

Inhaltsverzeichnis

Teil 1: Kurzumtriebsplantagen

- 1 Kurzumtriebsplantagen – Stand des Wissens 3**
Christine Knust
- 1.1 Einleitung 3
- 1.2 Definition und Entwicklung von Kurzumtriebsplantagen 4
- 1.3 Kurzumtriebsplantagen in Deutschland 6
 Literatur 8
- 2 Kurzumtriebsplantagen – rechtliche Rahmenbedingungen 11**
*Albrecht Bemann, Peter Lohner, Martina Marx, Dieter Murach,
 Armin Vetter und Peter Wagner*
- 2.1 Agrarrecht der Europäischen Union 11
- 2.2 Bundeswaldgesetz 12
- 2.3 Gleichstellungsgesetz 13
- 2.4 Grünland 14
- 2.5 Forstvermehrungsgutgesetz 14
- 2.6 Bundes-Umweltverträglichkeits-Prüfungsgesetz 15
- 2.7 Bundesnaturschutzgesetz 15
- 2.8 Zusammenfassung 16
 Literatur 17
- 3 Auswirkungen von absehbarem Klimawandel
 auf Kurzumtriebsplantagen 19**
Joachim Rock, Petra Lasch und Chris Kollas
- 3.1 Absehbarer Klimawandel – was wird sich nach heutigem
 Kenntnisstand ändern? 19
- 3.1.1 Historischer Klimawandel 19
- 3.1.2 Aktueller Klimawandel 20
- 3.2 Potentiale von Kurzumtriebsplantagen und mögliche
 zukünftige Entwicklungen 23
- 3.2.1 Das Waldwachstumsmodell 4C 23
- 3.2.2 Modellanwendung: Simulationsstudie Ostdeutschland 24

Anbau und Nutzung von Bäumen auf landwirtschaftlichen Flächen.

Herausgegeben von T. Reeg, A. Bemann, W. Konold, D. Murach und H. Spiecker

Copyright © 2009 WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim

ISBN: 978-3-527-32417-0

3.2.3	Ergebnisse für Ostdeutschland	24
3.3	Zusammenfassung	26
	Literatur	26
4	Standortsbasierte Leistungsschätzung in Agrarholzbeständen in Brandenburg und Sachsen	29
	<i>Dieter Murach, Holger Hartmann, Yasmin Murn, Mareike Schultze, Ali Wael und Heinz Röhle</i>	
4.1	Herleitung von Pappeln- und Weiden-Ertragsfunktionen für Brandenburg	30
4.1.1	Schätzung der Wasserversorgung	30
4.1.2	Bonitierung der Agrarholzbestände über die Bestandeshöhe	31
4.1.3	Herleitung standortsbezogener Erträge mit der Boundary-Line-Methode	31
4.1.4	Schätzung der standortsbezogenen Massenleistungen	32
4.2	Aufstellung von Standort-Leistungsbeziehungen für Pappeln in Sachsen	34
4.3	Bewertung der Untersuchungsansätze und der Datengrundlage	35
4.4	Agrarholzvorzugsstandorte in Brandenburg	36
4.5	Zusammenfassung	38
	Literatur	39
5	Leistungsvermögen und Leistungserfassung von Kurzumtriebsbeständen	41
	<i>Heinz Röhle, Kai-Uwe Hartmann, Christian Steinke und Dieter Murach</i>	
5.1	Ertragsleistungen von Kurzumtriebsplantagen	41
5.1.1	Pappel	43
5.1.2	Weide	43
5.1.3	Robinie	44
5.1.4	Zusammenfassende Bewertung	44
5.2	Ertragsermittlung in Kurzumtriebsbeständen	45
5.2.1	Vollerntemethode	45
5.2.2	Teilerntemethode	45
5.2.3	Probebaumverfahren (Stockerntemethode)	45
5.2.4	Regressionsmethode	48
5.2.5	Vergleichende Bewertung der Verfahren	50
5.3	Ausblick	53
5.4	Zusammenfassung	54
	Literatur	54

