

Angewandte Landtechnik

Mit einem Anhang: **Bauwesen – Arbeitslehre**

Die
Landwirtschaft
Band 3



Die Landwirtschaft 3

Angewandte Landtechnik

Mit einem Anhang:

Bauwesen – Arbeitslehre

Die Landwirtschaft

Lehrbuch für Landwirtschaftsschulen

- | | | |
|----------------------------|-----------------------|--|
| 1 Pflanzliche Erzeugung | Band 1 A | Grundlagen |
| | Band 1 B | Acker- und Pflanzenbau |
| | Band 1 C | Dauergrünland |
| 2 Tierische Erzeugung | Band 2 A | Grundlagen |
| | Band 2 B | Rinder, Schafe, Pferde |
| | Band 2 C | Schweine, Hühner |
| 3 Landtechnik/
Bauwesen | Band 3 A | Grundlagen |
| | Band 3 B | Verfahrenstechniken |
| | Band 3
(einbändig) | Verfahrenstechniken mit Anhang
aus: Bauwesen und Arbeitslehre |
| 4 Agrarwirtschaft | Band 4 A | Agrarpolitik – Marktwirtschaft |
| | Band 4 B | Betriebswirtschaft |
| | Band 4 C | Staatsbürgerkunde –
Landwirtschaftliches Recht |
| 5 Waldwirtschaft | (Ergänzungsband) | |
-

Herausgegeben vom Verband der Landwirtschaftsberater in Bayern e. V.
unter der Schriftleitung von Dr. Johann Dörfler

Angewandte Landtechnik

Verfahrenstechniken

Pflanzenproduktion – Futterbau – Tierproduktion

Mit einem Anhang: Bauwesen – Arbeitslehre

Siebente, völlig neubearbeitete Auflage

Prof. Dr. agr. Heinz-Lothar Wenner

und

Dr. agr. Josef Boxberger

Dr. agr. habil. Manfred Estler

Dr.-Ing. Karl-Hans Kromer

Prof. Dr. agr. Hans Schön

Dr. agr. Arno Strehler

Institut und Bayerische Landesanstalt für Landtechnik
der Technischen Universität München-Weihenstephan



BLV Verlagsgesellschaft München

Autoren und Hauptfachgebiete

Dr. agr. Josef Boxberger	Bauwesen, Tierische Produktion
Dr. agr. habil. Manfred Estler	Schlepper, Pflanzliche Produktion
Dr.-Ing. Karl-Hans Kromer	Technische Grundlagen, Schlepper, Beregnung
Prof. Dr. agr. Hans Schön*	Arbeitslehre (gemeinsam mit Dr. agr. Hermann Auernhammer), Futterernte und -konservierung, Tierische Produktion
Dr. agr. Arno Strehler	Wärmeerzeugung, Getreide- lagerung, Trocknungstechnik
Prof. Dr. agr. Heinz-Lothar Wenner	Grundsatzfragen der Landtechnik, Elektrizitätsanwendung

* seit 1978 Institut für Betriebstechnik der FAL Braunschweig-Völkenrode

ISBN 3-405-11981-2

Bildnachweis:

DLZ 105; KTBL 269, 295, 300, 303, 327, 384, Tab. 73; von Pappritz 390; Perwanger 113; Pirkelmann 395; Segler 363; Verlag E. Ulmer »Rindfleischproduktion«, 1978: 321, 322, 323, 328, 361, 393, 432, 434, 438, 439, 445, 446, 454, 456, 457, 459, 460, Tab. 92 u. 113. – Werkfotos: Busatis 266; Claas 100, 316; Fahr 273; Massey-Ferguson 180; Miele 381; Welger 334.

Alle anderen Abbildungen stammen von den Autoren bzw. dem Institut für Landtechnik, Weihenstephan.

Zeichnungen:

Franz Pöhlmann, Kurt Trzewik, Maria Kaupe

© BLV Verlagsgesellschaft mbH, München, 1980

Alle Rechte vorbehalten

Gesamtherstellung:

Druckerei Ludwig Auer, Donauwörth

Printed in Germany

CIP-Kurztitelaufnahme der Deutschen Bibliothek

Die Landwirtschaft:

Lehrbuch für Landwirtschaftsschulen/
hrsg. vom Verb. d. Landwirtschaftsberater
in Bayern e. V. unter d. Schriftl.

von Johann Dörfler. –

München: BLV Verlagsgesellschaft.

