

# Inhaltsverzeichnis

Vorwort . . . . .	5
<b>1 Einführung (P. GLODEK) . . . . .</b>	<b>13</b>
<b>2 Rahmenbedingungen . . . . .</b>	<b>17</b>
<b>2.1 Volkswirtschaftliche Bedeutung der Schweineproduktion (P. HINRICHES) . . . . .</b>	<b>17</b>
2.1.1 Beitrag der Schweineproduktion zum Wohlstand der Gesellschaft . . . . .	17
2.1.2 Ansätze zur Quantifizierung der volkswirtschaftlichen Bedeutung . . . . .	18
2.1.2.1 Begriffsabgrenzungen und Kriterien . . . . .	18
2.1.2.1.1 Abgrenzung des Subsektors Schweineproduktion und seiner Produktionsstufen . . . . .	18
2.1.2.1.2 Bewertungsansätze und Beurteilungskriterien . . . . .	19
2.1.2.2 In Marktpreisen erfaßbare Leistungen und Kosten . . . . .	19
2.1.2.2.1 Leistungen . . . . .	19
2.1.2.2.2 Kosten . . . . .	20
2.1.2.2.3 Leistungen und Kosten ohne allgemeinen Marktwert . . . . .	20
2.1.3 Ergebnisse der Quantifizierung . . . . .	21
2.1.3.1 Produktionswert . . . . .	21
2.1.3.2 (Erweiterte) Wertschöpfung . . . . .	22
2.1.3.2.1 Ermittlung für die gesamte Schweineproduktion . . . . .	22
2.1.3.2.2 Aufteilung auf die Produktionsstufen . . . . .	23
2.1.4 Ausblick auf künftige Entwicklungen . . . . .	23
2.1.4.1 Entwicklung der Nachfrage nach Schweinfleisch . . . . .	23
2.1.4.2 Biologisch-technische Fortschritte und Produktivität . . . . .	24
2.1.4.3 Kostenentwicklung und Wettbewerb in der Schweineproduktion . . . . .	25
2.1.5 Schlußfolgerungen . . . . .	25
<b>2.2 Marktwege und Marktanforderungen (E. KALM) . . . . .</b>	<b>26</b>
2.2.1 Schweinemarkt in der EG . . . . .	26
2.2.2 Schweinproduktion in der Bundesrepublik Deutschland . . . . .	26
2.2.3 Räumliche Konzentration . . . . .	27
2.2.4 Preisbildung und Vermarktung . . . . .	28
2.2.4.1 Ferkel . . . . .	28
2.2.4.2 Mastschweine . . . . .	28
2.2.4.3 Fleischbeschaffenheit – ein ökonomisches Kriterium? . . . . .	31
2.2.4.4 Markenfleisch . . . . .	32

<b>2.3</b>	<b>Betriebswirtschaftliche Aspekte der Schweineproduktion</b>	
(P. HINRICHС)		34
2.3.1	Schweineproduktion als Erwerbszweig der Landwirtschaft	34
2.3.2	Betriebswirtschaftliche Fragestellungen und Kriterien	35
2.3.2.1	Private und betriebliche Ziele	35
2.3.2.2	Ableitung der Beurteilungskriterien	35
2.3.3	Schweinemast	36
2.3.3.1	Schlachtkörperqualität und -erlös	37
2.3.3.2	Mastleistung und Futterkosten	37
2.3.3.2.1	Aussagefähigkeit partieller Erfolgsmaßstäbe	37
2.3.3.2.2	Ein Demonstrationsbeispiel	38
2.3.3.3	Gebäudekosten, Arbeitswirtschaft, Stallumwelt	38
2.3.4	Ferkel und Zuchtschweineproduktion	39
2.3.4.1	Stellung der Ferkelerzeugung am Markt und im Betrieb	39
2.3.4.1.1	Ferkelqualität, Verkaufsgewicht und -erlös	40
2.3.4.1.2	Aufzuchtleistung	40
2.3.4.1.3	Stallbau und Arbeitswirtschaft	41
2.3.4.2	Besonderheiten der Zuchttierproduktion	41
