

# Inhalt

<b>I</b>	<b>STATISTISCHE DATEN ZUR AGRARWIRTSCHAFT IN DEUTSCHLAND UND IN DER EUROPÄISCHEN UNION .....</b>	<b>1</b>
1	Deutschland .....	1
1.1	Landwirtschaft in der Volkswirtschaft .....	1
1.2	Landwirtschaftliche Struktur .....	5
1.3	Bodennutzung und pflanzliche Erzeugung .....	11
1.4	Viehhaltung und tierische Erzeugung .....	15
1.5	Wertschöpfung, Verkaufserlöse und Vorleistungen .....	25
1.6	Bruttobodenproduktion und Nahrungsmittelproduktion .....	29
1.7	Ernährung und Nahrungsmittelverbrauch .....	34
2	Europäische Union .....	41
2.1	Landwirtschaft in der Volkswirtschaft .....	41
2.2	Landwirtschaftliche Erzeugung .....	43
2.3	Betriebsstruktur .....	50
3	Image und Selbsteinschätzung der Landwirtschaft .....	57
<b>II</b>	<b>BETRIEBSMANAGEMENT .....</b>	<b>63</b>
1	Unternehmensführung .....	63
2	Gemeinkosten .....	70
3	Bewertungsverfahren und Wertansätze .....	76
3.1	Einheitswert, Wirtschaftswert .....	76
3.2	Boden .....	77
3.3	Feldinventar .....	80
3.4	Dauer- und Baumschulkulturen sowie stehendes Holz .....	85
3.5	Vieh .....	89
4	Entschädigungssätze .....	94
5	Agrarförderung .....	100
5.1	Förderung landwirtschaftlicher Unternehmen .....	100
5.2	Förderung Landbewirtschaftung .....	102
5.3	Förderung Tierhaltung .....	106
6	Finanzierung .....	110
6.1	Finanzierungsarten .....	110
6.2	Finanzierungskonditionen .....	111
6.3	Unternehmensfinanzierung .....	111
6.4	Finanzwirtschaftliche Kennzahlen .....	114
6.5	Finanzwirtschaftliche Wertermittlungen .....	120
6.6	Finanzmathematische Tabellen .....	122
7	Großvieheinheiten .....	127

<b>III</b>	<b>MASCHINEN, ANLAGEN UND GEBÄUDE</b> . . . . .	<b>130</b>
1	Gesetze und Vorschriften der Außenwirtschaft. . . . .	130
2	Maschinenkosten der Außenwirtschaft. . . . .	138
3	Arbeitszeitbedarf, Flächenleistung und Arbeitserledigungskosten .	162
4	Leistungsbedarf . . . . .	202
5	Kosten ausgewählter Verfahren der Pflanzenproduktion . . . . .	205
6	Preise für Leihmaschinen und Dienstleistungen . . . . .	220
7	Technik . . . . .	224
7.1	Traktoren . . . . .	224
7.2	Reifen . . . . .	227
8	Beregnung und Bewässerung . . . . .	231
8.1	Rahmenbedingungen für Beregnungsplanung und -einsatz. . . . .	231
8.2	Steuerung des Bewässerungseinsatzes . . . . .	231
8.3	Verfahren und Kosten der landwirtschaftlichen Bewässerung. . . . .	233
8.4	Wirtschaftlichkeit der Bewässerung . . . . .	238
9	Precision Farming . . . . .	241
9.1	Anwendungsbereiche . . . . .	241
9.2	Technik . . . . .	247
9.3	Online-Systeme zur Stickstoffdüngung von Pflanzenbeständen . . . . .	250
9.4	Kosten und Wirtschaftlichkeit. . . . .	251
10	Maschinenhallen und Bergeräume . . . . .	256
11	Garagen und Werkstätten . . . . .	263
12	Hof- und Wegbefestigung . . . . .	264
13	Druschfruchtkonservierung und -lagerung . . . . .	265
13.1	Kenndaten von Druschfrüchten. . . . .	265
13.2	Konservierungsverfahren . . . . .	266
13.3	Trocknungsanlagen. . . . .	269
13.4	Lagerung . . . . .	271
13.5	Kosten und Wirtschaftlichkeit. . . . .	273
14	Kartoffellager . . . . .	275
14.1	Grunddaten der Kartoffellagerung . . . . .	275
14.2	Loselagerung . . . . .	276
14.3	Kistenlagerung . . . . .	277
14.4	Mietenlagerung . . . . .	278
14.5	Anlagenbetrieb. . . . .	279
15	Silagebereitung und -lagerung. . . . .	280
15.1	Silagebereitung. . . . .	280
15.2	Planungsdaten für Silos. . . . .	290
16	Heubereitung und -lagerung . . . . .	297
16.1	Heubereitung . . . . .	297
16.2	Planungsdaten für Heutrocknungsanlagen . . . . .	301