Ausgabe für Bayern

NE: Dörfler, Johann [Hrsg.];

Verband der Landwirtschaftsberater in Bayern

Bd. 3. → Angewandte Landtechnik

Angewandte Landtechnik:

Verfahrenstechnik, Pflanzenproduktion,
Futterbau, Tierproduktion; mit e. Anh.

Bauwesen, Arbeitslehre / Heinz-Lothar Wenner . . . –
7., völlig Neubearb. Aufl. –

München: BLV Verlagsgesellschaft, 1980.

(Die Landwirtschaft: Ausg. für Bayern; Bd. 3)

ISBN 3-405-11981-2

NE: Wenner, Heinz-Lothar [Mitarb.]

Inhaltsübersicht des Gesamtwerkes

- Band 1 Teil A **Pflanzliche Erzeugung – Grundlagen**
Bodenkunde – Pflanzenernährung und Düngung – Wetter- und Klimakunde – Allgemeiner Pflanzenschutz – Pflanzenzüchtung und Saatgutwesen
- Band 1 Teil B **Pflanzliche Erzeugung – Acker- und Pflanzenbau**
Getreidebau – Hackfruchtbau – Öl- und Hülsenfruchtbau – Feldfutterbau – Grassamenbau – Inhalt und Bedeutung der Fruchtfolge – Biologischer Landbau
- Band 1 Teil C **Pflanzliche Erzeugung – Dauergrünland**
Grundlagen der Grünlandnutzung – Produktionstechnik – Produktionstechnische Daten
- Band 2 Teil A **Tierische Erzeugung – Grundlagen**
Aufbau und Funktionen des Tierkörpers – Grundlagen der Tierheilkunde – Grundlagen der Tierzüchtung – Grundlagen der Futterkonservierung – Grundlagen der Fütterung
- Band 2 Teil B **Tierische Erzeugung – Rinder, Schafe, Pferde**
Rinderzucht, Produktionstechnik in der Rinderhaltung, Produktionstechnische Daten – Schafzucht, Produktionstechnik in der Schafhaltung, Produktionstechnische Daten – Pferdezücht, Pferdehaltung
- Band 2 Teil C **Tierische Erzeugung – Schweine, Hühner**
Schweinezucht, Produktionstechnik in der Schweinehaltung, Produktionstechnische Daten – Hühnerzucht, Produktionstechnik in der Hühnerhaltung, Produktionstechnische Daten
- Band 3 Teil A **Landtechnik/Bauwesen – Grundlagen**
Grundsätzliches – Energie – Schlepper – Landwirtschaftliches Bauwesen – Arbeitslehre
- Band 3 Teil B **Landtechnik/Bauwesen – Verfahrenstechniken**
Verfahren der pflanzlichen Produktion – Verfahren der Futterernte und Futterkonservierung – Verfahren der tierischen Produktion
- Band 3 (einbändig) **Angewandte Landtechnik**
Verfahren der pflanzlichen Produktion – Verfahren der Futterernte und Futterkonservierung – Verfahren der tierischen Produktion – Anhang aus: Landwirtschaftliches Bauwesen – Arbeitslehre
- Band 4 Teil A **Agrarwirtschaft – Agrarpolitik, Marktwirtschaft**
Agrargeschichte – Volkswirtschaft – Agrarpolitik – Marktwirtschaft
- Band 4 Teil B **Agrarwirtschaft – Betriebswirtschaft**
Betriebslehre – Buchführung in der Landwirtschaft – Der Mensch im landwirtschaftlichen Betrieb – Steuerkunde – Sozialversicherungswesen – Landwirtschaftliche Hauswirtschaft
- Band 4 Teil C **Agrarwirtschaft – Staatsbürgerkunde, Landw. Recht**
Öffentliches Recht – EWG-Recht – Arbeitsrecht – Privatrecht
- Band 5 **Ergänzungsband Waldwirtschaft**
Waldpflege – Technik und Betrieb – Forstpolitik