2.3.4.2.1	Ökonomische Bedeutung von Leistungsinformationen	42
2.3.4.2.2	Reinzucht oder Jungsauen- und Jungeberproduktion in Hybridzuchtprogrammen	42
2.3.5	Politische und strukturelle Einflußfaktoren	42
2.3.5.1	Probleme des Umwelt- und Tierschutzes	42
2.3.5.1.1	Umweltauflagen	43
2.3.5.1.2	Tierschutzauflagen	43
2.3.5.2	Wettbewerbsfähigkeit der Produktion in unterschiedlichen Bestandsgrößen	44
2.3.5.2.1	Schweinemast	44
2.3.5.2.2	Ferkelerzeugung	44
2.3.5.2.3	Bestandsgrößen und internationaler Wettbewerb	45
2.3.6	Zur langfristigen Entwicklung der Wirtschaftlichkeit in der Schweineproduktion	45
<b>2.4</b>	<b>Gesetzliche Rahmenbedingungen (D. SMIDT)</b>	46
2.4.1	Zucht und Erzeugung	46
2.4.1.1	Tierzuchtgesetz	46
2.4.1.2	Gesetz zur Anpassung der landwirtschaftlichen Erzeugung an die Erfordernisse des Marktes (Marktstrukturgesetz)	48
2.4.2	Bestandsgrößen in Verbindung mit Förderungsmaßnahmen, Seuchenbekämpfung und Umweltschutz	49
2.4.2.1	Gesetz zur Förderung der bäuerlichen Landwirtschaft	49
2.4.2.2	Verordnung zum Schutz gegen die Gefährdung durch Tierseuchen bei der Haltung großer Schweinebestände	50
2.4.2.3	Bundes-Immissionsschutzgesetz	51
2.4.3	Tierschutz	52
2.4.3.1	Tierschutzgesetz in Verbindung mit Schweinehaltungsverordnung	52
2.4.4	Kennzeichnung von Schweinen in Verbindung mit der Viehverkehrsordnung	54

<b>3</b>	<b>Biologische Grundlagen</b>	55
<b>3.1</b>	<b>Züchtung und Genetik (P. GLODEK)</b>	55
3.1.1	Das genetische Ausgangsmaterial . . . . .	55
3.1.2	Die Aufstellung von Zuch Zielen . . . . .	58
3.1.3	Die Leistungsprüfungen . . . . .	60
3.1.3.1	Fruchtbarkeit und Aufzuchtleistung . . . . .	60
3.1.3.2	Mastleistung und Schlachtkörperwert . . . . .	62
3.1.3.2.1	Eigenleistungsprüfung im Feld . . . . .	62
3.1.3.2.2	Eigenleistungsprüfungen auf Station . . . . .	63
3.1.3.2.3	Geschwister- und Nachkommenprüfungen auf Station . . . . .	65
3.1.3.2.4	Warentestartige Herkunftsprüfungen . . . . .	68
3.1.3.3	Halothan-Streßresistenz . . . . .	70
3.1.3.4	Anomalienprüfung von Ebern . . . . .	73
3.1.4	Methoden der Zuchtwertschätzung . . . . .	75
3.1.4.1	Genetische Grundlagen . . . . .	75
3.1.4.2	Zuchtwertschätzung für Einzelmale . . . . .	76
3.1.4.3	Zuchtwertschätzung mit Hilfe von Selektionsindizes . . . . .	76
3.1.4.3.1	Definition und Eigenschaften von Selektionsindizes . . . . .	76
3.1.4.3.2	Der erste Bundesberindex . . . . .	78
3.1.4.3.3	Spezialindizes für Gebrauchskreuzungsprogramme . . . . .	79
3.1.4.4	Die BLUP-Zuchtwertschätzung mit Tiermodellen . . . . .	81
3.1.5	Methoden der Schweinezüchtung . . . . .	86
3.1.5.1	Selektion innerhalb von Populationen (Reinzucht) . . . . .	86
3.1.5.1.1	Selektion in geschlossenen Populationen (Inzucht) . . . . .	86
3.1.5.1.2	Selektion in offenen Populationen . . . . .	90
3.1.5.2	Systematische Gebrauchskreuzung . . . . .	92
