

Inhaltsverzeichnis

1 Bedeutung der Veredelungswirtschaft

- 1.1 Geschichtlicher Rückblick 25**
- 1.2 Verbrauch an Nahrungsmitteln tierischer Herkunft 26**
- 1.3 Verkaufserlöse und Einkommen 27**
- 1.4 Landschaftspflege und ländlicher Raum 28**
- 1.5 Tierschutz, Umweltschutz und Immissionsschutz 28**
- 1.6 Genetische Vielfalt 29**

2 Grundlagen der Tierzucht

2.1 Bau und Funktion des Tierkörpers 31

- 2.1.1 Knochen und Skelett 31
- 2.1.2 Muskeln und Sehnen 33
- 2.1.3 Haut 33
- 2.1.4 Blutgefäßsystem 34
 - 2.1.4.1 Blut 34
 - 2.1.4.2 Herz und Kreislaufsystem 34
 - 2.1.4.3 Milz 36
- 2.1.5 Atmungssystem 36
- 2.1.6 Verdauungssystem 36
- 2.1.7 Harn- und Geschlechtsorgane 40
- 2.1.8 Milchdrüse 42
 - 2.1.8.1 Aufbau, Entwicklung und Funktion der Milchdrüse 42
 - 2.1.8.2 Aufbau, Entwicklung und Funktion des Rindereuters 44
- 2.1.9 Nervensystem 49
- 2.1.10 Drüsen und Sekretion 50
- 2.1.11 Mikrobiome 50

2.2 Grundlagen der Vererbung 50

- 2.2.1 Bestandteile der Zelle 50
- 2.2.2 Normale Kern- und Zellteilung 52
- 2.2.3 Reife- oder Reduktionsteilung (Meiose) 52
- 2.2.4 Chromosomen und Gene 54

2.3	Vererbungsregeln	56
2.3.1	Uniformitätsregel (1. Mendelsche Regel)	57
2.3.2	Spaltungsregel (2. Mendelsche Regel)	58
2.3.3	Unabhängigkeitsregel (3. Mendelsche Regel): Die Neukombination der Erbfaktoren	58
2.3.4	Geschlechtsvererbung und geschlechtsgebundene Vererbung	59
2.3.5	Erbfehler, Letalfaktoren, Mutationen	60
2.4	Vererbung tierischer Leistungen	62
2.4.1	Bestimmungsfaktoren für die Streuung tierischer Leistungen	62
2.4.2	Erblichkeitsanteil (Erbgut und Umwelt)	63
2.4.3	Bestimmungsfaktoren des Zuchterfolgs	64
2.4.4	Leistungsprüfungen	68
2.5	Biotechnik und molekulare Genetik in der Tierzucht	69
2.5.1	Künstliche Besamung (KB)	70
2.5.2	Embryotransfer (ET)	72
2.5.3	Spermientrennung (Sperma-Sexing)	77
2.5.4	Klonen	77
2.5.5	Molekulare Genetik und Gentechnik	79
2.5.6	Umsetzung biotechnischer Ver- fahren in der Tierzucht	84
2.5.7	Biopatente	85

3 Grundlagen der Fütterung und Futtermittel

3.1 Ernährungsphysiologie: Verdauung, Absorption, Stoffwechsel

3.1.1	Verdauung	87
3.1.1.1	Der Begriff »Verdaulichkeit«	89
3.1.1.2	Ermitteln der Verdaulichkeit	91
3.1.2	Bedeutung der Energie- versorgung	91
3.1.3	Verbleib der Nahrungsenergie	92
3.1.4	Steuerung der Futteraufnahme	94
3.1.5	Strukturwirkung der Futtermittel in Wiederkäuerrationen	96

3.2 Bestandteile des Futters

3.2.1	Übersicht über gängige Futtermittel	98
3.2.2	Weender Rohnährstoffe, Kohlenhydrate und Detergenzien- fasern	99
3.2.3	Mineralstoffe	102
3.2.4	Vitamine	105
3.2.5	Futterzusatzstoffe	107

3.3 Futterbewertung und Empfehlungen zur Versorgung

3.3.1	Energiebewertungssysteme	110
3.3.1.1	Wiederkäuer	111
3.3.1.2	Schweine	112
3.3.1.3	Geflügel	113
3.3.2	Andere europäische Energie- bewertungssysteme	113
3.3.3	Schätzen des Energiegehaltes	115
3.3.3.1	Wiederkäuer	115
3.3.3.2	Schweine	117
3.3.4	Proteinversorgung	117
3.3.4.1	Wiederkäuer	117
3.3.4.2	Monogastriden	123

- 3.3.5 Mineralstoffbewertung 124
- 3.3.6 Ermitteln der Preiswürdigkeit 126

3.4 Futtermittel 128

- 3.4.1 Wasserversorgung 128
- 3.4.2 Grobfuttermittel 130
 - 3.4.2.1 Grasernteprodukte 130
 - 3.4.2.2 Maisernteprodukte 136
 - 3.4.2.3 Grüngetreide und Getreideganzpflanzensilage (GPS) 138
 - 3.4.2.4 Luzerne, Klee, Klee- und Luzernegras, Gemenge 138
 - 3.4.2.5 Futter-Stroh 140
- 3.4.3 Saftfuttermittel 142
 - 3.4.3.1 Maiskolbenprodukte 142
 - 3.4.3.2 Rüben- und Rübenprodukte 143
 - 3.4.3.3 Kartoffeln und Kartoffelprodukte 145
 - 3.4.3.4 Brauerei- und Brennereiprodukte 147
 - 3.4.3.5 Nebenprodukte aus der Stärke- und Eiweißgewinnung, der Obst- und Möhrenverarbeitung 149
- 3.4.4 Kraftfuttermittel 150
 - 3.4.4.1 Einzelfuttermittel 150
 - 3.4.4.2 Mischfuttermittel 165
- 3.4.5 Futterlogistik 171
- 3.4.6 Futtermengenplanung 171
- 3.4.7 Futtermitteluntersuchung 173
- 3.4.8 Futtermittelrechtliche Vorschriften 176