Inhalt

1 Verfahren der pflanzlichen Produktion

- 1 Bodenbearbeitung** 1
- 1.1 Anforderungen und Verfahrensübersicht 1
- 1.2 Geräte für die Grundbodenbearbeitung 2
 - 1.2.1 Pflug 2
 - 1.2.2 Schwergrubber 13
- 1.3 Geräte zur Oberflächen-Nachbearbeitung 18
 - 1.3.1 Feingrubber 18
 - 1.3.2 Eggen 19
 - 1.3.3 Walzen und Packer 23
- 1.4 Oberflächen-Nachbearbeitungsgeräte mit Zapfwellenantrieb 25
 - 1.4.1 Bodenfräse 25
 - 1.4.2 Zapfwelleneggen 29
 - 1.4.3 Einsatzbereiche zapfwellenbetriebener Bodenbearbeitungsgeräte 31
- 1.5 Gerätekombinationen für die Bodenbearbeitung 32
- 1.6 Gerätekombinationen für die Saatbettvorbereitung 32
 - 1.6.1 Koppelungsgeräte zum Pflug (Pflugnachläufer) 32
 - 1.6.2 Saatbettkombinationen 32
- 1.7 Gerätekombinationen für Saatbettbereitung und Saat (Minimal-Bestelltechnik) 36
 - 1.7.1 Geräte zur Pflugsaat 36
 - 1.7.2 Bestellsaatmaschinen 38
 - 1.7.3 Frässaatmaschinen 40
 - 1.7.4 Direktsaatmaschinen 41
- 2 Mineraldüngung** 42
- 2.1 Mineraldüngerstreuer (Bauarten, Aufbau, Einsatz) 42
 - 2.1.1 Mineraldüngerstreuer-Bauarten 43
 - 2.1.2 Bauweise der Streuorgane 43
 - 2.1.3 Einsatz der Mineraldüngerstreuer 46

- 2.2 Geräte und bauliche Anlagen für Düngerlagerung und -transport 48
 - 2.2.1 Düngerlagerung 48
 - 2.2.2 Lose-Dünger-Kette 49
 - 2.2.3 Bauliche Einrichtungen 50
- 2.3 Flüssige Mineraldünger 51
- 2.4 Vergleichsverfahren 53

3 Pflanzenschutzgeräte

 54

- 3.1 Ausbringtechnik 54
 - 3.1.1 Ausbringung in flüssiger Form 54
 - 3.1.2 Geräteeinsatz 59
- 3.2 Pflanzenschutz-Sondermaßnahmen 60

4 Getreidebau

 61

- 4.1 Bestelltechnik 61
 - 4.1.1 Saatbettvorbereitung 61
 - 4.1.2 Aussaat 62
- 4.2 Erntetechnik 67
 - 4.2.1 Voraussetzungen für den Mähdrusch 67
 - 4.2.2 Mähdrescher-Bauarten 68
 - 4.2.3 Auswahl und Einsatz des Mähdreschers 76
 - 4.2.4 Kornbergung 76
 - 4.2.5 Strohverarbeitung 79
- 4.3 Körnerkonservierung 82
 - 4.3.1 Notwendigkeit der Konservierung 82
 - 4.3.2 Verfahrensübersicht 83
 - 4.3.3 Erhöhung des Säuregrades 83
 - 4.3.4 Kühlkonservierung 84
 - 4.3.5 Sauerstoffabschluß 84
 - 4.3.6 Körnertrocknung 84
 - 4.3.7 Vergleich der verschiedenen Körnerkonservierungsverfahren 96
- 4.4 Lagerung von trockenen Körnerfrüchten 96
 - 4.4.1 Vorzüge einer hofeigenen Trocknung 96
 - 4.4.2 Systemübersicht 96
 - 4.4.3 Technischer Aufbau, Wertung und Kosten der verschiedenen Lagerbehälter 97
 - 4.4.4 Belüftungseinrichtungen 99
 - 4.4.5 Lagerungstechnik 100