3.1.5.2.1	Beweggründe für Gebrauchskreuzungen . . . . .	92
3.1.5.2.2	Spezielle Ein- und Mehrfachkreuzungen . . . . .	98
3.1.5.2.3	Rotationskreuzungen . . . . .	103
3.1.5.2.4	Selektion auf Kombinationseignung . . . . .	105
<b>3.2</b>	<b>Wachstum und Schlachtkörperqualität (E. KALLWEIT)</b>	108
3.2.1	Schlachtkörperqualität . . . . .	108
3.2.2	Anatomie und Wachstum einzelner Körperteile . . . . .	109
3.2.2.1	Wachstumsvorgänge . . . . .	109
3.2.2.2	Muskelgewebe . . . . .	109
3.2.2.3	Fettgewebe . . . . .	115
3.2.2.4	Knochengewebe . . . . .	117
3.2.2.5	Bindegewebe . . . . .	118
3.2.2.6	Darstellungsformen des Wachstums . . . . .	121
3.2.2.7	Wachstumsgeschwindigkeit einzelner Gewebearten und in verschiedenen Körperregionen – Proportionsveränderungen . . . . .	121
3.2.2.8	Einflußfaktoren auf das Wachstum . . . . .	125
3.2.3	Methoden zur Bestimmung der Körperzusammensetzung . . . . .	127
3.2.3.1	Lebende Tiere . . . . .	127
3.2.3.1.1	Lebendbewertung im Handel . . . . .	127
3.2.3.1.2	Lebendbewertung für Zucht und Forschung . . . . .	127
3.2.3.2	Schlachtkörperbewertung . . . . .	130
3.2.3.2.1	Handelsklassen . . . . .	131
3.2.3.2.2	Schlachtkörperzerlegung . . . . .	134

<b>3.2.3.2.3</b>	<b>Schlachtkörperbewertung in Zucht und Forschung . . . . .</b>	134
3.2.4	Beschaffenheit der Gewebearten . . . . .	137
3.2.4.1	Fettgewebe . . . . .	138
3.2.4.1.1	Merkmale der Fettbeschaffenheit . . . . .	138
3.2.4.1.2	Einflußfaktoren auf die Fettqualität . . . . .	138
3.2.4.2	Muskelgewebe . . . . .	139
3.2.4.2.1	Stoffwechsel des Muskelgewebes . . . . .	139
3.2.4.2.2	Merkmale der Fleischbeschaffenheit . . . . .	141
3.2.4.2.2.1	Sensorische Eigenschaften – Genußwert . . . . .	144
3.2.4.2.2.2	Nährwert . . . . .	144
3.2.4.2.2.3	Hygienisch-toxikologischer Status . . . . .	145
3.2.4.2.2.4	Verarbeitungstechnologischer Status . . . . .	145
3.2.4.2.2.5	Einflußfaktoren auf die Fleischbeschaffenheit . . . . .	146
3.2.4.2.2.6	Spezielle Probleme der Schweinefleischbeschaffenheit . . . . .	146
3.2.4.2.2.7	Qualitätsfleischerzeugung . . . . .	147
<b>3.3</b>	<b>Fortpflanzung (W. BOLLWAHN) . . . . .</b>	149
3.3.1	Physiologie der Fortpflanzung . . . . .	149
3.3.1.1	Differenzierung der Geschlechter . . . . .	149
3.3.1.2	Geschlechtsreife . . . . .	151
3.3.1.3	Zuchtreife . . . . .	151
3.3.1.4	Sexualfunktion des Ebers . . . . .	153
3.3.1.5	Sexualfunktion der Sau . . . . .	154
3.3.1.6	Trächtigkeit . . . . .	156
3.3.1.7	Geburt . . . . .	157
3.3.1.8	Laktation . . . . .	158
3.3.1.9	Immunprophylaxe . . . . .	160
3.3.1.10	Zootechnische Eingriffe . . . . .	162
3.3.2	Biotechnologische Maßnahmen . . . . .	163
3.3.2.1	Induktion und Synchronisation der Brunst . . . . .	163
3.3.2.2	Künstliche Besamung . . . . .	165