3.5 Klimarelevanz von Futter und Fütterung beim Rind 182

4 Grundlagen des landwirtschaftlichen Bauens

4.1 Anforderungen an Betriebsgebäude 186

4.2 Baustoffe, Bauteile und Bauweisen 186

- 4.2.1 Eigenschaften der Baustoffe 186
 - 4.2.1.1 Wärmeschutz 187
 - 4.2.1.2 Klimabedingter Feuchtigkeitsschutz 188
 - 4.2.1.3 Längenänderung 189
 - 4.2.1.4 Brandschutz 190
 - 4.2.1.5 Statische Eigenschaften 190
 - 4.2.2 Baustoffe 191
 - 4.2.2.1 Beton und Stahlbeton 191
 - 4.2.2.2 Ziegel 192
 - 4.2.2.3 Holz 192
 - 4.2.2.4 Dämmstoffe 193
 - 4.2.3 Bauteile 194
 - 4.2.3.1 Fundamente 194
 - 4.2.3.2 Bodenplatten und Bodenbeläge 194
 - 4.2.3.3 Wände 194
 - 4.2.3.4 Decken 195
 - 4.2.3.5 Dächer 195
 - 4.2.4 Bauweisen 196

4.3 Stallklima und Stalllüftung 197

- 4.3.1 Grundlagen zum Stallklima 197
 - 4.3.1.1 Stalltemperatur und relative Luftfeuchte 197
 - 4.3.1.2 Stalllüftung 198
 - 4.3.2 Lüftungssysteme 199
 - 4.3.2.1 Freie Lüftung 199
 - 4.3.2.2 Zwangslüftung 200
 - 4.3.3 Stallheizung (Wärmerückgewinnung) 204
 - 4.3.4 Belichtung und Beleuchtung 206

4.4 Emissionen und Immissionsschutz 207

- 4.4.1 Entstehen von Emissionen 207
- 4.4.2 Immissionsschutzfachliche Aspekte im Genehmigungsverfahren 208
- 4.4.3 Ableitung von Schutzabständen 210
 - 4.4.3.1 Geruchsbedingte Abstände zur Wohnbebauung 210
 - 4.4.3.2 Ammoniakbedingte Abstände zu stickstoffempfindlichen Pflanzen und Ökosystemen 210
- 4.4.4 Emissionsminderung 212

4.5 Planung 212

- 4.5.1 Planungsphasen 214
 - 4.5.1.1 Betriebswirtschaftliche Planung 214
 - 4.5.1.2 Produktionstechnische Planung 214
 - 4.5.1.3 Bauplanung und Genehmigungsverfahren 215
- 4.5.2 Planungsgrundsätze 217
 - 4.5.2.1 Zuordnung der Gebäude 218
 - 4.5.2.2 Standortwahl 218
- 4.5.3 Baurecht 220
- 4.5.4 Kapitalbedarf 221

4.6 Fest- und Flüssigmistlagerung 223

- 4.6.1 Festmistlagerung 223
- 4.6.2 Flüssigmistlagerung 223
 - 4.6.2.1 Staumistverfahren 223
 - 4.6.2.2 Fließmistverfahren 224
 - 4.6.2.3 Speicherverfahren 226
- 4.6.3 Flüssigmistlagerung 226
 - 4.6.3.1 Anforderungen 226
 - 4.6.3.2 Lagerbehälter 227
 - 4.6.3.3 Umweltschutz 228

5 Rinderzucht und -vermarktung

5.1 Rinderzucht 230

- 5.1.1 Entstehung der Rassen 231
- 5.1.2 Rinderrassen-Nutzungsschwerpunkte 232
 - 5.1.2.1 Milchnutzungsrassen 232
 - 5.1.2.2 Zweinutzungsrassen 235
 - 5.1.2.3 Fleischerassen 237
 - 5.1.2.4 Gebrauchskreuzungen 239

5.2 Praktischer Zuchtbetrieb und Herdenführung 241

- 5.2.1 Praktischer Zuchtbetrieb 241
 - 5.2.1.1 Geschlechts- und Zuchtreife 241
 - 5.2.1.2 Brunst 242
 - 5.2.1.3 Paarung 246
 - 5.2.1.4 Auswahl und Einsatz der Zuchtbullen 247
 - 5.2.1.5 Befruchtung 248
 - 5.2.1.6 Trächtigkeit 249
 - 5.2.1.7 Nachweis von Brunst und Trächtigkeit 249
 - 5.2.1.8 Fruchtbarkeitskontrolle und -pflege 249
 - 5.2.1.9 Trockenstellen 251
 - 5.2.1.10 Kalbung und Geburtshilfe 254
 - 5.2.2 Herdenführung und Elektronikeinsatz in der Rinderhaltung 256
 - 5.2.2.1 Elektronische Tieridentifizierung 257
 - 5.2.2.2 Rechnergesteuerte Fütterung 258
 - 5.2.2.3 Rechnergestütztes Melken 260
 - 5.2.2.4 Tierüberwachung 261
 - 5.2.2.5 Herdenmanagement 262
 - 5.2.3 Tierkennzeichnung 263

