

Landtechnik

Herausgegeben von
Prof. Dr. Dr. h.c. Horst Eichhorn, Gießen

unter Mitarbeit von
Dr. A. Böhrnsen, Bad Sassendorf
Prof. Dr.-Ing. W. Brinkmann, Bonn
Dr. W. Büscher, Halle
Prof. Dr. H. Dupuis, Mainz
Dr. H. Grimm, Stuttgart
Prof. Dr. W. Hammer, Braunschweig-
Völkenrode
Prof. Dr. H.-J. Heege, Kiel
Dipl.-Ing. L. Heier, Bonn

Prof. Dr. Th. Jungbluth, Stuttgart
Prof. Dr.-Ing. H. Knechtges, Lindenstruth
Prof. Dr.-Ing. K.-H. Kromer, Rheinbach
Prof. Dr. Th. Rademacher, Nottuln
Dr. S. Rux, Bad Sassendorf
Dr. H.-P. Schwarz, Gießen
LD K.-D. Sens, Homberg
Prof. Dr. H. Seufert, Gießen
Dipl.-Landw. A. Specht, Munster
Dr. H. Sourell, Braunschweig-Völkenrode
Dr. F. Tebrügge, Gießen
Dipl.-Ing. (FH) H. Wandel, Stuttgart
Dr.-Ing. G. Weise, Gießen

7., völlig neu bearbeitete Auflage

725 Abbildungen

136 Tabellen

Inhalts- verzeichnis

Vorwort 5

- A Grundlagen – Traktoren und Transporttechnik 13**
- 1 Aufgaben und Ziele der Landtechnik (EICHHORN) 13**
- 2 Physikalische und technische Grundlagen (KNECHTGES) 16**
 - 2.1 Begriffe, Einheiten und Formelzeichen 16
 - 2.2 Mechanik 22
 - 2.2.1 Weg, Zeit, Geschwindigkeit, Beschleunigung bei geradliniger Bewegung 22
 - 2.2.2 Geschwindigkeit und Beschleunigung bei der Drehbewegung 23
 - 2.2.3 Kräfte und Reibung, Drehmomente und Arbeit 24
 - 2.2.4 Leistung und Wirkungsgrad 29
 - 2.3 Elektrotechnik (KNECHTGES) 30
 - 2.3.1 Grundlagen 30
 - 2.3.2 Drehstrom 31
 - 2.3.3 Drehstrommotoren 33
 - 2.3.4 Schutzmaßnahmen 34
 - 2.3.5 Elektroinstallation im landwirtschaftlichen Betrieb 35
 - 2.3.6 Ersatzstromversorgung 36
 - 2.4 Arbeitswirtschaftliche Grundlagen (HAMMER) 37
 - 2.4.1 Arbeitszeitbedarf und Arbeitszeitfunktionen (HAMMER) 37
 - 2.4.2 Ergonomie (DUPUIS) 39
 - 2.4.3 Arbeitssicherheit 51
 - 2.4.4 Wirkung verschiedener Arbeitsbereiche 51
 - 2.4.5 Wirkung des Lebensalters 51
 - 2.4.6 Wirkung der Betriebsgröße 51
 - 2.4.7 Wirkung weiterer Faktoren 52
 - 2.4.8 Unfallverhütungsmaßnahmen 52
 - 2.4.9 Erhöhung der Arbeitssicherheit 52
 - 2.5 Ökonomische Grundlagen 53
 - 2.5.1 Maschinenkosten 53
 - 2.5.2 Überbetriebliche Maschinenverwendung (ÜMV) 56
 - 2.5.3 Gebäudekosten 57

