



# **Faustzahlen für die Landwirtschaft**

13. Auflage

Herausgeber

Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL)  
Darmstadt

## **Schriftleitung**

Helmut Döhler, KTBL

## **Projektkoordination**

Susanne Kröttsch, KTBL

## **Redaktion**

Werner Achilles · Helmut Döhler · Dr. Jürgen Frisch · Dr. Norbert Fröba  
Herbert Harder · Joachim Hüter · Dr. Ulrike Klöble · Dr. Florian Klöpfer  
Susanne Kröttsch · Karsten Kühnbach · Monika Pickart-Müller  
Maria Strasser-Latner · Dr. Ute Schultheiß · Dr. Ludwig Weiershäuser  
Elke Zimmer

Für die Entscheidungen, die auf Basis der Angaben in dem Buch Faustzahlen für die Landwirtschaft getroffen werden und deren Folgen, schließen die Herausgeber jegliche Haftung aus.

© 2005

Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e. V. (KTBL)

Bartningstraße 49 · 64289 Darmstadt

Telefon (06151) 7001-0 · Fax (06151) 7001-123

E-Mail: [ktbl@ktbl.de](mailto:ktbl@ktbl.de) · <http://www.ktbl.de>

Alle Rechte vorbehalten. Die Verwendung von Texten und Bildern, auch auszugsweise, ist ohne Zustimmung des KTBL urheberrechtswidrig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigung, Übersetzung, Mikroverfilmung sowie die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Herausgegeben mit Förderung des Bundesministeriums für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft (BMVEL) · Bonn

Titelfotos

© [agrarfoto.com](http://agrarfoto.com) · KTBL

Vertrieb

KTBL-Schriftenvertrieb im Landwirtschaftsverlag, Münster-Hiltrup

KTBL, Darmstadt

Druck

Lokay, Reinheim

Printed in Germany

ISBN 3-7843-2194-1

## Vorwort

Bereits mit ihrer Erstauflage im Jahre 1941 waren die „Faustzahlen für Landwirtschaft und Gartenbau“ eines der bekanntesten und wichtigsten Standardwerke für produktionstechnische, betriebswirtschaftliche und unternehmerische Kenndaten für die Landwirtschaft im deutschsprachigen Raum. Seit der Herausgabe der 12. Auflage der Faustzahlen durch die Hydro Agri Dülmen GmbH (heute YARA GmbH & Co. KG) sind nunmehr zwölf Jahre vergangen, in denen sich massive Veränderungen in der Landwirtschaft vollzogen haben.

Wir freuen uns sehr, die nun völlig neu bearbeitete 13. Auflage „Faustzahlen für die Landwirtschaft“ unter der Herausgeberschaft des KTBL e. V., Darmstadt, in Zusammenarbeit mit der YARA GmbH & Co. KG, Dülmen, vorstellen zu können.

Mit diesem Nachschlagewerk wollen wir nicht nur Landwirten, Auszubildenden, Ausbildern, Beratern, Gutachtern und Wissenschaftlern landwirtschaftlicher Fachrichtungen komprimierte Informationen und fundiertes Fachwissen vermitteln, sondern auch Agrarindustriunternehmen, politischen Entscheidungsträgern, Genehmigungsbehörden und Kommunen im ländlichen Raum einen Ratgeber für praxisnahe Fragestellungen anbieten. Die „Faustzahlen“ beinhalten deshalb in schon bewährter Weise die wichtigsten Daten und Fakten zur landwirtschaftlichen Erzeugung und zum Freilandgartenbau. Erweitert wurde die Veröffentlichung um neue Themenbereiche; besonders zu erwähnen sind hier die Erneuerbaren Energien.

Mehr als 80 Autoren haben sich im Frühjahr 2005 trotz ihrer hohen beruflichen Belastung zum Verfassen von Teilkapiteln bereit erklärt und in kurzer Zeit die Daten und Informationen fachkundig und verständlich dargestellt. Dafür gebührt ihnen und allen beteiligten Mitarbeitern in der KTBL- Geschäftsstelle, die sich für die Konzeption, Koordination, Redaktion und Herstellung verantwortlich zeichneten, unser besonderer Dank.