5.3 Leistungsprüfungen beim Rind 265

- 5.3.1 Milchleistungsprüfung (MLP) 266
- 5.3.2 Melkbarkeitsprüfung 273
- 5.3.3 Fleischleistungsprüfung 274

5.3.4	Funktionale Merkmale	278
5.3.4.1	Nutzungsdauer	278
5.3.4.2	Fruchtbarkeit	279
5.3.4.3	Abkalbeverhalten	281
5.3.4.4	Gesundheitsmerkmale	282
5.3.4.5	Verhaltensmerkmale	284
5.3.5	Leistungsprüfungen in der Mutterkuhhaltung	284
5.4	Tierbeurteilung und lineare Beschreibung	285
5.4.1	Praktische Tierbeurteilung	285
5.4.2	Lineare Beschreibung der Milchkühe	287
5.4.2.1	Lineare Beschreibung bei Fleckvieh	288
5.4.2.2	Lineare Beschreibung bei Brown Swiss (Braunvieh)	290
5.4.2.3	Lineare Beschreibung bei Holsteins	293
5.4.2.4	Fleischrinderrassen	293
5.4.2.5	Anwendung und Auswertung der linearen Beschreibung	294
5.5	Zuchtwertschätzung	294
5.5.1	Zuchtwertschätzung für Milchleistung	298
5.5.2	Zuchtwertschätzung Persistenz	301
5.5.3	Zuchtwertschätzung Zellzahl und Melkbarkeit	302
5.5.4	Zuchtwertschätzung für Fleischleistung	303
5.5.5	Zuchtwertschätzung auf Zuchtleistung	304
5.5.6	Gesundheitszuchtwerte	306
5.5.7	Zuchtwertschätzung für Exterieur	306
5.5.8	Zuchtwertschätzung in der Fleischrinderhaltung	307
5.5.9	Gesamtzuchtwert	310
5.5.10	Genomische Selektion	311
5.5.11	Interbull-Zuchtwertschätzung	316
5.5.12	Ökologischer Gesamtzuchtwert	316

5.6	Zuchtprogramme	317
5.6.1	Bullenprüfung	317
5.6.2	Selektion männlicher Kandidaten	319
5.6.3	Auswahl der Bullenmütter und Bullenväter	319
5.6.4	Gezielte Paarung	320
5.6.5	Zuchterfolg	320
5.6.6	Nutzung biotechnischer Methoden	320
5.7	Markt für Milch und Milcherzeugnisse	321
5.7.1	Milcherzeugung und Milchkonsum in der Welt: Angebot und Nachfrage weltweit	321
5.7.2	Milcherzeugung und Milchkonsum in der Europäischen Union (EU)	321
5.7.3	Molkereistruktur und Milchverarbeitung in Deutschland	322
5.7.4	Wertvolles Lebensmittel – Inhaltsstoffe der Milch	323
5.7.5	Rohmilchgüteverordnung	327
5.7.6	Milch-Hygienevorschriften	329
5.7.7	Qualitätsmanagement Milch (QM Milch-Programm)	331
5.7.8	Vermarktung von Milch und Milcherzeugnissen	332
5.8	Der Markt für Rindfleisch	335
5.8.1	Weltrindfleischmarkt	335
5.8.2	Rindfleischmarkt in der EU	335
5.8.3	Marktversorgung in Deutschland	336
5.8.4	EU-Marktregelung	336
5.8.5	Schlachthof-Struktur in Deutschland	337
5.8.6	Transport, Schlachtung, Fleischbehandlung	337
5.8.7	Schlachtkörperqualität	340
5.8.8	Handelsklassen-Einstufung	342

- 5.8.9 Fleischqualität 344
- 5.8.10 Fleischqualitäts-Untersuchungen 345
- 5.8.11 Einflüsse auf die Fleischqualität 346
- 5.8.12 Vermarktung von Rindfleisch 347
- 5.8.13 Schlachtvieh-Abrechnung 350

5.9 Gesetzliche Maßnahmen zur Förderung der Rinderzucht und Rinderhaltung 350

- 5.9.1 Tierzuchtrecht 350
- 5.9.2 Organisation der Rinderzucht 354
- 5.9.3 Bäuerliche Selbsthilfeorganisationen 356

6 Rinderhaltung und -fütterung

6.1 Bedeutung der Rinderhaltung 360

- 6.1.1 Rinderbestand, Bestandsgrößen, Verbreitung 360
- 6.1.2 Kostenstruktur und -faktoren 361

6.2 Milchviehhaltung 362

- 6.2.1 Stallformen für Milchvieh 362
 - 6.2.1.1 Anbindeställe 363
 - 6.2.1.2 Laufställe 365
 - 6.2.1.3 Laufställe mit freier Liegefläche 367
 - 6.2.1.4 Boxenlaufställe 369
- 6.2.2 Planung von Laufställen 370
 - 6.2.2.1 Stallplatz- und Lagerraumbedarf 370
 - 6.2.2.2 Stallgebäudeausführung und Zuordnung der Funktionsbereiche 372
 - 6.2.2.3 Vergleich der Haltungsverfahren 377
- 6.2.3 Lauffhöfe 378
- 6.2.4 Lüftung und Klimatisierung 379
- 6.2.5 Entmistungsverfahren 385
- 6.2.6 Einstreuverfahren 388
 - 6.2.6.1 Mobile Einstreugeräte 389
 - 6.2.6.2 Stationäre Einstreuanlagen 389
- 6.2.7 Fütterungsverfahren 389
 - 6.2.7.1 Fressplatzgestaltung 389
 - 6.2.7.2 Fütterungssysteme 392
 - 6.2.7.3 Mechanisierung der Grundfuttermittelvorgabe 392
 - 6.2.7.4 Mechanisierung der Kraftfuttermittelvorgabe 401
- 6.2.8 Melken 402
 - 6.2.8.1 Melkarbeit (in konventionellen Melksystemen) 405
 - 6.2.8.2 Aufbau einer Melkanlage 407
 - 6.2.8.3 Teilautomatisierte Melkanlagen 410
 - 6.2.8.4 Automatische Melksysteme 411
 - 6.2.8.5 Sensorik im Bereich Melken 415