3.3.2.3	Trächtigkeitsdiagnostik . . . . .	167
3.3.2.4	Induktion und Synchronisation der Geburt . . . . .	168
3.3.2.5	Embryotransfer . . . . .	169
3.3.3	Pathologie der Fortpflanzung . . . . .	170
3.3.3.1	Fortpflanzungsstörungen des Ebers . . . . .	170
3.3.3.2	Fortpflanzungsstörungen der Sau . . . . .	171
3.3.3.3	Embryonal- und Fetalsterblichkeit . . . . .	173
3.3.3.4	Perinatale Ferkelverluste . . . . .	175
3.3.3.5	Puerperale Krankheiten der Sau (MMA-Syndrom) . . . . .	176
3.3.3.6	Erkrankungen der Neugeborenen . . . . .	177
<b>3.4</b>	<b>Ernährung und Fütterung (H. MEYER) . . . . .</b>	179
3.4.1	Anatomische und physiologische Grundlagen . . . . .	179
3.4.1.1	Bau und Funktion der Verdauungsgänge . . . . .	179
3.4.1.2	Verdaulichkeit der Futtermittel . . . . .	181
3.4.1.3	Futteraufnahme und ihre Regulation . . . . .	183
3.4.2	Energie- und Nährstoffbedarf . . . . .	184
3.4.2.1	Energie . . . . .	185
3.4.2.2	eiweiß . . . . .	187

## 10 Inhaltsverzeichnis

3.4.2.3	Mineralstoffe . . . . .	189
3.4.2.4	Vitamine . . . . .	191
3.4.2.5	Essentielle Fettsäuren . . . . .	194
3.4.2.6	Wasser . . . . .	194
3.4.2.7	Struktur- und Ballaststoffe . . . . .	194
3.4.2.8	Leistungsförderer . . . . .	195
3.4.3	Rationsgestaltung, Fütterungstechnik . . . . .	195
3.4.4	Fütterung der Sauen . . . . .	199
3.4.4.1	Grundlagen der Fütterung . . . . .	199
3.4.4.2	Fütterungshinweise . . . . .	202
3.4.5	Fütterung der Jung- und Deckeber . . . . .	203
3.4.6	Ferkelfütterung . . . . .	204
3.4.6.1	Grundlagen der Fütterung . . . . .	204
3.4.6.2	Fütterungshinweise . . . . .	207
3.4.7	Fütterung der Mastschweine . . . . .	208
3.4.7.1	Grundlagen der Fütterung . . . . .	208
3.4.7.2	Fütterungshinweise . . . . .	211
3.4.7.2.1	Getreidemast . . . . .	211
3.4.7.2.2	Mast mit Maiskolbensilage . . . . .	212
3.4.7.2.3	sonstige Mastformen . . . . .	212
3.4.7.3	Fütterungstechnik . . . . .	213
3.4.7.4	Beurteilung des Masterfolges . . . . .	214
<b>3.5</b>	<b>Krankheiten und Bestandshygiene (H. PLONAIT)</b> . . . . .	217
3.5.1	Krankheiten als Verlustursache in der Schweineproduktion . . . . .	217
3.5.1.1	Wirkung von Krankheiten auf die Schweineproduktion . . . . .	217
3.5.1.2	Haltungsbedingungen, Betriebsführung und Tiertransporte als krankheitsbestimmende Faktoren . . . . .	217
3.5.1.3	Grundsätzliches über das Wesen von Tierkrankheiten . . . . .	218
3.5.1.4	Gesundheitsprogramme . . . . .	219
3.5.1.5	Betriebsdaten als Grundlage planmäßiger Krankheitsbekämpfung	220
3.5.1.6	Gesundheitsoptimierung im Rahmen der integrierten Qualitätssicherung . . . . .	221
3.5.2	Wichtige Schweinekrankheiten . . . . .	222
3.5.2.1	Fieberhafte Allgemeinerkrankungen . . . . .	222
3.5.2.1.1	Schweinepest . . . . .	223
3.5.2.1.2	Afrikanische Schweinepest . . . . .	223
3.5.2.1.3	Rotlauf . . . . .	224