- 6 Begründung von Kurzumtriebsplantagen: Baumartenwahl und Anlageverfahren 57**
Marek Schildbach, Holger Grünwald, Heino Wolf und Bernd-Uwe Schneider
- 6.1 Baumartenwahl 57
 - 6.1.1 Anforderungen an Baumarten für Kurzumtriebsplantagen 57
 - 6.1.2 Standortsabhängige Baumartenwahl 58
 - 6.1.3 Zielstellungsbedingte Baumartenwahl 59
 - 6.1.4 Klon- und Sortenwahl 60
 - 6.1.5 Pflanzmaterial 62
 - 6.2 Planung und Anlage 64
 - 6.2.1 Flächenauswahl unter Berücksichtigung der Ernteverfahren 64
 - 6.2.2 Räumliche Ordnung und Pflanzverband 65
 - 6.2.3 Flächenvorbereitung und Pflanzzeitpunkt 67
 - 6.2.4 Pflanzverfahren und Technik 67
 - 6.2.5 Manuelle Pflanzung 68
 - 6.2.6 Maschinelle Pflanzung 68
 - 6.3 Weitere Bewirtschaftungsaspekte 68
 - 6.3.1 Wildmanagement und Zäunung 68
 - 6.3.2 Mäuse 69
 - 6.3.3 Begleitvegetation 69
 - 6.3.4 Rückschnitt 69
 - 6.3.5 Düngung 70
 - 6.3.6 Landschaftspflegerische Begleitmaßnahmen 70
 - 6.4 Zusammenfassung 70
 - Literatur 70
- 7 Bewirtschaftungsstrategien von Kurzumtriebsplantagen 73**
Denie Gerold, Dirk Landgraf, Heino Wolf und Marek Schildbach
- 7.1 Überblick über die Bewirtschaftungsstrategien 73
 - 7.2 Nutzungsstrategien 74
 - 7.2.1 Stoffliche Nutzung 74
 - 7.2.2 Energetische Nutzung 75
 - 7.2.3 Weitere Nutzungsoptionen 76
 - 7.3 Anbaustrategien 76
 - 7.3.1 Anbau auf Marginalstandorten 76
 - 7.3.2 Schaffung großer Leitbeispiele („Leuchttürme“) 78
 - 7.3.3 Schnellwachsende Hölzer als Landschaftselemente 79
 - 7.3.4 Anbau auf Grünlandflächen 79
 - 7.4 Plantagenstruktur und Nachhaltigkeit 80
 - 7.5 Zusammenfassung 81
 - Literatur 82

8	Abiotische und biotische Schadfaktoren in Kurzumtriebsplantagen	83
	<i>Christiane Helbig und Michael Müller</i>	
8.1	Abiotische Schadfaktoren	84
8.1.1	Trockenheit	84
8.1.2	Frost	86
8.1.3	Wind	87
8.2	Biotische Schadfaktoren	87
8.2.1	Begleitvegetation	87
8.2.2	Pilze, Bakterien und Viren	88
8.2.3	Insekten	90
8.2.4	Säugetiere	93
8.3	Allgemeine Empfehlungen zum vorbeugenden Schadensmanagement sowie zu Bekämpfungsmaßnahmen	95
8.4	Zusammenfassung	96
	Literatur	96
9	Technologien der Ernte und Rodung von Kurzumtriebsplantagen	99
	<i>Volkhard Scholz, Felipe Ruiz Lorbacher und Hendrik Spikermann</i>	
9.1	Erntetechnik	99
9.1.1	Verfahrensübersicht	99
9.1.2	Stammholzlinien	100
9.1.3	Bündellinien	101
9.1.4	Hackgutlinien	103
9.2	Rodetechnik	108
9.3	Zusammenfassung	110
	Literatur	111
10	Logistische Bereitstellung von Agrarholz für regionale Nutzungen am Beispiel von Brandenburg	113
	<i>Mareike Schultze, Paul Fiedler und Dieter Bräkow</i>	
10.1	Rahmenbedingungen für die zukünftige Bereitstellung von Agrarholz in Brandenburg	113
10.2	Anforderungen möglicher Abnehmer an die Bereitstellung von Agrarholz	114
10.3	Technische Elemente der Bereitstellung von Agrarholz	114
10.3.1	Landwirtschaftliche Produktionsprozesse: Ernte und Bringung zum Feldrand	114
10.3.2	Lagerung und Trocknung	115
10.3.3	Umschlag und Transport	116
10.4	Bewertung abnehmerorientierter Bereitstellungsketten	117
10.4.1	Lagerung und Trocknung von Hackschnitzeln zur Belieferung mittelgroßer Strom- und Wärmeerzeuger	117
10.4.2	Ganzjährige Belieferung kleiner Wärmeerzeuger	119
10.4.3	Ganzjährige Belieferung von Abnehmern industrieller Größenordnung	120