- 6.2.8.6 Arbeitsorganisation in konventionellen Melkssystemen 416
- 6.2.8.7 Bauformen von Melkständen 417
- 6.2.8.8 Vergleich der Melkverfahren 419
- 6.2.8.9 Wartung und Reinigung von Melkanlagen 420
- 6.2.9 Milchkühlung und -lagerung 422
- 6.2.10 Milchräume 424

6.3 Milchkuhfütterung 425

- 6.3.1 Energie und nutzbares Rohprotein 425
- 6.3.2 Mineralstoffe 425
- 6.3.3 Empfehlungen zur Versorgung 426
- 6.3.4 Mischration plus tierindividuelle Kraftfuttergabe (Partial Mixed Ration, PMR) 427
- 6.3.5 Gesamtmischration (Total Mixed Ration, TMR) 427
- 6.3.5.1 Laktierende Kühe in Leistungsgruppen 427
- 6.3.5.2 Laktierende Kühe in einer Leistungsgruppe – TMR 428
- 6.3.6 Angepasste Nährstoffversorgung 430
- 6.3.7 Anwendung aNDFom / ADFom / NFC 432
- 6.3.8 Spurenelemente und Vitamine 433
- 6.3.9 Notwendige Gehalte im Mineralfutter 434
- 6.3.10 Besondere Fütterungsbedingungen 434
- 6.3.11 Schätzung der Futterraufnahme bei der Milchkuh 437
- 6.3.12 Rationskontrolle 442
- 6.3.12.1 Direkte Kontrollpunkte 442
- 6.3.12.2 Indirekte Kontrollpunkte 443
- 6.3.13 Futtermengenplanung und Raumgewichte 445

6.4 Kälberhaltung und -fütterung 448

- 6.4.1 Ziele und Strategien 448
- 6.4.2 Gesetzliche Vorgaben – Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung 448
- 6.4.3 Die Geburt des Kalbes 448
- 6.4.4 Kälberstall 450
- 6.4.5 Management im Kälberstall 455
- 6.4.6 Kälberfütterung 456
- 6.4.6.1 Biestmilchperiode 457
- 6.4.6.2 Tränkeverfahren 459
- 6.4.6.3 Tränketechnik 461
- 6.4.6.4 Fütterung von Strukturfutter und Kraftfutter 462
- 6.4.6.5 Fütterungsfehler 463

6.5 Jungviehhaltung und -fütterung 465

- 6.5.1 Einführung und Zielsetzung 465
- 6.5.2 Jungviehstall 465
- 6.5.3 Fütterung 469

6.6 Rindermast 479

- 6.6.1 Kälbermast 479
- 6.6.1.1 Ziele der Kälbermast 479
- 6.6.1.2 Install-Management 480
- 6.6.1.3 Haltung und Aufstallung 480
- 6.6.1.4 Fütterung und Mastmethoden 481
- 6.6.2 Fresseraufzucht 483
- 6.6.2.1 Ziele 483
- 6.6.2.2 Haltung und Aufstallung 484
- 6.6.2.3 Versorgungsempfehlungen und Futterraufnahme 485
- 6.6.2.4 Fütterungsmethoden 485
- 6.6.3 Bullenmast 489
- 6.6.3.1 Ziele und Strategien 489
- 6.6.3.2 Haltung und Aufstallung 490
- 6.6.3.3 Versorgungsempfehlungen und Futterraufnahme 493
- 6.6.3.4 Fütterungsmethoden 496
- 6.6.3.5 Futterpläne für die Praxis 499

6.7 Mutterkuhhaltung 503

- 6.7.1 Ziele und Strategien in der Mutterkuhhaltung 503
- 6.7.2 Produkte der Mutterkuhhaltung 503
- 6.7.3 Rassenwahl 506
- 6.7.4 Abkalbung und Herdenmanagement 506
- 6.7.5 Fütterung der Mutterkuh 508
- 6.7.6 Fütterung der Nachzucht 509
- 6.7.7 Fütterungskontrolle 510
- 6.7.8 Weidehaltung 511

6.8 Ökologische Rinderhaltung und -fütterung 513

- 6.8.1 Rinderzucht 513
- 6.8.2 Rinderhaltung 514
- 6.8.3 Milchviehfütterung 514
- 6.8.4 Tiergesundheit 516

7 Schweinezucht und -vermarktung

7.1 Bedeutung der Schweinehaltung 518

- 7.1.1 Struktur in Deutschland 518
- 7.1.2 Produktionsgrundlage 519
- 7.1.3 Produktionsformen 520

7.2 Organisationen der Schweineproduktion 524

- 7.2.1 Schweinezucht-Organisationen 524
- 7.2.2 Besamungsstationen 525
- 7.2.3 Erzeugerringe 525
- 7.2.4 Erzeugergemeinschaften 527
- 7.2.5 Regionale und überregionale Dachorganisationen 527
- 7.2.6 Schweine-Gesundheitsdienst (SGD) 527