- 4.4.6 Vergleich der Lagerungssysteme 100
- 4.4.7 Planungsdaten 101
- 4.5 Getreideförderung 101
- 4.5.1 Anforderungen an die Technik 101
- 4.5.2 Bauartenübersicht 101
- 4.5.3 Technische Beschreibung der Fördergeräte 101
- 4.5.4 Günstige Anwendungsbereiche und vergleichende Wertung der Fördergeräte 107
- 4.6 Getreidereinigung und -sortierung 109
- 4.6.1 Anforderungen an die Technik 109
- 4.6.2 Reinigungsverfahren 109
- 4.6.3 Technische Beschreibung und Wertung der gebräuchlichsten Bauarten 110
- 4.6.4 Vergleich der verschiedenen Reini- ger hinsichtlich Reinigungskosten 113
- 4.7 Beizung des Getreides 114
- 4.7.1 Anforderungen an die Technik 114
- 4.7.2 Beizverfahren 114
- 4.7.3 Technische Beschreibung und Wertung der gebräuchlichsten Bauarten 114
- 4.7.4 Verfahrensvergleich 115
- 4.8 Lagerungsanlagen 115
- 4.8.1 Anforderungen an die Technik 115
- 4.8.2 Planungsgrundlagen 116
- 4.8.3 Planungsbeispiele 117
- 4.8.4 Vergleich der drei Beispiele 119
- 4.8.5 Planungsalternativen 121
- 5 Körnermaisbau** 121
- 5.1 Bestelltechnik 121
- 5.1.1 Saatbettvorbereitung 121
- 5.1.2 Einzelkornsaat 121
- 5.1.3 Geräteinsatz 126
- 5.1.4 Reihendüngung 128
- 5.1.5 Minimal-Bestelltechnik bei Mais 129
- 5.1.6 Gerätevergleich 129
- 5.2 Erntetechnik 129
- 5.2.1 Allgemeine Anforderungen 129
- 5.2.2 Kolbenernte 130
- 5.2.3 Körnerernte 132
- 5.2.4 Einsatz der Kolben- und Körner- Erntemaschinen 134
- 5.2.5 Strohverarbeitung 135
- 5.2.6 Verfahrensvergleich für die Kol- ben- und Körnerernte 138
- 5.3 Ernte von Maiskörnern und Rohfa- serträgern 140
- 5.3.1 Allgemeine Anforderungen an die Technik 140
- 5.3.2 Erntetechnik 141
- 6 Rapsanbau** 145
- 6.1 Bodenbearbeitung, Saat und Pflege 145
- 6.2 Erntetechnik 146
- 6.2.1 Anforderungen an die Ernte- technik 146
- 6.2.2 Druschverfahren 146
- 6.3 Verfahrensvergleich 148
- 7 Zuckerrübenbau** 149
- 7.1 Bestelltechnik 149
- 7.1.1 Saatbettvorbereitung 149
- 7.1.2 Einzelkornsaat 150
- 7.2 Rübenpflege 154
- 7.3 Erntetechnik 157
- 7.3.1 Allgemeine Anforderungen 157
- 7.3.2 Einphasiges Rübenerntever- fahren 158
- 7.3.3 Zweiphasige Rübenerntever- fahren 164
- 7.3.4 Dreiphasiges Rübenerntever- fahren 166
- 7.4 Rübenblattverarbeitung 167
- 7.5 Verfahrensvergleich 169
- 8 Futterrübenbau** 171
- 8.1 Bestell- und Pflorgetechnik 171
- 8.2 Erntetechnik 171
- 8.3 Rübenlagerung 173
- 9 Kartoffelbau** 173
- 9.1 Bestell- und Pflorgetechnik 174
- 9.1.1 Pflanzbettvorbereitung 174
- 9.1.2 Legemaschinen 174
- 9.2 Kartoffelpflege 179
- 9.2.1 Mechanische Kartoffelpflege 179
- 9.2.2 Chemische Kartoffelpflege 181
- 9.3 Erntetechnik 181
- 9.3.1 Anforderungen an die Ernte- technik 181
- 9.3.2 Kartoffelerntemaschinen 182
- 9.4 Transport, Lagerung und Sortie- rung 188
- 9.4.1 Transport, Einlagerung und Ent- nahme 188