3	Energieträger und Schmierstoffe (KNECHTGES) 58	5.2.3	Stufenlose hydraulische Kennungs- wandler 88
3.1	Energieträger 58	5.2.4	Leistungsverzweigte Getriebe 89
3.1.1	Benzin (Ottokraftstoff) 59	5.3	Ausführung von Traktorfahrgetrieben 90
3.1.2	Gasöl oder Diesekraftstoff 59	5.3.1	Getriebepläne 92
3.1.3	Nachwachsende Energieträger als Ersatz für Diesekraftstoff 60	5.3.2	Getriebebestufung und Bedienung 92
3.1.4	Andere Kraftstoffe 60	5.4	Zapfwellenantrieb 94
3.1.5	Betriebseigene Tankstelle 60	5.4.1	Stummelformen und Drehzahlen 94
3.2	Schmierstoffe 61	5.4.2	Unabhängige Zapfwelle 95
3.3	Erneuerbare Energien 63	5.4.3	Wegezapfwelle 95
		5.5	Antriebsachsen 95
		5.6	Bremsen 97
4	Verbrennungsmotoren (KNECHTGES) 65	5.6.1	Betriebsbremse 97
4.1	Einteilung der Motoren 65	5.6.2	Feststellbremse 98
4.1.1	Nach der Kolbenbewegung 65	5.6.3	Lenkbremse 98
4.1.2	Nach Gemischbildung und Zündung 66	5.6.4	Motorbremse 98
4.1.3	Nach der Arbeitsweise 66	5.6.5	Anhängerbremse 98
4.1.4	Nach der Kühlung 67	5.6.6	Bremskraftübertragung 98
4.1.5	Nach Zylinderanordnung 67	5.6.7	Bremsenbauarten 98
4.2	Dieselmotoren 68		
4.2.1	Einspritzanlage 68	6	Fahrwerk (KNECHTGES) 101
4.2.2	Gemischbildungs- und Verbrennungs- verfahren 70	6.1	Lenkung 101
4.2.3	Aufladung und Ladeluftkühlung 71	6.1.1	Lenkkinematik 102
4.3	Luftfilter 72	6.1.2	Lenkungsgetriebe 103
4.3.1	Ölbadluftfilter 72	6.1.3	Knicklenkung 104
4.3.2	Zyklon- und Spiralwirbelfilter 73	6.2	Spurverstellung 104
4.3.3	Trockenluftfilter 73	6.3	Reifen und Zugkraftübertragung 106
4.4	Motorschmierung 73	6.3.1	Reifenaufbau 106
4.4.1	Druckumlaufschmierung 73	6.3.2	Reifenbezeichnungen und -abmessungen 108
4.4.2	Ölfilter 74	6.3.3	Bodenbelastung durch den Fahr- verkehr 108
4.4.3	Ölkühlung 75	6.3.4	Reifeninnendruck, Tragfähigkeit und Fahrgeschwindigkeit 109
4.5	Kühlung 75	6.3.5	Rollwiderstand und Zugkraft- übertragung 111
4.5.1	Direktkühlung (Luftkühlung) 75	6.3.6	Zwillingsbereifung, Gitterräder und Gleiskettenlaufwerke 113
4.5.2	Flüssigkeitskühlung 75	6.4	Allradantrieb 114
4.6	Kenngrößen und Betriebsverhalten 76		
4.6.1	Vollastkennlinie 77	7	Traktorhydraulik, Geräteanbau und Fahrerplatz (KNECHTGES) 115
4.6.2	Motorkennfeld 78	7.1	Grundlagen der Hydraulik 115
4.7	Abgasverhalten 80	7.2	Hydraulische Bauelemente 116
4.8	Motor- und Traktorenprüfung 80	7.2.1	Pumpen und Motoren 116
		7.2.2	Filter 116
5	Leistungsübertragung und Kennungs- wandler (KNECHTGES) 81	7.2.3	Arbeitszylinder 117
5.1	Kupplungen 81	7.2.4	Hydraulische Steuerventile und Kupplungen 117
5.1.1	Reibungskupplungen 81	7.3	Kreislaufsysteme 118
5.1.2	Strömungskupplungen 83	7.4	Geräteanbau 120
5.2	Kennungs-wandler 83		
5.2.1	Bauelemente mechanischer Kennungs- wandler 84		
5.2.2	Stufenlose mechanische Kennungs- wandler 87		