17	Fütterungstechnik .....	305
18	Einstreu- und Entmistungstechnik .....	311
18.1	Einstreu und Nährstoffausscheidungen .....	311
18.2	Einstreuverfahren .....	316
18.3	Entmistungsverfahren .....	317
19	Wirtschaftsdüngerlagerung und -bereitung .....	321
19.1	Gewässerschutz und Lagerkapazitäten .....	321
19.2	Festmistlagerung .....	322
19.3	Flüssigmistlagerung .....	323
19.4	Flüssigmisthomogenisierung und -förderung .....	325
19.5	Flüssigmistseparierung .....	329
20	Milchgewinnung und -lagerung .....	331
21	Abluftreinigung .....	338
22	Stallklima und Lüftung .....	340
22.1	Lüftung wärmegeprägter, zwangsgelüfteter Ställe .....	340
22.2	Lüftung freigelüfteter Ställe .....	347
22.3	Kühlung .....	349
22.4	Kosten Stallklima- und Lüftungstechnik .....	351
23	Elektrizität in der Landwirtschaft .....	353
24	Weidezäune .....	360
<b>IV</b>	<b>PFLANZLICHE ERZEUGUNG .....</b>	<b>363</b>
1	Boden, Bodenbearbeitung, Bodenschutz und Landeskultur .....	363
1.1	Aufbau und Zusammensetzung des Bodens .....	363
1.2	Bodengefüge .....	369
1.3	Bodenphysikalische Kenngrößen im Pflanzenbau .....	370
1.4	Bodenchemische Kenngrößen im Pflanzenbau .....	373
1.5	Bodentypen und Ertragsfähigkeit von Böden .....	375
1.6	Bodenbearbeitung und Bestellung .....	377
1.7	Bodenschutz .....	380
1.8	Landeskultur .....	390
2	Pflanzenernährung und Düngung .....	397
2.1	Gesetze und Vorschriften für die Anwendung von Düngemitteln .....	397
2.2	Allgemeine Grundsätze .....	408
2.3	Düngung nach Bodenuntersuchung .....	449
2.4	Pflanzenanalyse .....	471
2.5	Kenngrößen und Eigenschaften von mineralischen Düngemitteln .....	476
2.6	Kenngrößen, Eigenschaften, Nährstoff- und Mengenanfall von Wirtschaftsdüngern .....	485
2.7	Gasförmige Stickstoffverluste (Ammoniakverluste bei der Anwendung von Wirtschaftsdüngern) .....	514
2.8	Kenngrößen und Eigenschaften weiterer organischer Düngemittel .....	518
2.9	Schadstoffe in Wirtschafts- und Sekundärrohstoffdüngern .....	520

<b>3</b>	<b>Saatzucht und Saat</b> .....	<b>523</b>
3.1	Saatzucht .....	523
3.2	Saat .....	528
<b>4</b>	<b>Fruchtfolge</b> .....	<b>534</b>
<b>5</b>	<b>Humus</b> .....	<b>538</b>
<b>6</b>	<b>Mykotoxine</b> .....	<b>543</b>
<b>7</b>	<b>Feldfruchtbau</b> .....	<b>547</b>
7.1	Getreide .....	547
7.2	Mais .....	558
7.3	Raps .....	564
7.4	Zuckerrüben .....	568
7.5	Kartoffeln .....	574
7.6	Hülsenfrüchte .....	581
7.7	Wirtschaftlichkeit .....	584
<b>8</b>	<b>Ackerfutterbau</b> .....	<b>589</b>
8.1	Allgemeines .....	589
8.2	Hauptfruchtfutterbau .....	589
8.3	Zweitfruchtfutterbau .....	595
8.4	Winterzwischenfruchtbau .....	597
8.5	Sommerzwischenfruchtbau .....	600
8.6	Ansaatverfahren im Ackerfutterbau und -begrünung .....	604
8.7	Vorfruchtwert und Wirkungen von Zwischenfrüchten .....	608
<b>9</b>	<b>Grünland</b> .....	<b>609</b>
9.1	Grünlandstandorte .....	609
9.2	Grünlandvegetation .....	612
9.3	Grünlandpflege .....	614
9.4	Grünlanderneuerung .....	618
9.5	Grünlanddüngung .....	620
9.6	Grünlandnutzung .....	625
<b>10</b>	<b>Pflanzenschutz</b> .....	<b>637</b>
10.1	Gute fachliche Praxis, Vorschriften und Prognose .....	637
10.2	Pflanzenschutz in Getreide .....	644
10.3	Pflanzenschutz in Mais .....	668
10.4	Pflanzenschutz in Winterraps .....	679
10.5	Pflanzenschutz in Zucker- und Futterrüben .....	693
10.6	Pflanzenschutz in Kartoffeln .....	703
10.7	Pflanzenschutz in Körnerleguminosen .....	723
<b>11</b>	<b>Freilandgemüsebau</b> .....	<b>729</b>
11.1	Anbau von Freilandgemüse in Deutschland .....	729
11.2	Kenndaten zum Freilandgemüseanbau .....	730
11.3	Düngung .....	735
11.4	Lagerung .....	738
11.5	Wirtschaftlichkeit .....	741
<b>12</b>	<b>Obstbau</b> .....	<b>744</b>