7.3 Schweinezucht 528

- 7.3.1 Schweinerassen 528
- 7.3.2 Leistungsprüfungen 530
 - 7.3.2.1 Zuchtleistungsprüfung 532
 - 7.3.2.2 Mast- und Schlachtleistungsprüfung 533
 - 7.3.2.3 Eigenleistungsprüfungen 534
 - 7.3.2.4 Stichprobentest, Warentest 536
 - 7.3.2.5 Markergestützte genomische Selektion 537
 - 7.3.2.6 Einzeltests 537
 - 7.3.2.6.1 Stressresistenz 537
 - 7.3.2.6.2 Coli-Resistenz 538
 - 7.3.2.7 Anomalienprüfung 538
- 7.3.3 Tierbeurteilung und lineare Beschreibung 539
- 7.3.4 Zuchtwertschätzung 541
- 7.3.5 Zuchtprogramme 543
 - 7.3.5.1 Reinzucht 543
 - 7.3.5.2 Kreuzungszucht 545

7.3.6	Auswahl von Zuchttieren	548
7.3.6.1	Auswahlkriterien für Eber	548
7.3.6.2	Auswahl von Jungsauen	550
7.4	Vermarktung und Qualität von Schweinefleisch	551
7.4.1	Der Markt für Schweinefleisch	551
7.4.2	Die EU-Marktordnung für Schweine	552
7.4.3	Die Vermarktung von Schlachtschweinen	553
7.4.3.1	Gesetzliche Regelungen	553
7.4.3.2	Vermarktungsformen und Absatzwege	553
7.4.3.3	Transport von Schlachtschweinen	553
7.4.3.4	Schlachtung	555
7.4.3.5	Fleischbehandlung und Lebensmittelsicherheit	555
7.4.4	Schlachtkörperqualität und Fleischbeschaffenheit	556
7.4.4.1	Äußere Fleischqualität	556
7.4.4.2	Innere Fleischqualität	559
7.4.5	Qualitätsfleisch-Programme	561
7.4.6	Preisnotierungen	562
7.4.7	Schlachtschweine-Abrechnung	563

8 Schweinehaltung und -fütterung

8.1	Haltungsverfahren für Zuchtsauen	568
8.1.1	Raumprogramm	568
8.1.2	Verfahren zur Gruppenhaltung von tragenden und güsten Sauen	570
8.1.3	Besonderheiten der Gruppenbuchten im Deckzentrum	576
8.1.4	Weitere Hinweise zur Haltung güster und tragender Sauen	577
8.1.5	Verfahren zur Haltung von säugenden Sauen und Saugferkeln	578
8.1.6	Arbeitszeit- und Investitionsbedarf	583
8.2	Fütterung der Zuchtsauen	584
8.2.1	Grundlagen der Sauenfütterung	584
8.2.2	Fütterung während der Tragezeit	584
8.2.3	Fütterung in der hochtragenden Phase	587
8.2.4	Fütterung während der Säugezeit	588
8.2.5	Fütterung nach dem Absetzen bis zum Belegen	589
8.2.6	Versorgungsempfehlungen	589
8.2.7	Fütterungsmethoden	594
8.2.7.1	Alleinfütterung der Sauen	594
8.2.7.2	Kombinierte Fütterung	599
8.2.8	Fütterungsstrategien für mehr Wohlbefinden und zur Versorgung von herkunftsspezifischen Ansprüchen	601
8.2.9	Fütterungstechnische Hinweise	606
8.3	Haltungsverfahren in der Ferkelaufzucht	607
8.3.1	Raumplanung	608
8.3.2	Gestaltung der Haltungsumwelt	609
8.3.3	Fütterungssysteme	611

- 8.3.4 Wärme gedämmte und geschlossene Stallungen mit technischer Klimatisierung 613
- 8.3.5 Außenklimaställe 613
- 8.3.6 Arbeitsteilige Ferkelaufzucht 614
- 8.4 Ferkelfütterung 615**
- 8.5 Haltungsverfahren für die Aufzucht von Jungsauen 624**
- 8.6 Fütterung der Jungsauen 624**
- 8.6.1 Versorgungsempfehlungen 625
- 8.6.2 Fütterungskonzepte 626
- 8.7 Eberhaltung 626**
- 8.8 Eberfütterung 627**
- 8.9 Herdenführung im Ferkelerzeugerbetrieb 628**
- 8.9.1 Hilfsmittel bei der Bestandsführung 628
 - 8.9.1.1 Tierkennzeichnung 628
 - 8.9.1.2 Aufzeichnungen 629
- 8.9.2 Altsauen-Selektion 630
- 8.9.3 Bestandsergänzung 631
 - 8.9.3.1 Eigene Jungsauen-Produktion 631
 - 8.9.3.2 Jungsauenzukauf 632
- 8.9.4 Fruchtbarkeitsmanagement 634
 - 8.9.4.1 Grundlagen der Zuchtverwendung 634
 - 8.9.4.2 Stimulation der Sauen 635
 - 8.9.4.3 Brunst und Brunstkontrolle 636
 - 8.9.4.4 Belegungsverfahren der Sauen 637
 - 8.9.4.5 Trächtigkeitskontrolle 638
 - 8.9.4.6 Biotechnische Maßnahmen zur Steuerung der Fruchtbarkeit 639
- 8.9.5 Geburt und Aufzucht 640
- 8.9.6 Gruppenabferkelung 643
- 8.9.7 Hygienemaßnahmen in der Ferkelerzeugung 645
- 8.10 Haltungsverfahren in der Schweinemast 647**
- 8.10.1 Raumplanung 647
- 8.10.2 Gestaltung der Haltungsumwelt 648
- 8.10.3 Fütterungssysteme 650
- 8.10.4 Wärme gedämmte und geschlossene Stallungen mit technischer Klimatisierung 652
- 8.10.5 Außenklimaställe 652
- 8.10.6 Gestaltung von Auslaufflächen 653
- 8.11 Bestandsführung in der Schweinemast 654**
- 8.11.1 Ferkelbezug 654
- 8.11.2 Startphase 655
- 8.11.3 Belegungsmanagement 655
- 8.11.4 Optimierung der Vermarktung 657
- 8.12 Fütterung der Mastschweine 658**
- 8.12.1 Anforderungen an die Fütterung 658
- 8.12.2 Versorgungsempfehlungen 661
- 8.12.3 Fütterungsempfehlungen 667
- 8.12.4 Maismast 674
 - 8.12.4.1 Futterhygiene 676
 - 8.12.4.2 Futtermischungen mit CCM-Einsatz 678
 - 8.12.4.3 Futter-Controlling 680
- 8.12.5 Mast mit Nebenprodukten 680
- 8.12.6 Futterzuteilung in der Schweinemast 685
- 8.12.7 Mast unkastrierter männlicher Tiere (Jungebermast) 689
- 8.13 Verfahrenstechnik der Futteraufbereitung und Fütterung 691**
- 8.13.1 Futterlagerung 691
- 8.13.2 Futteraufbereitung 693
 - 8.13.2.1 Mahlen 693
 - 8.13.2.2 Mischen von Trockenfutter 693