KURATORIUM FÜR TECHNIK UND BAUWESEN  
IN DER LANDWIRTSCHAFT E. V. (KTBL)

Dr. Heinrich de Baey-Ernsten  
(Hauptgeschäftsführer)

YARA GmbH & Co. KG

Prof. Dr. Hermann Kuhlmann  
(Geschäftsführer)



**Inhalt**

Verfasser.....	XXI
Abkürzungen.....	XXVIII
Elemente und chemische Verbindungen .....	XXXIII
<b>I Statistische Daten zur Agrarwirtschaft und zu Agrarprodukten in Deutschland und in der Europäischen Union.....</b>	<b>1</b>
1 Landwirtschaft in Deutschland .....	1
1.1 Landwirtschaft in der Volkswirtschaft.....	1
1.2 Landwirtschaftliche Struktur.....	6
1.3 Betriebsergebnisse.....	13
1.4 Bodennutzung und pflanzliche Erzeugung.....	19
1.5 Bruttobodenproduktion und Nahrungsmittelproduktion.....	23
1.6 Viehhaltung und tierische Erzeugung.....	27
1.7 Preise, Verkaufserlöse und Vorleistungen, Wertschöpfung .....	40
1.8 Ernährung und Nahrungsmittelverbrauch.....	44
2 Europäische Union .....	50
2.1 Landwirtschaft in der Volkswirtschaft und Landwirtschaftsstruktur.....	50
2.2 Betriebsergebnisse .....	63
2.3 Bestandsgrößenklassen der Tierhaltung.....	66
2.4 GVE-Schlüssel.....	69
<b>II Technik der Außenwirtschaft.....</b>	<b>71</b>
1 Gesetze und Vorschriften.....	71
1.1 Führerschein für landwirtschaftliche Fahrzeuge .....	71
1.2 Zulässige Achslasten (nach § 34 StVZO).....	72
1.3 Zulässige Gesamtmassen (nach § 34 StVZO).....	72
1.4 Zulässige Abmessungen von Einzelfahrzeugen (nach §32 StVZO, 35. AusnVO StVZO) .....	73
1.5 Kennzeichnung nach hinten überstehender Ladung (§ 22 StVO).....	74
1.6 Technische Überwachung .....	75
1.7 Bedeutung von Schlüsselnummern aus den Fahrzeugpapieren für Zugmaschinen vom land- oder forstwirtschaftlichen (lof) Betrieb für lof Zwecke .....	76
2 Maschinenkosten.....	77
2.1 Einführung.....	77
2.2 Traktoren.....	78
2.3 Trägerfahrzeuge und Lastkraftwagen .....	79
2.4 Umschlagmaschinen .....	80
2.5 Zubehör für Traktoren und Umschlagmaschinen .....	81
2.6 Transportanhänger.....	82
2.7 Bodenbearbeitungsgeräte.....	83

2.8	Maschinen zur Wirtschafts- und Mineraldüngerausbringung.....	87
2.9	Sä- und Legemaschinen.....	90
2.10	Pflegegeräte.....	91
2.11	Mähmaschinen.....	93
2.12	Futterwerbe- und Futtererntemaschinen.....	94
2.13	Mähdrescher und Zubehör.....	97
2.14	Kartoffelerntemaschinen.....	98
2.15	Zuckerrübenerntemaschinen.....	99
3	Arbeitszeitbedarf, Flächenleistung und Arbeiterledigungskosten.....	100
3.1	Einführung.....	100
3.2	Stoppelbearbeitung.....	102
3.3	Grundbodenbearbeitung.....	102
3.4	Saatbettbearbeitung.....	103
3.5	Wirtschaftsdünger ausbringen.....	104
3.6	Mineraldünger ausbringen.....	108
3.7	Bestellung.....	114
3.8	Pflanzenpflege.....	117
3.9	Getreideernte.....	122
3.10	Stroh bergen.....	126
3.11	Kartoffelernte.....	128
3.12	Zuckerrüben ernten.....	132
3.13	Silomais ernten.....	133
3.14	Grünfütterernte.....	134
3.15	Ganzpflanzensilage bergen.....	146
4	Leistungsbedarf.....	147
4.1	Bodenbearbeitung und Bestellung.....	147
4.2	Mähen.....	147
4.3	Zetten und Schwaden.....	147
4.4	Halmfuttermbergung.....	148
4.5	Transporte.....	148
4.6	Hackfruchternte.....	148
4.7	Wirtschaftsdüngerausbringung.....	148
5	Mechanisierung in der Pflanzenproduktion.....	149
5.1	Einführung.....	149
5.2	Modell der Mechanisierung.....	150
5.2.1	Traktoren.....	150
5.2.2	Dünger ausbringen.....	150
5.2.3	Bodenbearbeitung.....	151
5.2.4	Bestellung.....	152
5.2.5	Pflanzenpflege.....	153
5.2.6	Ernte von Mähdruschfrüchten.....	154
5.2.7	Strohbergung.....	155
5.2.8	Hackfruchternte.....	155