- 7.4.1 Anhängen 120
- 7.4.2 Dreipunktanbau 121
- 7.4.3 Aufsatteln 123
- 7.5 Kraftheber und Regelung 123
- 7.6 Gelenkwellen 126
- 7.7 Fahrerplatz 129
- 7.7.1 Kabinenklima und Sichtverhältnisse 129
- 7.7.2 Immissionsschutz 130
- 7.7.3 Schwingungsisolierung 130
- 7.7.4 Fahrerplatzgestaltung 131
- 7.8 Fahrerinformationssysteme und Automatisierung 133
- 8 Auswahl und Einsatz des Traktors (KNECHTGES) 133**
 - 8.1 Bauformen 133
 - 8.2 Systemtraktor, Trägerfahrzeug oder Selbstfahrer 135
 - 8.3 Ausstattung des Traktors 136
 - 8.4 Achslasten beim Traktor 137
- 9 Landwirtschaftliche Transportfahrzeuge (EICHORN, WEISE) 138**
 - 9.1 Aufgabe und Bedeutung des landwirtschaftlichen Transportwesens 138
 - 9.2 Fahrzeugbauarten, Bereifung 140
 - 9.2.1 Zweiachsanhänger 143
 - 9.2.2 Einachsanhänger 145
 - 9.2.3 Containersysteme 146
 - 9.3 Transportverfahren 147
 - 9.4 Gesetzliche Vorschriften 148
 - 9.5 Lademaschinen 150
- B Technik und Verfahren in der Pflanzenproduktion 151**
 - 1 Bodenbearbeitung (TEBRÜGGE) 151**
 - 1.1 Aufgaben und Ziele der Bodenbearbeitung 151
 - 1.2 Verfahren der Bodenbearbeitung 151
 - 1.3 Geräte der Bodenbearbeitung 154
 - 1.3.1 Geräte der Primärbodenbearbeitung 154
 - 1.3.2 Geräte der Sekundärbodenbearbeitung 165
 - 1.3.3 Geräte für die Stoppelbearbeitung 173
 - 1.3.4 Direktsaat (No-Tillage) (TEBRÜGGE, BÖHRNSEN) 174
 - 1.4 Gerätekombinationen für die konservierende Bodenbearbeitung 176
 - 1.5 Wirkungen der Bodenbearbeitungsintensität 176
 - 2 Mineraldüngung (HEEGE) 180**
 - 2.1 Feste Mineraldünger 180
 - 2.1.1 Lose-Dünger-Kette anstelle Sack-Dünger-Kette 180
 - 2.1.2 Streuverfahren 185
 - 2.2 Flüssige Mineraldünger 194
 - 2.2.1 Ammoniakdüngung 194
 - 2.2.2 Düngung mit Salzlösungen 195
 - 3 Pflanzenschutz (BÖHRNSEN) 197**
 - 3.1 Nicht-chemische und chemische Pflanzenschutzverfahren 197
 - 3.2 Wirkungsweise, Aufbau und Funktion der Pflanzenschutzgeräte zur Ausbringung chemischer Behandlungsmittel 199
 - 3.2.1 Spritzgeräte 199
 - 3.2.2 Sprühgeräte 207
 - 3.2.3 Nebelgeräte 207
 - 3.2.4 Stäubegeräte 208
 - 3.2.5 Streugeräte 208
 - 3.3 Gesetzliche Auflagen 208
 - 4 Beregnung (SOURELL) 209**
 - 4.1 Planung von Beregnungsanlagen 209
 - 4.2 Verfahren der Feldberegnung 211
 - 4.2.1 Anlagenart 211
 - 4.2.2 Verfahren der Wasserverteilung 211
 - 4.2.3 Kenndaten der Wasserverteilung 219
 - 4.2.4 Vergleichende Kenndaten der Bewässerungsverfahren 223
 - 4.3 Einsatzsteuerung der Bewässerung 225
 - 4.3.1 Bohrstockmethode 225
 - 4.3.2 Klimatische Wasserbilanz 226
 - 5 Geräte und Verfahren für die Produktion von Körnerfrüchten (HEEGE) 227**
 - 5.1 Säverfahren mit Volumendosierung der Samen 227
 - 5.1.1 Anbau-, Aufbau- und Anhängesämaschinen 227
 - 5.1.2 Saatgut-Vorratsbehälter und Saatgut-zuteilung 228
 - 5.1.3 Verfahren der Samenablage im Boden 230
 - 5.1.4 Samenablage und Ertrag 232
 - 5.1.5 Fahrgassen 236
 - 5.1.6 Rechnergestützte Überwachung und Steuerung 237