- 9.4.2 Bauliche und technische Einrichtungen für die Lagerung 190
- 9.4.3 Sortieren und Verpacken 194
- 10 Feldberegnung** 195
- 10.1 Wasserhaushalt des Bodens 195
- 10.2 Wasserverbrauch 196
- 10.3 Beregnungsanlagen 196
- 10.3.1 Wasserbereitstellung 197
- 10.3.2 Wasserverteilung 198
- 10.3.3 Verfahrensvergleich 202

2

Verfahren der Futterernte und Futterkonservierung

- 1 Grünfütterung** 204
- 1.1 Weidegang 204
- 1.1.1 Formen der Weidehaltung 204
- 1.1.2 Wasserversorgung und Weidepflege 207
- 1.2 Sommerstallfütterung 207
- 1.3 Vergleich zwischen Weidegang und Sommerstallfütterung 210
- 2 Winterfutterbergung** 211
- 2.1 Mähen 213
- 2.1.1 Fingermähwerke 213
- 2.1.2 Doppelmessermähwerke 215
- 2.1.3 Kreiselmäherwerke 216
- 2.1.4 Schlegelmähwerke 217
- 2.1.5 Vergleich der verschiedenen Mähwerke 217
- 2.2 Werben und Aufbereiten 218
- 2.2.1 Arbeitsgänge der Futterwerbung 219
- 2.2.2 Spezialmaschinen für Zetten und Werben 220
- 2.2.3 Spezialmaschinen für das Schwaden 220
- 2.2.4 Universalmaschinen 222
- 2.2.5 Vergleich der Werbegeräte 223
- 2.2.6 Gutaufbereitung 224
- 2.3 Langgutkette 226
- 2.3.1 Heckschiebesammler und Frontlader 226
- 2.3.2 Ladewagen 226
- 2.3.3 Einlagerung auf dem Hof 230
- 2.4 Kurzgutkette 237
- 2.4.1 Reißfeldhäcksler 238
- 2.4.2 Exaktfeldhäcksler 239

- 2.4.3 Transport- und Einlagerungsgeräte für Kurzgut 245
- 2.5 Ballenkette 249
- 2.5.1 Kleinballenkette 249
- 2.5.2 Großballenkette 252
- 2.5.3 Vergleich der Verfahren der Ballenketten 254
- 2.6 Vergleich der Arbeitskettens für die Futterernte 254

3 Gärfutterbereitung 256

- 3.1 Anforderungen 256
- 3.1.1 Allgemeines 256
- 3.1.2 Gärverlauf und dessen Bedingungen 256
- 3.2 Gärfutterbehälter 257
- 3.2.1 Hochsilo 257
- 3.2.2 Flachsilo 263
- 3.2.3 Foliensilos 268
- 3.2.4 Vergleich der verschiedenen Siloformen 270
- 3.3 Ernte von Anwelksilage 271
- 3.3.1 Ein-Mann-Verfahren 273
- 3.3.2 Zwei-Mann-Verfahren 274
- 3.3.3 Drei-Mann-Verfahren 274
- 3.3.4 Vergleich und Zuordnung der Verfahren der Anwelksilagebereitung 274
- 3.4 Ernte von Silomais 276
- 3.4.1 Organisation ansätziger Ernteverfahren 276
- 3.4.2 Organisation der Umhängeverfahren 278
- 3.4.3 Organisation der Parallelverfahren 278
- 3.4.4 Zuordnung und Beurteilung der Silomais-Ernteverfahren 279

4 Verfahren der Heubereitung und Grünfuttertrocknung 280

- 4.1 Anforderungen 280
- 4.2 Physikalische Grundlagen 280
- 4.3 Bodentrocknung 284
- 4.3.1 Trocknungsverlauf 284
- 4.3.2 Ernteverfahren für bodengetrocknetes Heu 285
- 4.4 Belüftungstrocknung 287
- 4.4.1 Anforderungen 287
- 4.4.2 Technische Beschreibung der Anlage 288
- 4.4.3 Leistungsbestimmung und Kosten für Anlagen mit Belüftungstrocknung 291