5.2.9	Silomaisernte.....	155
5.2.10	CCM-Ernte und Einlagerung.....	156
5.2.11	Ganzpflanzensilage – Ernte und Einlagerung.....	156
5.2.12	Futterernte .....	156
5.3	Kosten, Arbeitszeit- und Dieselbedarf von Produktionsverfahren.....	158
5.3.1	Mähdruschfrüchte.....	158
5.3.2	Hackfrüchte .....	159
5.3.3	Ganzpflanzensilage.....	160
5.3.4	Corn-Cob-Mix .....	160
5.3.5	Silomais.....	160
5.3.6	Ackerfutter .....	161
5.3.7	Dauergrünland .....	161
6	Preise für Leihmaschinen und Dienstleistungen .....	162
6.1	Traktoren, Zubehör, Transport und Umschlag.....	162
6.2	Bodenbearbeitung und Düngung .....	163
6.3	Bestellung, Pflege, Marktfruchternte.....	164
6.4	Futterernte .....	165
6.5	Sonstige Maschinen .....	165
7	Technik Traktoren .....	167
7.1	Schnittstellen an Traktoren.....	167
7.2	Technische Kennwerte von Standardtraktoren mit Allradantrieb .....	168
7.3	Kombinationsmöglichkeiten von Anhängerkupplungen und Zugösen.....	169
8	Technik Reifen .....	170
8.1	Kennzeichnung, Speed-Index .....	170
8.3	Reifeninnendruck .....	172
9	Beregnung und Bewässerung .....	173
9.1	Rahmenbedingungen für Beregnungsplanung und -einsatz .....	173
9.2	Steuerung des Beregnungseinsatzes.....	173
9.3	Verfahren der Beregnung, Bewässerung .....	175
9.4	Betriebswirtschaftliche Kennwerte.....	178
10	Precision Farming .....	179
10.1	Globales Positionierungssystem.....	179
10.2	ISOBUS .....	181
10.3	Technik für Precision Farming .....	181
10.4	Kosten und Wirtschaftlichkeit.....	184
10.5	Gewannebewirtschaftung.....	186

III	Landbewirtschaftung.....	187
1	Boden, Bodenbearbeitung und Landeskultur.....	187
1.1	Bodentextur und Bodengefüge.....	187
1.2	Bodenphysikalische Kenngrößen im Ackerbau.....	192
1.3	Bodenbearbeitung und Bodenschutz.....	195
1.4	Landeskultur.....	202
2	Pflanzenernährung und Düngung.....	208
2.1	Gesetze und Vorschriften für die Anwendung von Mineral-, Wirtschafts- und Sekundärrohstoff-Dünger.....	208
2.2	Allgemeine Grundsätze.....	217
2.3	Düngung nach Bodenuntersuchung.....	231
2.4	Pflanzenanalyse.....	247
2.5	Kenngrößen und Eigenschaften von mineralischen Düngemitteln.....	253
2.6	Kenngrößen und Eigenschaften von Wirtschaftsdüngern.....	262
2.7	Nährstoffverluste- und -wirkung bei der Anwendung von Wirtschaftsdüngern.....	266
2.8	Kenngrößen und Nährstoffwirkung von Serodüngern.....	275
2.9	Schadstoffe in Wirtschafts- und Serodüngern.....	278
3	Pflanzenbau.....	282
3.1	Saatzucht und Saat.....	282
3.1.1	Saatzucht.....	282
3.1.2	Saat.....	285
3.2	Fruchtfolge.....	290
3.3	Humus.....	293
3.4	Mycotoxine.....	298
3.5	Feldfruchtbau.....	299
3.5.1	Getreide.....	301
3.5.2	Mais.....	304
3.5.3	Raps.....	307
3.5.4	Zuckerrüben.....	310
3.5.5	Kartoffel.....	312
3.6	Feldfutterbau.....	315
3.6.1	Allgemeines.....	315
3.6.2	Formen, Verfahren und Pflanzen des Feldfutterbaues.....	315
3.6.3	Futterpflanzengemenge des Hauptfruchtfutterbaues.....	318
3.6.4	Zweitfruchtfutterbau.....	326
3.6.5	Zwischenfruchtbau.....	327
3.6.6	Vorfruchtwert und Wirkungen von Zwischenfrüchten.....	336
3.7	Grünland.....	337
3.7.1	Grünlandstandorte.....	337
3.7.2	Grünlandvegetation.....	339
3.7.3	Grünlandpflege.....	340
3.7.4	Grünlanderneuerung.....	343