- 10.5 Zusammenfassende Empfehlungen für den Aufbau von Bereitstellungsstrukturen 121
- 10.6 Zusammenfassung 122
Literatur 123
- 11 Regionale Wertschöpfungsketten im Rahmen der Nutzung von schnellwachsenden Baumarten im ländlichen Raum am Beispiel Südbrandenburgs 125**
Dirk Landgraf und Lutz Böcker
- 11.1 Hintergründe des verstärkten Anbaus schnellwachsender Baumarten 125
- 11.2 Regionale Lösungsmöglichkeiten zum Anbau schnellwachsender Baumarten 126
- 11.2.1 Der „Energiewald Lauchhammer“ – eine Möglichkeit der großflächigen Etablierung von schnellwachsenden Bäumen 128
- 11.2.2 Die Erzeugergemeinschaft „Biomasse Schraden e.V.“ – eine Möglichkeit der regionalen Wertschöpfung mit schnellwachsenden Baumarten durch Interessenbündelung 130
- 11.3 Zusammenfassung 132
Literatur 133
- 12 Ökonomische Bewertung von Kurzumtriebsplantagen und Einordnung der Holzerzeugung in die Anbaustruktur landwirtschaftlicher Unternehmen 135**
Peter Wagner, Jürgen Heinrich, Mathias Kröber, Jörg Schweinle und Werner Große
- 12.1 Arbeitsgänge bei der Bewirtschaftung von Kurzumtriebsplantagen – zur Variationsbreite der Kosten 135
- 12.1.1 Flächenvorbereitung, Pflanzung und Pflege 135
- 12.1.2 Ernte und Transport 136
- 12.1.3 Rückwandlung der Fläche 137
- 12.2 Wirtschaftlichkeit von Kurzumtriebsplantagen 137
- 12.2.1 Methode 137
- 12.2.2 Wirtschaftlichkeitsermittlung anhand verschiedener Berechnungsansätze 138
- 12.3 Vergleich der Ergebnisse mit dem Marktfruchtanbau 142
- 12.4 Zusammenfassung 144
Literatur 144
- 13 Ökonomische Bewertung von Kurzumtriebsholz: Verfahrensvergleich mit landwirtschaftlichen Kulturen im regionalen Kontext 147**
Philipp Grundmann und Jörg Eberts
- 13.1 Welches Ziel wird mit der ökonomischen Bewertung von Kurzumtriebsholz verfolgt? 147

- 13.2 Vorgehensweise bei der Bewertung 147
- 13.3 Zur Ökonomie der Produktionsverfahren 149
- 13.4 Abhängigkeit von Standortfaktoren 151
- 13.5 Szenarienanalyse auf Verfahrensebene 151
- 13.6 Verlauf der Barwerte bei Kurzumtriebsholz 153
- 13.7 Konkurrenzfähigkeit von Kurzumtriebsholz im regionalen Kontext 154
- 13.8 Verfügbarkeit von Kurzumtriebsholz 156
- 13.9 Abschließende Bewertung der Ökonomie von Kurzumtriebsholz 157
- 13.10 Zusammenfassung 158
 - Literatur 158