- 8.13.2.3 Anlagen zum Mahlen, Mischen und Transportieren von Trockenfutter 694
- 8.13.2.4 Anmischen und Transport von Flüssigfutter 694
- 8.13.2.5 Umsetzung der Phasenfütterung 695
- 8.13.3 Fütterungsverfahren für Mastschweine und Aufzuchtferkel 696
 - 8.13.3.1 Futterautomaten für Breifutter und Trockenfutter 696
 - 8.13.3.2 Flüssigfütterung am Quertrog 697
 - 8.13.3.3 Flüssigfütterung am Kurztrog mit Sensor 697
- 8.13.4 Fütterungsverfahren für Zuchtsauen 698
 - 8.13.4.1 Rationierte Trockenfuttermittels stationärer Futterdosierer 698
 - 8.13.4.2 Rationierte Flüssigfuttermittels stationärer Futterdosierer 699
 - 8.13.4.3 Computergesteuerte, rationierte Futtermittels stationärer Futterdosierer an der Abrufstation 699
- 8.13.5 Wasserversorgung in der Schweinehaltung 700
- 8.13.6 Beschäftigungsangebote für Schweine 701
- 8.13.7 Elektronikeinsatz in der Schweinehaltung 702
- 8.14 Ökologische Schweinehaltung und -fütterung 703**
 - 8.14.1 Rassenwahl 703
 - 8.14.2 Schweinehaltung 703
 - 8.14.2.1 Zuchtsauenhaltung 705
 - 8.14.2.2 Ferkelaufzucht 705
 - 8.14.2.3 Mastschweinehaltung 709
 - 8.14.3 Schweinefütterung 709
 - 8.14.3.1 Zuchtsauenfütterung 710
 - 8.14.3.2 Ferkelfütterung 710
 - 8.14.3.3 Mastschweinefütterung 710
 - 8.14.4 Tiergesundheit 711
 - 8.14.5 Zukauf von (Zucht-)Tieren 711

9 Weitere Nutztiere

9.1 Pferde 713

- 9.1.1 Wirtschaftliche Bedeutung 713
- 9.1.2 Verhalten 713
- 9.1.3 Haltung 713
- 9.1.4 Fütterung 714
- 9.1.5 Tiergesundheit 716
- 9.1.6 Betriebszweige der Pferdehaltung 716
- 9.1.7 Ökologische Pferdehaltung 716

9.2 Schafe und Ziegen 716

- 9.2.1 Wirtschaftliche Bedeutung 716
- 9.2.2 Haltung 717
- 9.2.3 Fütterung 719
- 9.2.4 Schaf- und Ziegenrassen 722
- 9.2.5 Herdenschutz 723

9.3 Landwirtschaftliche Wildhaltung 726

- 9.3.1 Wirtschaftliche Bedeutung 726
- 9.3.2 Haltung 727
- 9.3.3 Produktionsablauf 729
- 9.3.4 Fütterung 729

9.4 Legehennen 730

- 9.4.1 Wirtschaftliche Bedeutung 730
- 9.4.2 Vermarktungsnorm Eier 734
- 9.4.3 Haltung 735
 - 9.4.3.1 Bodenhaltung 737
 - 9.4.3.2 Volierenhaltung 739
 - 9.4.3.3 Freilandhaltung 741
 - 9.4.3.4 Mobilstall 741
 - 9.4.3.5 Stallklima 742
 - 9.4.3.6 Licht 742
- 9.4.4 Fütterung 743
- 9.4.5 Haltungsdauer 743

9.5 Mastgeflügel 744

- 9.5.1 Wirtschaftliche Bedeutung 744
- 9.5.1.1 Struktur und Markt 744
- 9.5.1.2 Ökonomik der Geflügelmast 745
- 9.5.2 Broilermast 746
- 9.5.3 Putenmast 750
- 9.5.4 Pekingentenmast 753
- 9.5.5 Gänsemast 754

9.6 Fischerzeugung in der Aquakultur 757

- 9.6.1 Bedeutung 757
- 9.6.2 Forellenproduktion 758
- 9.6.3 Karpfenerzeugung in Teichen 759
- 9.6.4 Andere Fischarten in intensiven Aquakulturverfahren 762