3.7.5	Grünlanddüngung .....	345
3.7.6	Grünlandnutzung .....	349
4	Pflanzenschutz .....	358
4.1	Gute fachliche Praxis, Vorschriften und Prognose .....	358
4.2	Getreide .....	366
4.3	Mais .....	388
4.4	Winterraps .....	395
4.5	Zucker- und Futterrüben .....	402
4.6	Kartoffeln .....	406
4.7	Körnerleguminosen .....	417
5	Intensivkulturen .....	421
5.1	Gemüsebau .....	421
5.1.1	Anbau von Freilandgemüse in Deutschland .....	421
5.1.2	Kenndaten zum Freilandgemüseanbau .....	422
5.1.3	Düngung .....	426
5.1.4	Lagerung .....	428
5.1.5	Wirtschaftlichkeit .....	429
5.2	Obstbau .....	433
5.2.1	Anbau von Markto Obst in Deutschland .....	433
5.2.2	Unterlagen und Sorten .....	434
5.2.3	Obstanlage .....	438
5.2.4	Düngung .....	439
5.2.5	Bodenpflege, Frostschutzberechnung .....	443
5.2.6	Lagerung .....	443
5.2.7	Wirtschaftlichkeit .....	446
5.3	Weinbau .....	449
5.3.1	Weinbau in Deutschland und in der EU .....	449
5.3.2	Mengenregelung .....	450
5.3.3	Düngung und Humusversorgung .....	451
5.3.4	Bodenpflege und Begrünung .....	452
5.3.5	Wirtschaftlichkeit .....	454
5.3.6	Geschmacksangaben .....	457
5.4	Hopfenbau .....	458
5.4.1	Hopfenanbau in Deutschland, in der EU und weltweit .....	458
5.4.2	Hopfensorten .....	459
5.4.3	Anbau .....	460
5.4.4	Düngung .....	461
5.4.5	Verarbeitung .....	463
5.4.6	Wirtschaftlichkeit .....	464

5.5	Heil und Gewürzpflanzen .....	466
5.5.1	Anbau und Ernte von Heil- und Gewürzpflanzen in Deutschland.....	466
5.5.2	Trocknung, Aufbereitung und Lagerung von Heil- und Gewürzpflanzen .....	470
5.5.3	Wirtschaftlichkeit .....	470
5.6	Tabakbau .....	472
5.6.1	Tabakanbau in Deutschland .....	472
5.6.2	Düngung.....	473
5.6.3	Pflanzzeit und Pflegemaßnahmen.....	475
5.6.4	Beregnung.....	475
5.6.5	Ernte .....	475
5.6.6	Trocknung, Sortierung, Verkauf.....	476
5.6.7	Wirtschaftlichkeit .....	476
5.7	Baumschulen.....	478
5.7.1	Baumschulen in Deutschland.....	478
5.7.2	Düngung.....	479
5.7.3	Vermarktung.....	482
5.7.4	Wirtschaftlichkeit .....	484
6	Dokumentation im Pflanzenbau und Qualitätssicherung.....	485
6.1	Dokumentation.....	485
6.1.1	Hintergründe der Dokumentationspflicht .....	485
6.1.2	Bedeutung für den Landwirt .....	485
6.1.3	Vor- und Nachteile der Systeme.....	489
6.1.4	Fazit .....	490
6.2	Qualitätssicherung am Beispiel der Gemüseerzeugung.....	490
7	Wald- und Holzwirtschaft.....	493
7.1	Strukturdaten und waldbirtschaftliche Kennzahlen .....	493
7.2	Erschließung.....	496
7.3	Holzernte.....	496
7.4	Holzsortierung .....	498
7.5	Pflanzung .....	499
IV	Bauwesen und Technik der Innenwirtschaft.....	501
1	Kennwerte von Lagergütern .....	501
2	Elektrizität in der Landwirtschaft .....	503
3	Gebäude und Anlagen für Maschinen und Geräte.....	506
3.1	Maschinenhallen.....	506
3.2	Garagen .....	509
3.3	Werkstatt .....	510
3.4	Waschplatz .....	515
3.5	Eigenverbrauchstankstellen.....	517

4	Kleinkläranlagen .....	520
4.1	Gesetze und Vorschriften.....	520
4.2	Kleinkläranlagentypen .....	520
5	Lagerung und Konservierung von Ernteprodukten .....	525
5.1	Bergeräume.....	525
5.2	Gärfuttersilos.....	525
5.3	Futterkonservierung.....	528
5.3.1	Bereitung von Silage .....	528
5.3.2	Bereitung von Trockenfutter.....	537
5.3.3	Investition und Kosten der Ein- und Auslagerungstechnik für Raufuttermittel.....	540
6	Getreidekonservierung und Lagerung .....	542
6.1	Kenndaten von Getreide.....	542
6.2	Konservierungsverfahren .....	543
6.3	Trocknungsanlagen .....	546
6.4	Lagerung .....	549
7	Kartoffellager.....	550
8	Lagerung und Behandlung von Fest- und Flüssigmist .....	554
8.1	Festmistlagerung .....	554
8.2	Flüssigmistlagerung.....	556
8.3	Verfahren zur Entmistung von Ställen.....	560
8.4	Homogenisieren und Fördern von Flüssigmist.....	565
8.5	Flüssigmistseparierung .....	568
<b>V</b>	<b>Nutztierhaltung.....</b>	<b>569</b>
1	Bau- und immissionsschutzrechtliche Anforderungen an die Tierhaltung.....	569
1.1	Genehmigungsbedürftigkeit von Stallbauvorhaben .....	569
1.2	Genehmigungsverfahren .....	571
1.3	Immissionsschutzrechtliche Anforderungen an Stallanlagen und einzeln stehende Güllebehälter .....	574
2	Abluftreinigung.....	582
2.1	Verfügbare Verfahren.....	582
2.2	Kosten der Abluftreinigung .....	583
2.3	Abluftreinigung – Stand der Technik? .....	584
3	Gefährdete Nutzierrassen.....	585
4	Tierschutzrechtliche Vorschriften.....	587
4.1	Allgemeines.....	587
4.2	Geflügel .....	587
4.2.1	Legehennen .....	587
4.2.2	Mastgeflügel.....	589
4.2.3	Sonstiges Geflügel .....	590