- 5.1.7 Kapital- und Arbeitszeitbedarf 238
- 5.1.8 Kombination von Bodenbearbeitung und Säen 238
- 5.2 Getreideernte 240
 - 5.2.1 Bauarten und Funktion des Mäh-dreschers 240
 - 5.2.2 Kornverluste 246
 - 5.2.3 Mähdrusch am Hang 248
 - 5.2.4 Kapitalbedarf, Leistungsbedarf, Flächenleistung, Arbeitskomfort, Bedienung und Überwachung 249
 - 5.2.5 Kornbergung 252
 - 5.2.6 Strohbergung und Strohverwertung 254
- 5.3 Maisernte 255
 - 5.3.1 Ernte von Maiskörnern und Korn-Spindel-Gemisch 256
 - 5.3.2 Ernte von Saatmais 257
- 5.4 Rapsernte 258
- 5.5 Früchtespezifische Eignung der Mäh-drescher-Grundbauarten 260
- 5.6 Konservierungsverfahren (JUNG-BLUTH) 262
 - 5.6.1 Trocknung von Körnerfrüchten 263
 - 5.6.2 Kühlkonservierung 274
 - 5.6.3 Feuchtkonservierungsverfahren für Futtergetreide 275
 - 5.6.4 Konservierung von Maiskornspindel-silage (CCM) 279
 - 5.6.5 Förderung (HEEGE, JUNGBLUTH) 281
 - 5.6.6 Reinigen und Sortieren von Körner-früchten 286
- 6 Geräte und Verfahren für die Produk-tion von Rüben und für die Bestellung von Mais (RADEMACHER, HEIER) 287**
 - 6.1 Allgemeines zur Einzelkornsaat von Zuckerrüben, Futterrüben und Mais 287
 - 6.1.1 Saatgut 288
 - 6.1.2 Spezielle praxisbezogene Begriffe, Einheiten und Formelzeichen 289
 - 6.1.3 Spezielle praxisbezogene Berech-nungsformeln 292
 - 6.2 Sägeräte 293
 - 6.2.1 Baugruppen, Aufbau 293
 - 6.2.2 Arbeitsqualitätskriterien 307
 - 6.3 Anbauverfahren 309
 - 6.3.1 Anbauverfahren für Zucker- und Futterrüben 309
 - 6.3.2 Anbauverfahren für Körner- und Silomais 314
 - 6.4 Bestandespflege 317
 - 6.4.1 Chemische Verfahren 317
 - 6.4.2 Kombination chemischer und mecha-nischer Verfahren 318
 - 6.5 Zuckerrübenerte (KROMER, BRINK-MANN) 321
 - 6.5.1 Allgemeines 321
 - 6.5.2 Anforderungen 325
 - 6.5.3 Prozeßphasen (Teilarbeitsgänge) der Ernte 325
 - 6.5.4 Erntetechnologie 338
 - 6.5.5 Nacherntetechnologie 350
 - 6.5.6 Ernteverfahren für das Rübenblatt 353
 - 6.6 Ernte der Futterrüben 355
 - 6.6.1 Allgemeines 355
 - 6.6.2 Ernteverfahren 356
 - 6.6.3 Verfahrenskennwerte 356
- 7 Geräte und Verfahren für die Kartoffelproduktion (SPECHT) 357**
 - 7.1 Allgemeines 357
 - 7.2 Pflanzbettbereitung und Lege-maschinen 358
 - 7.3 Maschinelles Legen der Pflanz-kartoffeln 359
 - 7.4 Pflegegeräte 365
 - 7.5 Erntemaschinen 369
 - 7.6 Lagersysteme 378
 - 7.7 Aufbereitung, Verpackung, Verwer-tung 381
- C Technik, Gebäude und Verfahren in der Nutztierhaltung 382**
 - 1 Ernte von Grünfutter, Silofutter und Heu (EICHHORN) 382**
 - 1.1 Mähwerke 382
 - 1.1.1 Balkenmähwerke 382
 - 1.1.2 Rotierende Mähwerke 384
 - 1.2 Futteraufbereitung und Futter-werbung 385
 - 1.2.1 Kreiselrechwender 386
 - 1.2.2 Bandrechwender 387
 - 1.2.3 Kreiselschwader 387
 - 1.3 Ladegeräte 388
 - 1.3.1 Aufsammlerpresse 389
 - 1.3.2 Ladewagen für Langgut und Schnitt-gut 399
 - 1.3.3 Feldhäcksler 405
 - 1.3.4 Gärfutterbehälter 411
 - 1.3.5 Heulageräume 417

- 2 **Geräte und Verfahren zur Brachflächen- und Landschaftspflege (RUX) 423**
 - 2.1 Traktoren 424
 - 2.2 Mäh- und Mulchgeräte 426
 - 2.3 Bergung und Kompostierung des Mähgutes 428
 - 2.4 Gefahren für Anwender und Umwelt durch den Einsatz von Maschinen und Geräten 429