3.5.2.2	Erkrankungen der Atmungsorgane . . . . .	225
3.5.2.2.1	Schweineinfluenza („Virusgrippe“) . . . . .	225
3.5.2.2.2	Hämophilus Pleuropneumonie (HPP, Lungen-Brustfell-entzündung) . . . . .	226
3.5.2.2.3	Mycoplasma-Pneumonie (Enzootische Pneumonie, E.P., „Ferkel-grippe“) . . . . .	227
3.5.2.2.4	Rhinitis atrophicans (R.a., „Schnüffelkrankheit“) . . . . .	229
3.5.2.3	Kreislauf- und Blutkrankheiten . . . . .	231
3.5.2.3.1	Kreislaufschwäche (Schok, „Herztod“) . . . . .	232
3.5.2.3.2	Eisenmangelanämie . . . . .	232
3.5.2.3.3	Eperythrozoonose (Gelbsucht) . . . . .	233
3.5.2.4	Muskel- und Gliedmaßenerkrankungen . . . . .	233
3.5.2.4.1	Belastungsmyopathie („Streßanfälligkeit“, „Transporttod“) . . . . .	233

3.5.2.4.2 Rückenmuskelnekrose („Bananenkrankheit“) . . . . .	234
3.5.2.4.3 Grätschen der Saugferkel („Spreizferkel“) . . . . .	236
3.5.2.4.4 Arthrosis deformans („Beinschwäche“) . . . . .	236
3.5.2.4.5 Epiphyseolysis (Schenkenkopfablösung) . . . . .	237
3.5.2.4.6 Gelenkentzündung (Polyarthritis) . . . . .	237
3.5.2.4.7 Klaunerkrankungen . . . . .	238
3.5.2.5 Krankheiten und Störungen des Nervensystems . . . . .	239
3.5.2.5.1 Aujeszky'sche Krankheit . . . . .	239
3.5.2.5.2 Streptokokkenmeningitis (Hirnhautentzündung) . . . . .	240
3.5.2.5.3 Ödemkrankheit (Colienterotoxämie) . . . . .	240
3.5.2.5.4 Zitterkrankheit (Myoclonia congenita) . . . . .	241
3.5.2.5.5 Kannibalismus (Schwanzbeissen, Ohrenbeissen) . . . . .	241
3.5.2.5.6 Rangordnungskämpfe und Bösartigkeit . . . . .	242
3.5.2.6 Erkrankungen der Verdauungsorgane . . . . .	243
3.5.2.6.1 Coliruhr . . . . .	244
3.5.2.6.2 Dysenterie . . . . .	245
3.5.2.6.3 Rotavirusinfektion . . . . .	245
3.5.2.6.4 Transmissible Gastroenteritis (TGE) und Epizootische Virusdiarrhoe (EVD) . . . . .	246
3.5.2.6.5 Magen-Darmwurmbefall . . . . .	247
3.5.2.7 Hautkrankheiten . . . . .	248
3.5.2.7.1 Maul- und Klaunenseuche (MKS) . . . . .	249
3.5.2.7.2 Ferkelruß und pockenartiger Ausschlag ( <i>Staphylococcus hyicus</i> -Infektion) . . . . .	249
3.5.2.7.3 Aktinomykose („Strahlenpilz“) . . . . .	250
3.5.2.7.4 Räudebefall (Sarcoptesräude) . . . . .	251
3.5.2.7.5 Abszesse und Injektionsschäden (Eiterbeulen) . . . . .	252
3.5.2.7.6 Druckstellen . . . . .	253
3.5.2.7.7 Pityriasis rosea („Bauchflechte“) . . . . .	254
3.5.3 Krankheitsverhütende Maßnahmen . . . . .	254
3.5.3.1 Grundlagen und Zielsetzung . . . . .	254
3.5.3.2 Innerbetriebliche Krankheitsvorbeuge . . . . .	254
3.5.3.3 Präventivmaßnahmen in der integrierten Schweineproduktion . . . . .	256
3.5.3.4 Sanierungsverfahren . . . . .	258
3.5.3.5 Gesundheitskonzepte für die Ferkelerzeugung und Mast . . . . .	259
3.5.3.6 Seuchenbekämpfung auf nationaler und internationaler Ebene . . . . .	260
3.5.4 Wirkung und Einsatz von Medikamenten und Impfstoffen . . . . .	263