4.3	Schweine.....	590
4.4	Rinder.....	592
4.5	Schafe.....	594
4.6	Ziegen.....	595
4.7	Pferde.....	596
4.8	Damwild.....	597
4.9	Kaninchen.....	597
4.10	Nutzfische.....	597
5	Vermarktungsrechtliche Vorschriften.....	598
5.1	Allgemein.....	598
5.2	Geflügel.....	598
5.2.1	Eier.....	598
5.2.2	Geflügelfleisch.....	599
5.3	Schweine.....	601
5.4	Rinder.....	601
5.4.1	Kuhmilch.....	601
5.4.2	Rindfleisch.....	602
5.5	Schafe.....	604
5.5.1	Schafmilch.....	604
5.5.2	Schaffleisch.....	604
5.5.3	Schafwolle.....	604
5.6	Ziegen.....	605
5.6.1	Ziegenmilch.....	605
5.6.2	Ziegenfleisch.....	605
5.7	Pferde.....	605
5.8	Damwild.....	605
5.9	Kaninchen.....	606
5.10	Nutzfische.....	606
6	Tier, Tiergesundheit und Produkt.....	607
6.1	Physiologische Grunddaten der landwirtschaftlichen Nutztiere.....	607
6.2	Anzeigepflichtige Tierseuchen und meldepflichtige Tierkrankheiten.....	609
6.3	Impfprogramme und prophylaktische Maßnahmen.....	612
6.4	Stallklimaanforderungen und Ansprüche von Fischen an die Wasserqualität.....	618
6.5	Tierverhalten.....	620
6.6	Produkte und Leistungen landwirtschaftlicher Nutztiere.....	625
6.7	Abgangsursachen.....	630
7	Tierernährung.....	631
7.1	Einleitung.....	631
7.2	Beurteilung von Futtermitteln für Wiederkäuer.....	631
7.2.1	Typische Futtermittel für Wiederkäuer.....	631
7.2.2	Milchleistungsfutter.....	635
7.2.3	Bestimmung des Energiegehaltes von Futtermitteln.....	635

7.2.4	Mischfutterkomponente mit spezifischer Wirksamkeit.....	636
7.3	Fütterungshinweise Rinder.....	636
7.3.1	Fütterung der Milchkühe.....	636
7.3.2	Fütterung der Kälber.....	640
7.3.3	Fütterung der Aufzuchtrinder.....	642
7.3.4	Fütterung der Jung- und Deckbullen.....	643
7.3.5	Fütterung der Mastrinder.....	643
7.4	Beurteilung von Futtermitteln für Schweine.....	646
7.4.1	Typische Futtermittel für Schweine.....	646
7.4.2	Aminosäuregehalte typischer Futtermittel für Schweine.....	647
7.4.3	Bestimmung des Energiegehaltes von Mischfuttermitteln.....	649
7.4.4	Zusatzstoffe mit spezifischer Wirksamkeit.....	649
7.5	Fütterungshinweise Schweine.....	650
7.5.1	Mineralstoffe.....	650
7.5.2	Fütterung der Zuchtsauen.....	651
7.5.3	Fütterung der Aufzuchtferkel.....	653
7.5.4	Fütterung der Jungsauen.....	654
7.5.5	Fütterung der Deckeiber.....	655
7.5.6	Fütterung der Mastschweine.....	655
7.6	Fütterungshinweise Geflügel.....	659
7.6.1	Futtermittel für Geflügel.....	659
7.6.2	Fütterung der Legehennen, Junghennen und Jungmasthühner.....	662
7.6.3	Fütterung der Mastputen und Mastenten.....	666
7.6.4	Fütterung der Gänse und Wachteln.....	668
7.7	Fütterungshinweise für Schafe.....	671
7.8	Fütterungshinweise für Ziegen.....	673
7.8.1	Fütterung der Milchziegen.....	673
7.8.2	Fütterung der Aufzuchtlämmer, Mastlämmer und Jungziegen.....	675
7.9	Fütterungshinweise für Damwild.....	676
7.10	Fütterungshinweise für Pferde.....	677
7.11	Fütterungshinweise für Kaninchen.....	680
7.12	Fütterungshinweise für Regenbogenforellen.....	681
7.13	Wasserbedarf.....	681
8	Stallklima und Lüftung.....	684
8.1	Lüftung allgemein.....	684
8.2	Lüftung und Wärmedämmung zwangsgelüfteter Ställe.....	684
8.2.1	Allgemeines zur DIN 18 910.....	684
8.2.2	Kohlendioxidgehalt der Stallluft.....	687
8.2.3	Stalllüftung.....	687
8.2.4	Schutz der Bauteile gegen Feuchtigkeit.....	688
8.3	Planungswerte für zwangsgelüftete Ställe.....	689
8.3.1	Planungswerte Luftraten.....	689