- 14 Kurzumtriebsplantagen aus Sicht des Naturschutzes 161**
 - Peter A. Schmidt und Thomas Glaser*
 - 14.1 Kurzumtriebsplantagen und Naturschutz – ein Widerspruch? 161
 - 14.2 Kurzumtriebsplantagen und Naturschutz im Kontext nachhaltiger Entwicklung und landschaftsökologischer Potenziale 162
 - 14.3 Kurzumtriebsplantagen und Naturschutz im Kontext biologischer Vielfalt 163
 - 14.4 Kurzumtriebsplantagen und Landschaftsbild 165
 - 14.5 Flächenauswahl für die Anlage von Kurzumtriebsplantagen aus Sicht des Naturschutzes 166
 - 14.6 Fazit 168
 - 14.7 Zusammenfassung 169
 - Literatur 169

- 15 Monetäre Bewertung ökologischer Leistungen des Agrarholzanbaus 171**
 - Jan Philipp Schägner*
 - 15.1 Monetäre Bewertung und ökologisch erweiterte Nutzen-Kosten-Analysen 171
 - 15.2 Agrarholzanbau und dessen monetäre Bewertung 173
 - 15.2.1 Holzerträge 174
 - 15.2.2 Klimaschutz 174
 - 15.2.3 Grundwasserhaushaltsregulierung 175
 - 15.2.4 Biodiversität 176
 - 15.2.5 Weitere ökosystemare Wirkungen 177
 - 15.3 Zusammenfassung 177
 - Literatur 178

- 16 Wasserhaushalt von Kurzumtriebsplantagen 181**
 - Rainer Petzold, Karl-Heinz Feger und Kai Schwärzel*
 - 16.1 Erfassung der Komponenten des Wasserhaushalts 181
 - 16.2 Untersuchungen zum Wasserhaushalt 182
 - 16.3 Erste Messergebnisse einer Versuchsfläche in Sachsen 183

- 16.4 Wasserverbrauch von Pappel-KUP im Vergleich zu anderen Landnutzungsformen 185
- 16.5 Langfristige Veränderungen des Wasserhaushalts durch Kurzumtriebsplantagen 187
- 16.6 Schlussfolgerungen 188
- 16.7 Zusammenfassung 190
Literatur 190

- 17 Modellierung des Kohlenstoffhaushalts von Pappel-Kurzumtriebsplantagen in Brandenburg 193**
Ansgar Quinkenstein, Hubert Jochheim, Bernd-Uwe Schneider und Reinhard F. Hüttl
- 17.1 Kenngrößen der Kohlenstoffspeicherung 193
- 17.1.1 Kennzeichnung der Kohlenstoffflüsse 193
- 17.1.2 Kennzeichnung der Kohlenstoffspeicherung in der Biomasse 195
- 17.1.3 Kennzeichnung der Kohlenstoffspeicherung in der Streuschicht und im Boden 196
- 17.2 Modellierungsansatz 197
- 17.2.1 Das shortcar-Modell 197
- 17.2.2 Datenaufarbeitung und Modellparametrisierung 198
- 17.2.3 Ergebnisse und Diskussion 198
- 17.3 Zusammenfassung 201
Literatur 202

- 18 Ökologische Bewertung des Zukunftsrohstoffs Agrarholz 205**
Michael Steinfeldt
- 18.1 Bewertungsfragestellungen 205
- 18.2 Ökobilanz, Untersuchungsrahmen und Datengrundlagen 206
- 18.3 Diskussion der Ergebnisse 209
- 18.3.1 Vergleichende Betrachtung der Nutzungspfade 213
- 18.4 Zusammenfassung 215
Literatur 216

- 19 Akzeptanz des Energieholzanbaus bei Landwirten 217**
Constance Skodawessely und Jürgen Pretzsch
- 19.1 Methodik 217
- 19.2 Ergebnisse 218
- 19.2.1 Einflussfaktoren auf die Akzeptanz des Energieholzanbaus 218
- 19.2.2 Einflussfaktoren im Bereich des landwirtschaftlichen Betriebes 219
- 19.2.3 Einflussfaktoren im Bereich Mikroumwelt 221
- 19.2.4 Einflussfaktor Recht/Politik im Bereich Makroumwelt 222
- 19.2.5 Akzeptanz oder Ablehnung? 222
- 19.3 Fazit 223
- 19.4 Zusammenfassung 225
Literatur 225