- 4.4.4 Bedienung und Beschickung von Belüftungsanlagen 292
- 4.5 Warmlufttrocknung 293
 - 4.5.1 Funktion 293
 - 4.5.2 Technische Beschreibung der Anlagen 293
 - 4.5.3 Bedienung der Warmlufttrocknung 294
 - 4.5.4 Planung vom Warmlufttrocknungsanlagen 295
 - 4.5.5 Trocknungskosten bei Warmlufttrocknern 295
- 4.6 Heißlufttrocknung 296
 - 4.6.1 Anforderungen 296
 - 4.6.2 Technischer Aufbau 296
 - 4.6.3 Kosten der Heißlufttrocknung 298
- 4.7 Verfahrensvergleich 298

3 Verfahren der tierischen Produktion

- 1 **Allgemeine Anforderungen** 301
- 2 **Milchviehhaltung** 303
 - 2.1 Melken und Milchbehandlung 304
 - 2.1.1 Milchbildung und maschineller Milchentzug 304
 - 2.1.2 Aufbau einer Melkanlage 307
 - 2.1.3 Teilautomatisierte Melkanlagen 310
 - 2.1.4 Organisation der Melkarbeiten 312
 - 2.1.5 Melkverfahren im Anbindestall und Melkstand 314
 - 2.1.6 Wartung und Reinigung von Melkanlagen 316
 - 2.1.7 Vergleich der Arbeitsverfahren für das Melken 317
 - 2.1.8 Kühlung und Lagerung der Milch 319
 - 2.1.9 Milchräume 323
 - 2.2 Fütterungsverfahren 325
 - 2.2.1 Anforderungen an die Fütterungsverfahren für Milchvieh 325
 - 2.2.2 Freßplatzgestaltung bei Rindern 325
 - 2.2.3 Einzel- und Gruppenfütterung 327
 - 2.2.4 Mechanisierung der Grundfuttervorlage 329
 - 2.2.5 Mechanisierung der Kraftfuttervorlage 334

- 2.2.6 Vergleich der Fütterungsverfahren für Milchvieh 336
- 2.3 Stallformen für Milchvieh 337
 - 2.3.1 Anbindestall 338
 - 2.3.2 Laufstall 349
 - 2.3.3 Freßboxenställe 358
 - 2.3.4 Sonderstallformen 359
 - 2.3.5 Vergleich der Stallformen für die Milchviehhaltung 360
- 2.3.6 Planung von Milchviehställen 363

3 Rindviehaufzucht und -mast 366

- 3.1 Kälberaufzucht und Kälbermast 366
 - 3.1.1 Tränke- und Fütterungsverfahren 367
 - 3.1.2 Haltung der Biestmilchkälber 370
 - 3.1.3 Haltung von Aufzuchtkälbern 370
 - 3.1.4 Haltung von Mastkälbern 373
 - 3.2 Mastbullenhaltung 376
 - 3.2.1 Anbindeställe 377
 - 3.2.2 Eingestreute Laufställe 378
 - 3.2.3 Vollspaltenbodenstall 379
 - 3.2.4 Fütterungsverfahren für die Bullenmast 383
- 3.3 Vergleich und Planung von Verfahren der Rindermast 385

4 Schweinehaltung 389

- 4.1 Hofeigene Futteraufbereitung 390
 - 4.1.1 Schrotanlagen 390
 - 4.1.2 Futtermischer 393
 - 4.1.3 Mahl- und Mischanlagen 394
- 4.2 Fütterungsverfahren in der Schweinehaltung 396
 - 4.2.1 Trockenfütterung 398
 - 4.2.2 Flüssigfütterung 400
 - 4.2.3 Vergleich der Fütterungsverfahren 403
- 4.3 Verfahren der Zuchtsauenhaltung 404
 - 4.3.1 Allgemeine Anforderungen 404
 - 4.3.2 Stall für leere und tragende Sauen 406
 - 4.3.3 Stall für Jungsaunen 409
 - 4.3.4 Deckstall 411
 - 4.3.5 Abferkelstall 412
 - 4.3.6 Ferkelaufzuchtställe 420
 - 4.3.7 Vergleich der Verfahren für die Zuchtsauenhaltung 422
 - 4.3.8 Raumprogramm und Planungsbeispiele 423

- 4.4 Verfahren der Schweinemast 429
- 4.4.1 Allgemeine Anforderungen 429
- 4.4.2 Buchtenformen 430
- 4.4.3 Vergleich der Buchtenformen 436
- 4.4.4 Vergleich der Verfahren 437
- 4.4.5 Planungsbeispiele 438