8.3.2	Planungswerte zum Energieverbrauch zwangsgelüfteter Schweineställe.....	692
8.4	Lüftung freigelüfteter Ställe.....	693
9	Haltungsverfahren .....	694
9.1	Haltungsverfahren für Milchkühe.....	694
9.2	Haltungsverfahren für Mutterkühe.....	699
9.3	Haltungsverfahren für Aufzuchtrinder.....	699
9.4	Haltungsverfahren für Mastrinder.....	700
9.5	Haltungsverfahren für Aufzucht- und Mastkälber.....	700
9.6	Haltungsverfahren für Sauen.....	701
9.7	Haltungsverfahren für Aufzuchtferkel.....	704
9.8	Haltungsverfahren für Mastschweine.....	705
9.9	Haltungsverfahren für Legehennen.....	706
9.10	Haltungsverfahren für Junghennen.....	710
9.11	Haltungsverfahren für Jungmasthühner (Broiler, Masthähnchen).....	713
9.12	Haltungsverfahren für Mastputen.....	714
9.13	Haltungsverfahren für Pekingenten.....	717
9.14	Haltungsverfahren für Gänse, extensive Entenmast und Wachteln.....	718
9.15	Haltungsverfahren für Schafe.....	722
9.16	Haltungsverfahren für Ziegen.....	724
9.17	Haltungsverfahren für Pferde.....	725
9.18	Haltungsformen für Kaninchen.....	727
10	Wirtschaftlichkeit der Tierhaltung.....	729
10.1	Wirtschaftlichkeit der Milchkuhhaltung.....	729
10.2	Wirtschaftlichkeit der Mutterkuhhaltung.....	732
10.3	Wirtschaftlichkeit der Rinderaufzucht.....	732
10.4	Wirtschaftlichkeit der Mastrinderhaltung.....	734
10.5	Wirtschaftlichkeit der Haltung von Aufzucht- und Mastkälbern.....	736
10.6	Wirtschaftlichkeit der Sauenhaltung.....	737
10.7	Wirtschaftlichkeit der Ferkelaufzucht.....	743
10.8	Wirtschaftlichkeit der Mastschweinehaltung.....	746
10.9	Wirtschaftlichkeit der Legehennenhaltung.....	750
10.10	Wirtschaftlichkeit der Junghennenaufzucht.....	753
10.11	Wirtschaftlichkeit der Junghühnermast (Broiler, Masthähnchen).....	754
10.12	Wirtschaftlichkeit der Mastputenhaltung.....	758
10.13	Wirtschaftlichkeit der Pekingentenhaltung.....	760
10.14	Wirtschaftlichkeit der Gänsehaltung und extensiven Entenmast.....	762
10.15	Wirtschaftlichkeit der Schafhaltung.....	764
10.16	Wirtschaftlichkeit der Ziegenhaltung.....	768
10.17	Wirtschaftlichkeit der Damwildhaltung.....	770
10.18	Wirtschaftlichkeit der Pferdehaltung.....	773
10.19	Wirtschaftlichkeit der Kaninchenhaltung.....	775
10.20	Wirtschaftlichkeit der Karpfen- und Forellenhaltung.....	776

