

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	9
1 Einführung	11
2 Photosynthese und Stoffwechsel	15
2.1 Photosynthese	15
2.2 Stoffwechsel	24
3 Ertragsbildung und Anbau der Kulturpflanzen	28
3.1 Ertragsbildung	28
3.2 Anbau der Kulturpflanzen	41
3.2.1 Anbauverfahren landwirtschaftlicher Kulturpflanzen	41
3.2.2 Anbausysteme und Fruchtfolgen	51
3.2.3 Anbau und Nutzungsverfahren in der Forstwirtschaft	55
4 Die Energie- und Industriepflanzen	60
4.1 Getreidepflanzen und Gräser	60
4.1.1 Mais (<i>Zea mays</i> L.)	62
4.1.2 Sorghumhirsen	67
4.1.3 Winterweichweizen (<i>Triticum aestivum</i> L.)	69
4.1.4 Winterroggen (<i>Secale cereale</i> L.)	72
4.1.5 Triticale (<i>Triticosecale</i> Wittm.)	75
4.1.6 <i>Miscanthus</i> (<i>Miscanthus</i> ssp.)	77
4.1.7 Weitere Gräser	80
4.2 Öl- und Faserpflanzen	82
4.2.1 Winterraps (<i>Brassica napus</i> L.)	84
4.2.2 Sonnenblume (<i>Helianthus annuus</i> L.)	87
4.2.3 Lein (<i>Linum usitatissimum</i> L.)	91
4.2.4 Hanf (<i>Cannabis sativa</i> L.)	93
4.2.5 Sonstige Ölfrüchte	96
4.3 Wurzel- und Knollenfrüchte	99
4.3.1 Zuckerrübe (<i>Beta vulgaris</i> L. <i>altissima</i> Döll)	100
4.3.2 Kartoffel (<i>Solanum tuberosum</i> L.)	103
4.3.3 Topinambur (<i>Helianthus tuberosus</i> L.)	107
4.4 Körnerleguminosen	110
4.4.1 Erbsen (<i>Pisum sativum</i> L.) Ackerbohne (<i>Vicia faba</i> L.) Lupinen (<i>Lupinus</i> ssp.)	110
4.5 Heil-, Gewürz- und Färbepflanzen	115
4.6 Holzpflanzen	125
4.6.1 Holzpflanzen des Waldes	126
4.6.2 Holzpflanzen in Kurzumtriebsplantagen	131
4.7 Sonstige Energiepflanzen	134

5	Energie aus Biomasse	139
5.1	Festbrennstoffe	150
5.1.1	Qualität der Festbrennstoffe	150
5.1.2	Energiebereitstellung durch Festbrennstoffe	158
5.2	Biotreibstoffe	163
5.2.1	Bioethanol	163
5.2.2	Pflanzenölkraftstoff und Biodiesel	171
5.2.3	Biokraftstoffe der zweiten Generation	180
5.3	Biogas	185
5.3.1	Arbeitsweise landwirtschaftlicher Biogasanlagen	187
5.3.2	Die Entstehung von Biogas	189
5.3.3	Biogasausbeute	200
5.3.4	Aufbereitung und Verwendung von Biogas	205
5.3.5	Nutzung der Gärreste	210
6	Die Öko- und Energiebilanz	217
6.1	Die Ökobilanz	217
6.2	Beispiel „Treibhauseffekt und klimarelevante Gase“	219
6.3	Das Treibhausgasminderungspotenzial	222
6.4	Die Bilanzierung im Landwirtschaftsbetrieb	224
7	Stoffliche Nutzung von Biomasse	230
7.1	Lignocellulose und Pflanzenfasern	235
7.1.1	Lignocellulose	236
7.1.2	Pflanzenfasern	240
7.2	Öle und Fette	248
7.2.1	Fettsäuren und Modifikationen	248
7.2.2	Verarbeitung und Produkte	252
7.3	Kohlenhydrate	256
7.3.1	Stärke	256
7.3.2	Zucker	268
7.4	Proteine	270
8	Das Konzept der Bioraffinerie	276
9	Die Flächenkonkurrenz - oder dürfen wir nachwachsende Rohstoffe erzeugen, wenn Menschen hungern?	285
	Literaturverzeichnis	291
	Bildquellen	297
	Sachregister	298