13	Weinbau .....	762
14	Hopfenbau .....	775
14.1	Anbau von Hopfen in Deutschland und weltweit .....	775
14.2	Anbauverfahren .....	777
14.3	Düngung .....	778
14.4	Verarbeitung .....	781
14.5	Wirtschaftlichkeit .....	781
15	Arznei- und Gewürzpflanzen .....	784
16	Tabakbau .....	794
16.1	Tabakanbau in Deutschland .....	794
16.2	Düngung .....	795
16.3	Pflegemaßnahmen .....	795
16.4	Bewässerung .....	797
16.5	Ernte und Verarbeitung .....	797
16.6	Wirtschaftlichkeit .....	798
17	Baumschulen .....	799
17.1	Baumschulen in Deutschland .....	799
17.2	Düngung .....	801
17.3	Vermarktung .....	805
17.4	Wirtschaftlichkeit .....	807
18	Anbau von Energiepflanzen .....	812
18.1	Anbauflächen und Verwendungsmöglichkeiten .....	812
18.2	Masse- und Energieerträge sowie Bereitstellungskosten von Energiepflanzen .....	812
19	Wald- und Holzwirtschaft .....	821
19.1	Strukturdaten und forstwirtschaftliche Kennzahlen .....	821
19.2	Erschließung .....	824
19.3	Holzsortierung .....	825
19.4	Energetische Holznutzung .....	827
19.5	Umrechnungsfaktoren .....	828
19.6	Bestandsbegründung .....	828
19.7	Holzernte .....	831
<b>V</b>	<b>TIERISCHE ERZEUGUNG .....</b>	<b>833</b>
1	Tierschutzrechtliche Vorschriften .....	833
1.1	Allgemeines .....	833
1.2	Rind .....	834
1.3	Schwein .....	836
1.4	Legehennen .....	839
1.5	Masthuhn .....	840
1.6	Mastpute .....	841
1.7	Pekingente und Gans .....	843
1.8	Kaninchen .....	844
1.9	Schaf .....	845
1.10	Ziege .....	846

1.11	Damwild .....	.846
1.12	Pferd .....	.847
1.13	Forelle .....	.847
<b>2</b>	<b>Tier .....</b>	<b>848</b>
2.1	Physiologische und physiognomische Grunddaten landwirtschaftlicher Nutztiere .....	.848
2.2	Tierverhalten .....	.854
2.3	Impfprogramme und prophylaktische Maßnahmen .....	.856
<b>3</b>	<b>Tierernährung .....</b>	<b>859</b>
3.1	Einleitung .....	.859
3.2	Futtermittel für Rinder und andere Wiederkäuer .....	.860
3.3	Futtermittel für Schweine .....	.866
3.4	Futtermittel für Geflügel .....	.872
3.5	Fütterung Milchkuh, Kalb und Jungrind .....	.875
3.6	Fütterung Mastrind und Deckbulle .....	.886
3.7	Fütterung Mutterkuh .....	.893
3.8	Fütterung Jungsau, Sau und Deckeiber .....	.897
3.9	Fütterung Aufzuchtferkel .....	.903
3.10	Fütterung Mastschwein .....	.906
3.11	Fütterung Jung- und Legehennen .....	.911
3.12	Fütterung Masthuhn .....	.913
3.13	Fütterung Mastpute .....	.915
3.14	Fütterung Pekingente .....	.918
3.15	Fütterung Gans .....	.919
3.16	Fütterung Kaninchen .....	.920
3.17	Fütterung Schaf .....	.923
3.18	Fütterung Ziege .....	.925
3.19	Fütterung Damwild .....	.928
3.20	Fütterung Pferd .....	.930
3.21	Fütterung Forelle .....	.931
<b>4</b>	<b>Tränk- und Prozesswasser .....</b>	<b>932</b>
4.1	Tränkwasserqualität .....	.932
4.2	Tränkwasserbedarf .....	.934
4.3	Gesamtwasserbedarf .....	.937
<b>5</b>	<b>Technischer Energiebedarf .....</b>	<b>938</b>
<b>6</b>	<b>Genehmigungsbedürftigkeit von Stallbauvorhaben .....</b>	<b>939</b>
<b>7</b>	<b>Haltungsverfahren und Wirtschaftlichkeit .....</b>	<b>941</b>
7.1	Milchviehhaltung .....	.941
7.2	Kälberaufzucht .....	.947
7.3	Jungrinderhaltung .....	.951
7.4	Rindermast .....	.954
7.5	Mutterkuhhaltung .....	.957
7.6	Ferkelerzeugung .....	.960
7.7	Ferkelaufzucht .....	.964
7.8	Schweinemast .....	.966