<b>VI Ökologischer Landbau .....</b>	<b>779</b>
1 Grundlagen.....	779
1.1 Ziele.....	779
1.2 Vorschriften .....	779
1.3 Betriebsinspektionen.....	780
1.4 Kennzeichnung und Auslobung von Öko-Produkten.....	780
2 Ökologischer Landbau in Deutschland.....	781
3 Umstellung.....	784
3.1 Umstellungszeiten nach EG-Verordnung-Nr. 2092/91.....	784
3.2 Ertrags- und Leistungsrückgang nach der Umstellung.....	785
3.3 Änderung des Arbeitskräftebedarfs nach der Umstellung .....	786
4 Düngung.....	787
4.1 Grunddüngung .....	787
4.2 Zugelassene Düngemittel und Bodenverbesserer.....	787
4.3 Stickstoffbindung durch Leguminosen.....	789
5 Marktfrucht- und Futterbau .....	791
5.1 Fruchtfolgegestaltung .....	792
5.2 Pflanzenschutz.....	793
5.3 Mechanische Unkrautregulierung.....	794
5.4 Grünland .....	796
6 Tierhaltung im ökologischen Landbau .....	797
6.1 Allgemeine Vorschriften.....	797
6.2 Fütterung .....	799
6.3 Tiergesundheit.....	807
6.4 Spezielle Aspekte der Geflügelhaltung.....	807
6.5 Zielgrößen der Tierhaltung im ökologischen Landbau .....	809
<b>VII Direktvermarktung, Ernährung und Hauswirtschaft.....</b>	<b>813</b>
1 Direktvermarktung .....	813
1.1 Einführung.....	813
1.1.1 Definition der Direktvermarktung .....	813
1.1.2 Produkte und Vermarktungsformen.....	813
1.1.3 Wirtschaftlichkeitsrechnung.....	814
1.1.4 Rechtliche Rahmenbedingungen.....	814
1.2 Räume und Rohproduktverarbeitung .....	815
1.2.1 Kühl-, Tiefkühl- und Lagerräume .....	815
1.2.2 Verarbeitung von Rohprodukten aus der landwirtschaftlichen Erzeugung.....	816
1.3 Vermarktung.....	829

2	Ernährung.....	833
2.1	Nährwerttabellen für landwirtschaftliche Produkte.....	833
2.2	Referenzwerte für Nährstoffe, Energie und Wasser.....	835
2.3	Lebensmittelverzehrsmengen.....	837
2.4	Rezepte, durch die der Bedarf an Energie und Nährstoffen bestmöglich gedeckt werden kann.....	838
2.5	Unerwünschte Stoffe in Lebensmitteln.....	839
2.6	Nährstoffveränderungen bei der Lebensmittelzubereitung.....	841
3	Hauswirtschaft.....	846
<b>VIII</b>	<b>Landwirtschaft und Umwelt.....</b>	<b>849</b>
1	Nähr- und Schadstoffe in Böden.....	849
1.1	Stickstoff und Phosphor.....	849
1.2	Schwermetalle.....	851
1.3	Organische Schadstoffe.....	854
2	Gewässerschutz.....	855
2.1	Rechtliche Grundlagen.....	855
2.2	Beschaffenheit von Oberflächen- und Grundwässern, Einträge von Nährstoffen.....	856
2.2.1	Bedeutsame Eintragspfade von Nährstoffen in Gewässer.....	858
2.2.2	Potenzielle Nitrat (NO <sub>3</sub> ) -Konzentration im Sickerwasser.....	859
2.3	Einträge von Pflanzenschutzmitteln (PSM).....	862
2.4	Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung von Gewässer- beeinträchtigungen auf Acker- und Grünland.....	865
3	Emissionen von gasförmigen Stoffen, Partikeln und Gerüchen.....	868
3.1	Bedeutung für die Umwelt.....	868
3.2	Emission gasförmiger Stoffe.....	870
3.3	Partikelemissionen.....	872
3.4	Geruchsemissionen.....	875
4	Artenvielfalt.....	876
4.1	Grünland.....	876
4.2	Ackerland.....	877
4.3	Ursachen des Artenrückgangs.....	878
4.4	Landschaftselemente.....	879
5	Landschaftspflege.....	880
5.1	Bedeutung/Funktion.....	880
5.2	Vergaberichtlinien.....	880
5.3	Landschaftspflegemaßnahmen.....	881
5.4	Arbeitszeitbedarf ausgewählter Verfahren.....	883
5.5	Maschinenkosten.....	887
6	Flächenstilllegung.....	892



7	Umweltsicherung und Umweltmanagement .....	895
7.1	USL/KUL.....	895
7.2	REPRO.....	897
7.3	EMAS.....	898
<b>IX</b>	<b>Erneuerbare Energien und nachwachsende Rohstoffe.....</b>	<b>899</b>
1	Nutzung, Potenziale, Rahmenbedingungen erneuerbarer Energien.....	899
1.1	Energiebereitstellung und Energieverbrauch.....	899
1.2	Rechtliche Regelungen.....	903
2	Anbau von Energiepflanzen.....	906
3	Biomassefeuerung.....	915
3.1	Brennstoffe und Feuerungssysteme.....	915
3.2	Brennstoffpreise, Investitionsrichtwerte und Kosten der Energiebereitstellung .....	918
3.3	Emissionen und Emissionsgrenzwerte .....	922
4	Biokraftstoffe.....	924
4.1	Allgemeines.....	924
4.2	Pflanzenölbasierte Kraftstoffe.....	925
4.3	Umgeesterte Pflanzenöle – Zentrale Anlagen .....	930
5	Biogas.....	935
5.1	Entwicklung des Bestands und der Leistung von Biogasanlagen .....	935
5.2	Biogastechnik und -verfahren.....	936
5.3	Investitionen, Kosten und Wirtschaftlichkeit.....	941
5.4	Gesetze und Vorschriften.....	945
6	Fotovoltaik.....	947
7	Solarthermie.....	951
7.1	Brauchwassererwärmung und Heizungsunterstützung.....	951
7.2	Solare Trocknung.....	953
8	Wasserkraftanlagen (WKA).....	956
8.1	Potenziale .....	956
8.2	Rechtliche Grundlagen/Einspeisevergütung.....	956
8.3	Maschinen für Wasserkraftanlagen zur Stromerzeugung .....	957
8.4	Kosten und Wirtschaftlichkeit.....	960
8.5	Turbine oder Wasserrad ? .....	961
9	Erneuerbare Energieträger im Vergleich.....	962
9.1	Bereitstellung von Biomasse zur energetischen Nutzung .....	962
9.2	Bereitstellung von Kraftstoffen, Strom und Wärme aus erneuerbaren Energiequellen.....	963