5 Hühnerhaltung 440

- 5.1 Legehennenhaltung 441
- 5.1.1 Bodenhaltung 442
- 5.1.2 Käfighaltung 443
- 5.1.3 Vergleich der Haltungssysteme für Legehennen 447
- 5.1.4 Eiersortieren und Verpacken 447
- 5.1.5 Planungsbeispiele 447
- 5.2 Junghennenaufzucht 448
- 5.2.1 Bodenhaltung 449
- 5.2.2 Käfighaltung 449
- 5.3 Junghühnermast (Broiler-mast) 450

6 Verfahren für Fest- und Flüssigmist 451

- 6.1 Festmist 452
- 6.2 Flüssigmist 454
- 6.2.1 Flüssigmistableitung aus dem Stall 455
- 6.2.2 Flüssigmistlagerung 459
- 6.2.3 Flüssigmistentnahme 462
- 6.2.4 Flüssigmistausbringung 464
- 6.3 Vergleich der Verfahren für die Dunglagerung und Dungausringung 467
- 6.4 Dungbehandlung und Immissionen 468

4 Anhang: Grundlagen der Landtechnik

1 Landwirtschaftliches Bauwesen 473

- 1.1 Wärmehaushalt 473
- 1.2 Baustoffe und Bauteile 475
- 1.2.1 Eigenschaften der Baustoffe 475
- 1.2.2 Beton 477
- 1.2.3 Mauerwerk 477
- 1.2.4 Holz und Holzverbindungen 478
- 1.2.5 Kunststoffe und organische Dämmstoffe 479
- 1.2.6 Baumetalle 480
- 1.2.7 Dacheindeckungen 481
- 1.2.8 Decken 481
- 1.2.9 Türen, Tore 482

- 1.2.10 Fenster 483
- 1.3 Bauweisen 483
- 1.3.1 Allgemeines 483
- 1.3.2 Stallgebäude 485
- 1.3.3 Bau von Maschinenhallen und Lagerräumen 487
- 1.4 Stall-Lüftung 488
- 1.4.1 Allgemeine Anforderungen 488
- 1.4.2 Berechnungsgrundlagen 490
- 1.4.3 Lüftungssysteme 493
- 1.4.4 Immissionsschutz 496
- 1.5 Stallheizung 497
- 1.6 Beleuchtung 498
- 1.7 Hofplanung 500
- 1.7.1 Gliederung und Zuordnung der Gebäude 500
- 1.7.2 Standort 501
- 1.8 Bauvorbereitung und Bauplanung 504
- 1.8.1 Vorplanung und Entwurf 505
- 1.8.2 Planung und Bauantrag 506
- 1.8.3 Ausschreibung und Vergabe 507
- 1.8.4 Baustellenvorbereitung 507

2 Arbeitslehre 507

- 2.1 Die menschliche Arbeit 508
- 2.1.1 Die natürlichen Voraussetzungen der Leistungsfähigkeit 509
- 2.1.2 Steigerung der menschlichen Leistungsfähigkeit 510
- 2.2 Arbeitszeitermittlung und Arbeitsplanung 512
- 2.2.1 Ermittlung des Arbeitsaufwandes (Ist-Zeit) 512
- 2.2.2 Arbeitsanalyse 514
- 2.2.3 Verwendung von Planzeiten (Arbeitsbedarf) 517
- 2.2.4 Ermittlung der erforderlichen Verfahrensleistung (Arbeitsvoranschlag) 519
- 2.3 Verfahrenskosten und Verfahrensvergleich 523
- 2.3.1 Allgemeines 523
- 2.3.2 Arbeitskosten 523
- 2.3.3 Maschinenkosten 524
- 2.3.4 Gebäudekosten 528
- 2.3.5 Kosten der Arbeitsverfahren 529
- 2.4 Überbetrieblicher Arbeits- und Maschineneinsatz 529
- 2.4.1 Formen des überbetrieblichen Maschineneinsatzes 530
- 2.4.2 Kosten des überbetrieblichen Maschineneinsatzes 531

Sachregister 533