9.7 Bienen 763

- 9.7.1 Nutzen der Bienenhaltung 763
- 9.7.2 Struktur und Ziele der Imkerei 764
- 9.7.3 Biologie der Bienen 764
- 9.7.4 Aufbau einer Imkerei 765
- 9.7.5 Produkte der Imkerei 769
- 9.7.6 Jahresablauf und imkerliche Arbeiten 770

10 Tiergesundheit und Tier-schutz

10.1 Grundlagen der Tierheilkunde 773

- 10.1.1 Entstehung von Krankheiten 774
- 10.1.2 Infektionskrankheiten 775
- 10.1.3 Fütterungsbedingte Krankheiten 776
- 10.1.4 Haltungs- und managementbedingte Krankheiten 777
- 10.1.5 Genetisch bedingte Krankheiten 777

10.2 Abwehrerichtungen des Tierkörpers 777

- 10.2.1 Resistenz 777
- 10.2.2 Immunität, aktive und passive Schutzimpfung, Inkubationszeit 778

10.3 Rinderkrankheiten 778

- 10.3.1 Kälberkrankheiten 778
 - 10.3.1.1 Kälberdurchfall in den ersten Lebenswochen 779
 - 10.3.1.2 Nabelentzündungen und -abszesse 780
 - 10.3.1.3 Lungenentzündung bei Saugkälbern 780
- 10.3.2 Erkrankungen in der Aufzucht und in der Mast 781
 - 10.3.2.1 Rinderrippe (Enzootische Bronchopneumonie) 781
 - 10.3.2.2 Schwanzspitzen-Entzündung 782
- 10.3.3 Deckinfektionen 782
- 10.3.4 Infektionskrankheiten 782
 - 10.3.4.1 Bovine Herpesvirus-Typ-1-Infektion (IBR/IPV) (anzeigepflichtige Tierseuche) 782
 - 10.3.4.2 Blauzungenkrankheit (anzeigepflichtige Tierseuche) 783
 - 10.3.4.3 Bovine Virus-Diarrhoe/Mucosal-Disease (BVD/MD) (anzeigepflichtige Tierseuche) 783

- 10.3.4.4 Brucellose
(anzeigepflichtige Tierseuche) 783
- 10.3.4.5 Enzootische Leukose
(anzeigepflichtige Tierseuche) 784
- 10.3.4.6 Maul- und Klauenseuche (MKS)
(anzeigepflichtige Tierseuche) 784
- 10.3.4.7 Paratuberkulose 785
- 10.3.4.8 Milzbrand
(anzeigepflichtige Tierseuche) 785
- 10.3.4.9 Rauschbrand
(anzeigepflichtige Tierseuche) 785
- 10.3.4.10 Salmonellose
(anzeigepflichtige Tierseuche) 785
- 10.3.4.11 Spongiforme Rinder-
Enzephalopathie (Bovine
Spongiforme Enzephalopathie,
BSE, »Rinderwahnsinn«)
(anzeigepflichtige Tierseuche) 786
- 10.3.4.12 Bläschenartige Maulschleimhaut-
Entzündung
(*Stomatitis vesicularis*)
(anzeigepflichtige Tierseuche) 786
- 10.3.4.13 Tollwut
(anzeigepflichtige Tierseuche) 786
- 10.3.4.14 Trichomonadenseuche
(anzeigepflichtige Tierseuche) 787
- 10.3.4.15 Tuberkulose (Tbc)
(anzeigepflichtige Tierseuche) 787
- 10.3.4.16 Vibriboseuche
(anzeigepflichtige Tierseuche) 787
- 10.3.5 Parasitäre Erkrankungen 787
- 10.3.5.1 Leberegelbefall 787
- 10.3.5.2 Lungenwurmbefall 788
- 10.3.5.3 Magen-Darm-Wurmbefall 788
- 10.3.5.4 Dassellarvenbefall 789
- 10.3.5.5 Räude 789
- 10.3.6 Stoffwechselstörungen und
Mangelkrankheiten 789
- 10.3.6.1 Rachitis 790
- 10.3.6.2 Hirnrindennekrose 790
- 10.3.6.3 Weißmuskelkrankheit 790
- 10.3.6.4 Vitamin-A-Mangel 790
- 10.3.7 Fruchtbarkeitsstörungen 791
- 10.3.8 Euterkrankheiten 791
- 10.3.9 Klauenkrankheiten 793
- 10.3.9.1 Ballenhornfäule 794
- 10.3.9.2 Mortellarosche Krankheit
(*Dermatitis digitalis*) 794
- 10.3.9.3 Klauensohlengeschwür 794
- 10.3.9.4 Weiße-Linie-Erkrankungen 794
- 10.3.9.5 Klauenrehe 795
- 10.3.9.6 Zwischenzehen- und
Unterfußphlegmone 795
- 10.3.9.7 Zwischenklauenwulst, Limax 795
- 10.3.9.8 Risikofaktoren für
Klauenerkrankungen 796
- 10.3.9.9 Klauenpflege 796
- 10.4 Schweinekrankheiten 798**
- 10.4.1 Erkrankungen der Ferkel 798
- 10.4.1.1 Missbildungen 798
- 10.4.1.2 Zitterkrankheit 799
- 10.4.1.3 Grätschen 799
- 10.4.1.4 Durchfall 799
- 10.4.1.5 Eisenmangel 800
- 10.4.1.6 Nässendes Ekzem 800
- 10.4.1.7 Ferkelgrippe
(Enzootische Pneumonie) 800
- 10.4.1.8 Schnüffelkrankheit
(*Rhinitis atrophicans*) 800
- 10.4.1.9 Gelenkentzündungen 801
- 10.4.1.10 Ödemkrankheit
(Coli-Enterotoxämie) 801
- 10.4.1.11 PMWS-Syndrom 802
- 10.4.1.12 Meningitis 802
- 10.4.1.13 Eperythrozoonose 802
- 10.4.2 Erkrankungen der Mastschweine 803
- 10.4.2.1 Schweine-Dysenterie 803
- 10.4.2.2 Ileitis, PPE 803
- 10.4.2.3 Brustfell- und Lungenentzündung
(*Actinobacillus-Pleuropneumonie*,
APP) 803
- 10.4.2.4 PRDC – (Porcine Respiratory Disease
Complex) Komplex respiratorischer
Erkrankungen des Schweins 804
- 10.4.2.5 Kannibalismus 804
- 10.4.3 Erkrankungen der Sauen 804
- 10.4.3.1 MMA – (Mastitis-Metritis-Agalaktie-
Komplex, »Milchfieber«) 804