20	Agrarholzanbau: Quo vadis – Ein Ausblick auf die Zukunft des Agrarholzanbaus 227 <i>Dieter Murach</i>
Teil 2: Agroforstsysteme	
21	Überblick über den Stand der Forschung zu Agroforstsystemen in Deutschland 233 <i>Holger Grünewald und Tatjana Reeg</i>
21.1	Was sind Agroforstsysteme und welche Vorteile können sie bieten? 233
21.2	Agroforstsysteme für die Energie- und die Wertholzproduktion 234
21.3	Forschung zu Agroforstsystemen mit Energieholzproduktion 235
21.4	Forschung zu Agroforstsystemen mit Wertholzproduktion 237 Literatur 238
22	Rechtliche Rahmenbedingungen für Agroforstsysteme 241 <i>Anja Chalmin und Alexander Möndel</i>
22.1	Der rechtliche Rahmen früher... 241
22.2	... und heute: Stand Juli 2008 241
22.3	Agroforstsysteme mit Werthölzern aus forstrechtlicher Perspektive 243
22.4	Agroforstsysteme aus landwirtschaftsrechtlicher Perspektive 246
22.5	Sonstige relevante Bestimmungen für die Anlage von Agroforstsystemen 247
22.6	Empfehlungen für die Anlage von Agroforstsystemen 247
22.7	Ausblick 248
22.8	Zusammenfassung 248 Literatur 249
23	Wertholzproduktion in Agroforstsystemen 251 <i>Mathias Brix, Bela Bender und Heinrich Spiecker</i>
23.1	Welche Möglichkeiten bietet die Wertholzproduktion in Agroforstsystemen? 251
23.2	Besonderheiten der Wertholzproduktion in Agroforstsystemen 252
23.3	Ziele der Wertholzproduktion in Agroforstsystemen 253
23.4	Planung und Bewirtschaftung der Baumreihen in einem Agroforstsystem 254
23.4.1	Reihenausrichtung 254
23.4.2	Baumabstand 256
23.4.3	Bestandesbegründung 257
23.4.4	Ästung 257
23.5	Schlussfolgerung 260
23.6	Zusammenfassung 260 Literatur 261

24	Kombinierter Anbau von Wertholz- und Kurzumtriebsbäumen	263
	<i>Rüdiger Unseld</i>	
24.1	Das Anbausystem von Werthölzern mit Kurzumtriebsbäumen	263
24.2	Ökologische Wechselwirkungen von Wertholz und Kurzumtriebsbäumen	264
24.2.1	Lichtverhältnisse bei einem kombinierten Anbau	265
24.2.2	Einfluss von Beschattung auf das Wachstum der Kurzumtriebsbäume	268
24.2.3	Schlussfolgerungen nach Betrachtung der lichtökologischen Bedingungen	269
24.3	Betriebswirtschaftliche Überlegungen	270
24.3.1	Beurteilung betriebswirtschaftlicher Kenngrößen	271
24.3.2	Schlussfolgerungen nach Betrachtung der ertragswirtschaftlichen Eigenheiten	272
24.4	Zusammenfassung	273
	Literatur	273
25	Produktionsaspekte in Agroforstsystemen mit Werthölzern – landwirtschaftliche Produktion	275
	<i>Anja Chalmin</i>	
25.1	Die Besonderheiten von Agroforstsystemen mit Werthölzern	275
25.2	Die Anlage von Agroforstsystemen mit Wertholz	277
25.2.1	Auswahl geeigneter Flächen	277
25.2.2	Ausrichtung der Baumreihen	278
25.2.3	Abstände zwischen den Baumreihen	279
25.2.4	Auswahl der Baumarten	280
25.2.5	Gestaltung des Baumstreifens auf Ackerflächen	280
25.3	Die Bewirtschaftung von Agroforstsystemen	281
25.3.1	Unterirdische Bewirtschaftungsmaßnahmen	281
25.3.2	Oberirdische Bewirtschaftungsmaßnahmen	282
25.4	Arbeitsaufwand von Agroforstsystemen mit Wertholz	283
25.5	Besonderheiten beweideter Agroforstsysteme	284
25.6	Zusammenfassung	286
	Literatur	287
26	Ökonomische Bewertung von Agroforstsystemen	289
	<i>Alexander Möndel, Mathias Brix und Anja Chalmin</i>	
26.1	Bewertungsansätze	289
26.2	Methodik der ökonomischen Bewertung	290
26.2.1	Ertragswechselwirkungen in Agroforstsystemen	290
26.2.2	Aufbau des ökonomischen Kalkulationsmodells	292
26.3	Szenarioanalyse	293
26.3.1	Ergebnisse der Szenarioanalyse auf Ackerland	295
26.3.2	Ergebnisse der Szenarioanalyse auf Grünland	298
26.4	Schlussfolgerungen	299