3.5.4.1 Anwendungsarten . . . . .	263
3.5.4.2 Wirkung von Medikamenten . . . . .	264
3.5.4.3 Wirkung von Impfstoffen . . . . .	265
3.5.4.4 Wirkungsweise und Anwendung von Desinfektionsmitteln . . . . .	266
3.5.4.4.1 Anforderungen an Desinfektionsverfahren . . . . .	266
3.5.4.4.2 Wirkstoffe und Wirkungsweisen . . . . .	266
3.5.4.4.3 Durchführung von Desinfektion . . . . .	266
3.5.5 Rechtsvorschriften mit Bezug zur gesundheitlichen Betreuung von Schweinen . . . . .	267
3.5.5.1 Einleitung . . . . .	267
3.5.5.2 Umgang mit Arzneimitteln . . . . .	267
3.5.5.3 Tierärztliche Tätigkeit . . . . .	268
3.5.5.4 Bekämpfung ansteckender Krankheiten . . . . .	268

## 12 Inhaltsverzeichnis

3.5.6	Die Entwicklung von Hygienekonzepten in der arbeitsteiligen Schweineproduktion Westdeutschlands . . . . .	269
3.5.6.1	Entwicklungstendenzen und Situation . . . . .	269
3.5.6.2	Tierärztliche Aufgaben in der Schweineproduktion . . . . .	271
3.5.6.3	Modellvorstellungen zum Gesundheitskonzept in der kooperativen Hybridschweineproduktion . . . . .	275
<b>3.6</b>	<b>Ökologie und Ethologie (D. SMIDT)</b> . . . . .	278
3.6.1	Schwein und Umwelt . . . . .	278
3.6.2	Haltungssysteme beim Schwein im Licht ökologischer und ethologischer Gesichtspunkte . . . . .	283
3.6.3	Ökologische Faktoren . . . . .	290
3.6.4	Ethologische Faktoren . . . . .	293
3.6.5	Streß-Syndrom beim Schwein unter ökologisch-ethologischen Aspekten . . . . .	304
3.6.6	Ethologisch-ökologische Beurteilungskriterien für Haltungsverfahren . . . . .	307
3.6.7	Ausblick . . . . .	313
<b>4</b>	<b>Praktische Organisation der Schweineproduktion</b> . . . . .	314
<b>4.1</b>	<b>Organisation der Betriebe (P. GLODEK)</b> . . . . .	314
4.1.1	Zuchtbetriebe . . . . .	315
4.1.1.1	Traditionelle Herdbuchzuchtbetriebe . . . . .	315
4.1.1.2	Basiszuchtbetriebe in Zuchunternehmen . . . . .	316
4.1.2	Vermehrungsbetriebe . . . . .	319
4.1.2.1	Reinzuchtzwischenvermehrer (V I-Betriebe) . . . . .	319
4.1.2.2	Kreuzungssauenerzeuger (V II-Betriebe) . . . . .	320
4.1.1.3	Ebervermehrungsbetriebe (VE-Betriebe) . . . . .	321
4.1.3	Produktionsbetriebe . . . . .	322
4.1.3.1	Ferkelerzeugungsbetriebe . . . . .	323
4.1.3.2	Mastbetriebe . . . . .	324
<b>4.2</b>	<b>Integrationsformen der Schweineproduktion (E. KALM)</b> . . . . .	325
4.2.1	Zuchtorganisationen . . . . .	326
4.2.1.1	Züchtervereinigungen . . . . .	326
4.2.1.2	Zuchunternehmen . . . . .	328
4.2.2	Produktionsstufe . . . . .	331
4.2.2.1	Erzeugerringe . . . . .	331
4.2.2.2	Erzeugergemeinschaften nach dem Marktstrukturgesetz . . . . .	336
4.2.2.3	Integrierte Schweineproduktion . . . . .	337
4.2.3	Künstliche Besamung . . . . .	340
Literaturverzeichnis	. . . . .	342
Bildquellen	. . . . .	356
Sachregister	. . . . .	357