- 10.4.3.2 SMEDI (Parvovirose) 805
- 10.4.3.3 Strahlenpilzerkrankung des Gesäuges 805
- 10.4.4 Infektiöse Schweinekrankheiten 806
- 10.4.4.1 ESP/KSP – Europäische Schweinepest (anzeigepflichtige Tierseuche) 806
- 10.4.4.2 ASP – Afrikanische Schweinepest (anzeigepflichtige Tierseuche) 806
- 10.4.4.3 AK – Aujeszky'sche Krankheit (anzeigepflichtige Tierseuche) 807
- 10.4.4.4 Maul- und Klauenseuche (MKS) (anzeigepflichtige Tierseuche) 807
- 10.4.4.5 SVD – Vesikuläre Schweinekrankheit, Bläschenkrankheit (anzeigepflichtige Tierseuche) 807
- 10.4.4.6 Brucellose (anzeigepflichtige Tierseuche) 807
- 10.4.4.7 Chlamydien-Infektion 808
- 10.4.4.8 Leptospirose 808
- 10.4.4.9 PRRS – Porcines Respiratorisches und Reproduktions-Syndrom 808
- 10.4.4.10 Rotlauf 809
- 10.4.4.11 Salmonellose 809
- 10.4.4.12 TGE – Transmissible Gastroenteritis (Übertragbare Magen-Darm-entzündung) und PED – Porzine Epidemische Diarrhoe 810
- 10.4.4.13 Schweine-Influenza 810
- 10.4.5 Parasitäre Erkrankungen 810
- 10.4.5.1 Endoparasiten 810
- 10.4.5.2 Bekämpfung von Endoparasiten 811
- 10.4.5.3 Ektoparasiten 811
- 10.4.6 Vergiftungen 812
- 10.5 Tierschutz 813**
- 10.5.1 Tierschutzgesetz 813
- 10.5.2 Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung (TierSchNutztV) 814
- 10.5.3 Tierschutztransportverordnung (TierSchTrV) 815
- 10.6 Krankheitsvermeidung und Biosicherheit 815**
- 10.6.1 Nager- und Schädlingsbekämpfung 816
- 10.6.2 Reinigung und Desinfektion 816
- 10.6.3 Quarantänestall/Isolierstall 817
- 10.6.4 Schutzimpfungen 817
- 10.6.5 Erregerfreie Nachzucht 817
- 10.6.6 Weidehygiene 817
- 10.7 Weitere gesetzliche Bestimmungen 818**
- 10.7.1 Tiergesundheitsgesetz mit Verordnungen (VO) über anzeigepflichtige und meldepflichtige Tierseuchen 818
- 10.7.1.1 Tierseuchen 818
- 10.7.1.2 Schutzmaßnahmen gegen Seuchengefahr 818
- 10.7.1.3 Entschädigung nach dem Tiergesundheitsgesetz 819
- 10.7.1.4 Meldepflichtige Tierseuchen 819
- 10.7.1.5 Schweinehaltungs-Hygieneverordnung (SchHaltHygV) 819
- 10.7.2 Entsorgung tierischer Nebenprodukte 820
- 10.7.3 Fleischhygienerecht 821
- 10.7.3.1 Schlacht tier-Untersuchung 821
- 10.7.3.2 Fleischuntersuchung und -beurteilung 822
- 10.7.3.3 Zusätzliche Untersuchungen 822
- 10.7.3.4 Direktvermarktung von Milch und Fleisch 822
- 10.7.4 Tierarzneimittel und Tierimpfstoffe 822
- 10.7.4.1 Umgang mit Tierarzneimitteln 822
- 10.7.4.2 Bezug und Anwendung 823
- 10.7.4.3 Anwendung über Futter oder Tränkwasser 823
- 10.7.4.4 Wartezeiten 824
- 10.7.4.5 Nachweise und Dokumentation 824
- 10.7.5 Viehverkehrsverordnung (VVVO) 824

10.76	Lebensmittelsicherheit und Verbraucherschutz	825
10.8	Organisation der Tierärzte	825
10.8.1	Praktische Tierärzte	825
10.8.2	Staatliche Veterinärverwaltung	825
10.8.3	Tiergesundheitsdienste	825

11 Anhang

11.1	Verwendete und weiterführende Literatur	827
11.2	Gesetze – Verordnungen – Normen	832
11.3	Fachzeitschriften	832
11.4	Internet-Adressen (Auswahl)	833
11.5	Stichwortverzeichnis	836