c) Chemische Unkrautbekämpfung	326
Ökologische Aspekte	326
Waldbauliche Alternativen	327
Vorsichtsmaßnahmen	328
Mittel	328
Vor- und Nachteile der Ausbringungsverfahren	329
3. Bodenbearbeitung	329
a) Problematik	329
b) Zielsetzung	329
Aktivierung der Verjüngung	329
Verbesserung der standörtlichen Bedingungen	330
c) Standörtliche Voraussetzungen	330
d) Baumarten	330
e) Bodenbearbeitungsverfahren	330
Flächengröße	330
Tiefenerstreckung	330
f) Bodenbearbeitung zur Aktivierung der Naturverjüngung	331
Buche – Tanne – Fichte – Lichtbaumarten	331

g) Bodenbearbeitung für Kulturen auf Freiflächen	332
Plätzweise Bodenbearbeitung	332
Streifenweise Bodenbearbeitung bei Eichen- und Kiefernkulturen	333
Handausführung	333
Waldpflugstreifen	333
Frässtreifen	333
Rabattenkultur	333
Vollumbruch bei Meliorationsvorhaben	333
h) Verbesserung des Wasserhaushaltes	334
II. Saat	335
1. Saatgut	335
a) Früchten der Waldbäume	335
b) Samen- und Fruchtreife	336
c) Samenverbreitung	336
d) Natürliche Ansamungsdichte	337
2. Samenernte	337
a) Auswahl der Erntebestände	337
Erntewürdige Bestände nach dem Erbwert	377
Sonstige Auslesegesichtspunkte	339
b) Schätzung der Erntemöglichkeiten	339
c) Ernteverfahren	339
d) Erhaltungssamenplantagen	339
e) Samenaufbereitung	340
f) Lebensdauer des Saatgutes	340
3. Aufbewahrung von forstlichem Saatgut	340
a) Nadelbäume	340
b) Laubbäume	341
4. Saatgutprüfung	341
a) Reinheitsuntersuchung	341
b) Bestimmung der Keimfähigkeit	341
c) Pflanzenprozent	341
5. Vorbehandlung des Saatgutes	342
a) Verfahren zur Beschleunigung der Keimung	342
b) Überwindung von Keimhemmungen	342
c) Stratifizieren des Saatgutes	343
d) Saatgutschutz	342
6. Ausführung der Saat	343
a) Bodenbearbeitung	343
b) Saatformen	343
Vollsaat	343
Streifensaart	343
Rillensaart	343
Eichen-Leitersaat	343
Plätzesaat	344
Stockachselsaat	344
Einzelsaat	344
Zapfensaart	344
c) Saatgutbedarf	344
d) Samenbedeckung	344
e) Saatzeit	344
Frühjahr	344
Sommer	344
Herbst	346
Winter	346
f) Saattechnik	346
Handsaat	346
Maschinensaart	346
g) Anwendung von Saat oder Pflanzung	346