10	Nachwachsende Rohstoffe.....	966
10.1	Anbauflächen.....	966
10.2	Produktlinien.....	966
10.3	Stärken.....	967
10.4	Farbstoffe.....	967
10.5	Zucker.....	968
10.6	Bioöle.....	968
10.7	Arzneistoffe.....	970
10.8	Fasern.....	970
10.9	Markteinführungsprogramm „Nachwachsende Rohstoffe“.....	971
X	Betriebswirtschaft und Betriebsmanagement.....	973
1	Unternehmensformen.....	973
2	Betriebsklassifizierung und Standarddeckungsbeiträge.....	975
2.1	Das gemeinschaftliche Klassifizierungssystem der landwirtschaftlichen Betriebe (EU-Typologie).....	976
2.2	Die Betriebsform oder betriebswirtschaftliche Ausrichtung.....	977
2.3	Standarddeckungsbeitrag.....	979
3	Bewertung und Wertansätze, Bewertungsverfahren.....	986
3.1	Einheitswert.....	986
3.2	Beispiel zur Ermittlung des Wirtschaftswertes eines Betriebes der Land- und Forstwirtschaft.....	987
3.3	Grundstückspreise (Pachtentgelte, Kaufpreise).....	988
3.4	Bodenrichtwerte.....	989
3.5	Landwirtschaftliche Tierbestände, Bewertungsgesetz § 51.....	990
3.6	Umrechnungsschlüssel für Tierbestände in Vieheinheiten (VE) nach dem Futterbedarf.....	990
3.7	Bewertungsansätze.....	992
3.8	Richtwerte für Lieferrechte (Milchquote).....	1000
4	Finanzmathematische Tabellen und Entschädigungssätze.....	1002
4.1	Finanzmathematische Tabellen.....	1002
4.2	Entschädigungssätze.....	1007
5	Kreditwesen.....	1019
5.1	Finanzierungsarten.....	1019
5.2	Konditionsdaten.....	1020
5.3	Kreditinformationen/-materialien.....	1020
5.4	Agrarrating (Ratingbereiche/Einzelkriterien).....	1021
5.4.1	Stammdaten.....	1021
5.4.2	Sicherheiten.....	1022

5.5	Kreditgrenzen .....	1023
5.5.1	Unternehmensfinanzierung: Kennzahlen.....	1024
5.5.2	Liquidität.....	1025
5.5.3	Rentabilität .....	1025
5.5.4	Cash Flow .....	1027
5.5.5	Kapitaldienstgrenzen .....	1028
5.5.6	Investitionen.....	1028
5.5.7	Finanzierungsfehler .....	1029
5.6	Finanzampeln .....	1030
5.7	Finanzwirtschaftliche Wertermittlungen.....	1031
6	Agrarförderung.....	1034
6.1	Gemeinsame Agrarpolitik (GAP) .....	1034
6.2	Agrarumweltförderung des Bundes .....	1044
6.3	Agrarinvestitionsförderungsprogramm (AFP).....	1055
6.4	Förderung einzelbetrieblicher Managementsysteme.....	1058
7	Betriebsmanagement und Gemeinkosten .....	1059
7.1	Arbeitszeitbedarf für das Betriebsmanagement .....	1059
7.2	Gemeinkosten.....	1060
7.2.1	Richtsätze für den Lohnansatz von nicht entlohten Arbeitskräften.....	1062
7.2.2	Geringfügige Beschäftigung (Mini-Jobs).....	1064
7.2.3	Beitragstabelle für die landwirtschaftliche Alterskasse .....	1065
7.2.4	Beitragszuschüsse zur landwirtschaftlichen Alterskasse .....	1065
7.3	Steuern und Abgaben .....	1066
<b>Anhang</b>		
	Maße und Gewichte .....	1073
	Stichworte .....	1077