7.9	Legehennenhaltung .....	970
7.10	Junghennenaufzucht .....	976
7.11	Hühnermast .....	982
7.12	Putenmast .....	987
7.13	Pekingentenmast .....	992
7.14	Gänsehaltung .....	995
7.15	Kaninchenhaltung .....	998
7.16	Mutterschafhaltung .....	1004
7.17	Milchziegenhaltung .....	1010
7.18	Damwildhaltung .....	1016
7.19	Pferdehaltung .....	1020
7.20	Forellen .....	1026
7.21	Bienen .....	1033
<b>VI</b>	<b>VERARBEITUNG .....</b>	<b>1037</b>
1	Möhlenprodukte .....	1037
2	Backwaren .....	1038
3	Teigwaren .....	1041
4	Speiseöle .....	1043
5	Konfitüren .....	1044
6	Fruchtsaft und Beerenwein .....	1046
7	Sauerkraut .....	1047
8	Molkereiprodukte .....	1048
9	Fleisch, Wurst und Fisch .....	1053
10	Außer-Haus-Verpflegung .....	1063
<b>VII</b>	<b>DIREKTVERMARKTUNG .....</b>	<b>1064</b>
1	Bedeutung, Marktsituation .....	1064
2	Rechtliche Rahmenbedingungen .....	1065
3	Standortanalyse .....	1067
4	Investitionsbedarf .....	1068
4.1	Hofladen .....	1068
4.2	Wochenmarkt .....	1070
4.3	Abo-Kiste .....	1072
4.4	Verkaufsautomaten .....	1073
5	Arbeitszeitbedarf .....	1074
6	Erfolgskennzahlen am Beispiel Hofladen und Marktstand .....	1076
7	Preisauflschlag je Handelsstufe .....	1078

<b>VIII</b>	<b>LANDWIRTSCHAFT UND UMWELT</b>	<b>1080</b>
1	Nähr- und Schadstoffe in Böden	1080
1.1	Stickstoff und Phosphor	1080
1.2	Schwermetalle und organische Schadstoffe	1084
2	Gewässerschutz	1090
2.1	Rechtliche Grundlagen	1090
2.2	Bedeutsame Eintragspfade von Nährstoffen in Gewässer	1091
2.3	Nitrat-Konzentration im Sickerwasser	1094
2.4	Einträge von Pflanzenschutzmitteln (PSM)	1097
2.5	Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung von Gewässerbeeinträchtigungen auf Acker- und Grünland	1099
3	Emissionen von gasförmigen Stoffen, Partikeln und Gerüchen	1104
3.1	Bedeutung für die Umwelt	1104
3.2	Emission gasförmiger Stoffe	1105
3.3	Emissionsfaktoren für Ammoniak, Staub und Gerüche	1109
4	Biodiversität	1112
4.1	Grundlagen	1112
4.2	Gefährdung der biologischen Vielfalt	1115
4.3	Maßnahmen zur Erhöhung der Artenvielfalt	1118
5	Ökologische Vorrangflächen	1127
6	Landschaftspflege	1131
6.1	Bedeutung und Funktion	1131
6.2	Landschaftspflegemaßnahme	1131
6.3	Arbeitszeitbedarf ausgewählter Verfahren	1133
6.4	Maschinenkosten	1137
6.5	Landschaftspflege mit Schafen	1142
7	Umweltsicherung und Nachhaltigkeit	1144
7.1	Bewertung der Nachhaltigkeit	1144
7.2	Systeme zur Bewertung der Nachhaltigkeit landwirtschaftlicher Betriebe	1145
<b>IX</b>	<b>ERNEUERBARE ENERGIEN</b>	<b>1154</b>
1	Erzeugung und Nutzung erneuerbarer Energien	1154
1.1	Energiebereitstellung und -verbrauch	1154
1.2	Rechtliche Regelungen	1157
2	Anbau von nachwachsenden Rohstoffen	1162
3	Biogas	1164
3.1	Biogas in Deutschland	1164
3.2	Substrate	1166
3.3	Biogastechnik und -verfahren	1168
3.4	Gärreste	1171
3.5	Investitionen, Kosten und Wirtschaftlichkeit	1173