26.5	Zusammenfassung	300
	Literatur	300
27	Agroforstsysteme aus Sicht des Naturschutzes	301
	<i>Tatjana Reeg, Jureck Hampel, Frank Hohlfeld, Gerd Mathiak und Evelyn Rusdea</i>	
27.1	Methodisches Vorgehen	301
27.2	Naturschutzfachliche Bewertung von Agroforstsystemen unter verschiedenen Aspekten	302
27.2.1	Naturschutz-Prioritäten in verschiedenen Agrarlandschaften	302
27.2.2	Agroforstsysteme in verschiedenen Altersstufen als Lebensraum	304
27.2.3	Auswirkungen auf einzelne faunistische Artengruppen	304
27.3	„Naturschutz-Design“ für Agroforstsysteme	306
27.4	Diskussion und Fazit	309
27.4.1	Gefährdungssituation	309
27.4.2	Bewertung	309
27.4.3	Schutz und Nutzung	310
27.5	Zusammenfassung	310
	Literatur	311
28	Historische Agroforstsysteme in Deutschland	313
	<i>Werner Konold und Tatjana Reeg</i>	
28.1	Historische Agroforstsysteme und ihr Gegenwartsbezug	313
28.2	Warum ist es sinnvoll, sich mit historischen Agroforstsystemen zu beschäftigen?	313
28.3	Beispiele historischer Agroforstsysteme in Deutschland	314
28.3.1	Die Schneitelwirtschaft	314
28.3.2	Das Zeidelwesen	315
28.3.3	Die Holzwiesen	316
28.3.4	Kopfhholzkultur, Kopfweiden	317
28.3.5	Die Obstkultur	318
28.3.6	Aufklärung und Landesverschönerung schlagen sich in der Landschaft nieder	320
28.3.7	Die Holzzucht außerhalb des Waldes	321
28.4	Zusammenfassung	322
	Literatur	323
29	Agroforstsysteme mit Wertholzbäumen im Landschaftsbild	325
	<i>Tatjana Reeg</i>	
29.1	Ästhetische Bedeutung von halboffenen Landschaften	325
29.2	Bedeutung des Landschaftsbildes	326
29.3	Auswirkungen von Agroforstpflanzungen auf das Landschaftsbild	327
29.3.1	Ästungshöhe und Krone	327
29.3.2	Agroforstbäume als Teil eines „Musters“	328

29.4	Anlage von Agroforstsystemen - empfehlenswerte Maßnahmen für das Landschaftsbild	329
29.4.1	Anordnung der Bäume	330
29.4.2	Breite und Bepflanzung des Baumstreifens	330
29.4.3	Fällung der Bäume	331
29.5	Gestaltung eines silvopastoralen Agroforstsystems – Beispiel aus dem Allgäu	331
29.6	Fazit	333
29.7	Zusammenfassung	333
	Literatur	334
30	Agroforstsysteme mit Wertholzproduktion – Zusammenfassung und Ausblick	335
	<i>Werner Konold und Heinrich Spiecker</i>	
Teil 3:	Anhang	
	Anhang 1	341
	Informationsmöglichkeiten im Internet	341
	Anhang 2	343
	Informationsbroschüren zur Anlage von Kurzumtriebsplantagen	343
	Anhang 3	345
	Gutachter	345
	Index	347