- 3 **Betriebseigene Aufbereitung von Körnerfrüchten und CCM (JUNGBLUTH) 429**
 - 3.1 Absätzbige Verfahren der Futteraufbereitung 430
 - 3.1.1 Verfahrensablauf 430
 - 3.1.2 Bauteile und Geräte 430
 - 3.1.3 Planungsbeispiele 434
 - 3.2 Kontinuierliche Verfahren der Futteraufbereitung 434
 - 3.2.1 Geräte 435
 - 3.2.2 Mischprinzip und Zuordnung kontinuierlich arbeitender Anlagen 435
 - 3.2.3 Planungsbeispiele 436
 - 3.3 Aufbereitung von CCM 436
 - 3.4 Verfahrensbewertung 440

- 4 **Rindviehhaltung (JUNGBLUTH) 440**
 - 4.1 Stallsysteme für Milchvieh 441
 - 4.1.1 Anbindeställe 442
 - 4.1.2 Liegeboxenlaufställe 448
 - 4.1.3 Freßliegeboxenställe 464
 - 4.2 Technik und Verfahren der Futtervorlage (WANDEL) 464
 - 4.2.1 Selbstfütterung 466
 - 4.2.2 Stationäre Fütterungstechnik 466
 - 4.2.3 Mobile Fütterungstechniken 468
 - 4.2.4 Kraftfutterzuteilung (JUNGBLUTH) 471
 - 4.3 Maschinelles Milchentzug (GRIMM) 472
 - 4.3.1 Grundlagen des Milchentzugs 472
 - 4.3.2 Funktion und Bauteile von Melkmaschinen 473
 - 4.3.3 Organisation des maschinellen Milchentzugs 482
 - 4.3.4 Automatisierung des Melkens 491
 - 4.3.5 Milchmengenmeßgeräte 498
 - 4.3.6 Reinigung und Desinfektion von Melkanlagen 498
 - 4.3.7 Milchkühlung und -lagerung 500
 - 4.4 Prozeßsteuerung in der Milchviehhaltung 504
 - 4.5 Kälberhaltung 507
 - 4.5.1 Grundlagen und Ziele 507
 - 4.5.2 Gesetzliche Anforderungen für Aufzucht und Mast 507
 - 4.5.3 Haltungsverfahren für die Kälberaufzucht 509
 - 4.5.4 Kälbermast 517
 - 4.6 Jungviehaufzucht und Bullenmast (BÜSCHER) 518
 - 4.6.1 Kennzeichen der Jungviehaufzucht 518
 - 4.6.2 Kennzeichen der Bullenmast 519
 - 4.6.3 Haltungsverfahren für die Jungviehaufzucht und Bullenmast 519

- 5 **Entmistungsanlagen, Dunglagerung und -ausbringung (EICHORN) 524**
 - 5.1 Flüssigentmistung 524
 - 5.1.1 Staumistverfahren 525
 - 5.1.2 Rohrentmistung 526
 - 5.1.3 Staurinnenentmistung 526
 - 5.1.4 Fließmistverfahren 527
 - 5.1.5 Zirkulationsverfahren 530
 - 5.1.6 Umspülverfahren 530
 - 5.2 Mechanische Entmistung 531
 - 5.2.1 Mobile Geräte 531
 - 5.2.2 Entmistungsanlagen 532
 - 5.2.3 Anlagen zum Fördern und Stapeln von Festmist 535
 - 5.3 Lagerung und Ausbringung von Festmist 536
 - 5.3.1 Ausbringung 538
 - 5.4 Flüssigmistlagerung 539
 - 5.4.1 Tiefbehälter 541
 - 5.4.2 Hochbehälter 542
 - 5.4.3 Material und Bauausführung von Güllebehältern 544
 - 5.5 Flüssigmistaufbereitung 545
 - 5.6 Flüssigmistausbringung 549
 - 5.6.1 Ausbringverfahren im Vergleich 553

- 6 **Stallsysteme für die Schweinehaltung (EICHORN, SCHWARZ) 554**
 - 6.1 Ferkelerzeugung 554
 - 6.1.1 Jungsauentstall 555
 - 6.1.2 Deckstall 557
 - 6.1.3 Wartestall 560
 - 6.1.4 Abferkelstall 562
 - 6.1.5 Ferkelaufzuchtstall 567
 - 6.1.6 Nebenräume 569