<b>4</b>	<b>Photovoltaik</b> . . . . .	<b>1175</b>
4.1	Photovoltaik in Deutschland und regionale Stromerträge . . . . .	1175
4.2	Technik der solaren Stromerzeugung . . . . .	1177
4.3	Investitionsbedarf, Kosten und Wirtschaftlichkeit. . . . .	1184
<b>5</b>	<b>Kleine Windenergieanlagen</b> . . . . .	<b>1186</b>
5.1	Bauformen . . . . .	1186
5.2	Leistungsberechnung . . . . .	1187
5.3	Standortwahl . . . . .	1188
5.4	Ertragsprognose . . . . .	1189
5.5	Selbstversorgungsgrad und Eigennutzungsanteil . . . . .	1191
5.6	Investitionsbedarf und Stromgestehungskosten . . . . .	1192
<b>6</b>	<b>Wasserkraftanlagen</b> . . . . .	<b>1194</b>
6.1	Potenziale . . . . .	1194
6.2	Rechtliche Grundlagen und Einspeisevergütung . . . . .	1195
6.3	Maschinen für Wasserkraftanlagen zur Stromerzeugung. . . . .	1196
6.4	Investitionsbedarf. . . . .	1200
<b>7</b>	<b>Stromspeicher</b> . . . . .	<b>1201</b>
7.1	Speicherparameter. . . . .	1202
7.2	Auslegung . . . . .	1203
7.3	Wirtschaftlichkeit . . . . .	1204
<b>8</b>	<b>Biomassefeuerung</b> . . . . .	<b>1206</b>
8.1	Emissionen und Emissionsgrenzwerte . . . . .	1206
8.2	Brennholzeigenschaften . . . . .	1209
8.3	Feuerungssysteme . . . . .	1213
8.4	Brennstoffpreise, Investitionsrichtwerte und Kosten der Energiebereitstellung . . . . .	1214
<b>9</b>	<b>Wärmeverteilung mit Nahwärmenetzen</b> . . . . .	<b>1216</b>
<b>10</b>	<b>Biokraftstoffe</b> . . . . .	<b>1219</b>
10.1	Verbrauch und Eigenschaften von konventionellen und biogenen Kraftstoffen. . . . .	1219
10.2	Pflanzenölbasierte Kraftstoffe. . . . .	1222
10.3	Ethanol . . . . .	1228
10.4	Gasförmige Kraftstoffe . . . . .	1230
<b>11</b>	<b>Nachwachsende Rohstoffe zur stofflichen Nutzung</b> . . . . .	<b>1231</b>
11.1	Anbau und Einsatz in Deutschland. . . . .	1231
11.2	Produktlinien. . . . .	1232

<b>X</b>	<b>ÖKOLOGISCHER LANDBAU</b> .....	<b>1238</b>
1	Grundsätze des Ökologischen Landbaus .....	1238
2	Ökologischer Landbau in Deutschland .....	1239
2.1	Entwicklung und Struktur der landwirtschaftlichen Produktion .....	1239
2.2	Marktnachfrage .....	1242
2.3	Förderung .....	1244
2.4	Wirtschaftlichkeit des Ökologischen Landbaus .....	1245
3	Umstellung .....	1247
3.1	Ablauf der Umstellung .....	1247
3.2	Aufwand, Erträge und Leistungen nach der Umstellung .....	1249
4	EU-Verordnung zum Ökologischen Landbau und Richtlinien der Anbauverbände .....	1251
5	Pflanzliche Erzeugung .....	1275
5.1	Fruchtfolgen .....	1275
5.2	Bodenfruchtbarkeit und Düngung .....	1282
5.3	Nährstoffentzüge von Kulturpflanzen .....	1289
5.4	Pflanzenschutz .....	1296
5.5	Ackerfutterbau .....	1298
5.6	Gründüngung .....	1305
	<b>ANHANG</b> .....	<b>1307</b>
	Raumgewichte .....	1307
	Maßeinheiten .....	1310
	Abkürzungen .....	1311
	Mitwirkende .....	1333
	Stichwörter .....	1338