- 6.1.7 Gruppenhaltung von Zuchtsauen im gesamten Reproduktionszyklus 570
- 6.1.8 Bestandsführung und Kontrolle 573
- 6.1.9 Arbeitszeitbedarf 574
- 6.2 Mastschweinehaltung 575
- 6.2.1 Aufstallungssysteme und Buchtenformen 577
- 6.2.2 Fütterung 582
- 6.2.3 Wasserversorgung 588
- 6.2.4 Stallklima 589
- 6.2.5 Seuchenprophylaktische Maßnahmen in der Schweinehaltung und bei Tiertransporten 591
- 7 Stallklima (SEUFERT) 592**
- 7.1 Planungsgrundlagen und Einrichtungen 592
- 7.1.1 Aufgaben raumlufttechnischer Anlagen 592
- 7.1.2 Luftführung im Stallraum 599
- 7.1.3 Stallklimaregelung 602
- 7.2 Problematik der Stallklimaregelung 604
- 7.2.1 Systemanalyse Stallklimagestaltung 605
- 7.2.2 Produktionsökonomische Vorgaben für eine prozeßrechnergesteuerte Stallklimagestaltung 606
- 7.3 Lüftungsverfahren - Lüfterneuerungsanlagen 608
- 7.3.1 Lüftungsverfahren - Ausführungsformen 608
- 7.3.2 Ausgleich von Wärmedefiziten durch Heizungsanlagen 610
- 7.3.3 Ausgleich von Wärmedefiziten durch Wärmerückgewinnung 611
- 7.4 Wärmepumpen 616
- 7.4.1 Funktionsweise der Wärmepumpen 617
- 7.4.2 Technik 617
- 7.5 Betriebsweisen 619
- 7.5.1 Monovalente Betriebsweise 619
- 7.5.2 Bivalente Betriebsweise 619
- 7.6 Wärmenutzung 620
- 7.6.1 Wohnhausheizung 620
- 7.6.2 Warmwasserversorgung 620
- 7.6.3 Sonstiges 621
- 8 Gesetzliche Regelungen (SEUFERT) 621**
- 8.1 Rechtliche Rahmenbedingungen 621
- 8.1.1 Wasserrecht 622
- 8.1.2 Kreislaufwirtschafts- und Abfallrecht 626
- 8.1.3 Hygienerecht 628
- 8.1.4 Lebensmittel- und Futtermittelrecht 628
- 8.1.5 Bundesnaturschutzgesetz und Bundesbodenschutzgesetz 628
- 8.1.6 Allgemeines Polizei- und Ordnungsgesetz - Bürgerliches Gesetzbuch 628
- 8.1.7 Bundesimmissionsschutzgesetz 628
- 8.1.8 VDI-Richtlinien 631
- 8.2 Umwelthaftungsgesetz 634
- 8.3 Das deutsche Tierschutzgesetz 635
- 8.4 Geruchsemission und deren Verminderung 637
- 8.4.1 Geruchsbekämpfung bei der Stallabluft 638
- 8.4.2 Geruchsbekämpfung bei Flüssigmist 640
- 8.4.3 Geruchsemission beim Ausbringen 642
- 9 Baukosten, Bauplanung, Bauphysik (SEUFERT) 645**
- 9.1 Bauplanung und Methoden zur Gliederung der Baukosten 645
- 9.1.1 Der Landwirt = Bauherr 648
- 9.2 Bauplanungsrecht und Landwirtschaft 651
- 9.2.1 Planungsgrundsätze des Baugesetzbuches 651
- 9.2.2 Bauleitplanung 651
- 9.2.3 Beteiligung der Landwirtschaft 652
- 9.2.4 Regelung der baulichen und sonstigen Nutzung 652
- 9.2.5 Beplanter Innenbereich 653
- 9.2.6 Unbeplanter Innenbereich 654
- 9.2.7 Außenbereich 654
- 9.2.8 Gebot der gegenseitigen Rücksichtnahme 655
- 9.2.9 Rechtsmittel 655
- 9.3 Bauwerksrecht (Landesrecht) 656
- 9.4 Landwirtschaftliche Betriebsgebäude - Wärmeschutz 657
- 9.5 Bauphysikalische Kenngrößen 659
- 9.5.1 Wärmedämmung 659
- 9.5.2 Wärmestrom 659
- 9.5.3 Wärmespeicherung 659
- 9.5.4 Wärmestrahlung 662
- 9.5.5 Konvektion 662
- 9.5.6 Wärmeleitung 662
- 9.5.7 Wärmeübergang 664
- 9.5.8 Wasserdampfdiffusion 668
- Verwendete und weiterführende Literatur 674
- Stichwortverzeichnis 682