

Karl Theodor Renius

Traktoren

Technik und ihre Anwendung



VERLAGSUNION
AGRAR

BLV Verlagsgesellschaft München
DLG Verlag Frankfurt (Main)
Landwirtschaftsverlag Münster-Hiltrup
Österreichischer Agrarverlag Wien
Grafo-Verlag/Wirz Bern

Inhaltsverzeichnis

Geleitwort 7

Vorwort 8

1 Bedeutung, Historie, Bauarten und Wirtschaftlichkeit des Traktors 9

1.1 Wirtschaftliche Bedeutung 9

1.2 Historische Entwicklung 10

1.2.1 Frühphasen der Traktorenentwicklung 10

1.2.2 Traktorenentwicklung nach 1900 12

1.2.3 Mechanisierungswelle nach 1950 16

1.3 Heutige Bauarten 18

1.3.1 Typische Traktorenbauarten der europäischen Landwirtschaft 18

1.3.2 Sonstige Traktorenbauarten 20

1.4 Wirtschaftlichkeit aus Anwendersicht 24

1.4.1 Was tut ein Traktor über das ganze Jahr betrachtet? 24

1.4.2 Wie beurteilt man die Wirtschaftlichkeit eines Traktors? 24

1.5 Wirtschaftlichkeit aus Industriesicht 26

1.6 Kaufgewohnheiten und Marktzahlen 28

2 Traktormechanik beim Einsatz 30

2.1 Mechanik des Reifens 30

2.2 Bodendruck und Bodenverdichtung 34

2.2.1 Pflanzenwuchs und Bodenporen 34

2.2.2 Entstehen des Bodendrucks unter Reifen 34

2.2.3 Beurteilen der Bodenverdichtung 36

2.2.4 Verringern der Bodenverdichtung 38

2.3 Zugkraft des Traktors 40

2.4 Traktorgewicht und Ballastierung 44

2.5 Besonderheiten beim Pflügen 46

2.6 Traktormechanik b. Frontladen 48

2.7 Umsturzmechanik 48

2.8 Leistungen und Wirkungsgrade 50

2.8.1 Energiebilanz des Traktors 50

2.8.2 Leistungsbilanz beim schweren Ziehen 50

2.8.3 Direkte Leistungsabgabe an Geräte energetisch günstiger? 50

2.9 Kraftstoffsparender Traktoreinsatz 52

2.9.1 Regeln für Motor und Getriebe 52

2.9.2 Zusatzregeln für bestimmte Einsätze 52

3 Fahrwerk 54

3.1 Hinterradantrieb – Allradantrieb 54

3.2 Richtige Bereifung 56

3.2.1 Anforderungen – Bauarten – Merkmale 56

3.2.2 Grobbeurteilung der Reifendimensionen eines Traktors 56

3.2.3 Reifen im praktischen Einsatz 56

3.3 Verstellen der Spurweite 60

3.4 Bremsen 62

3.5 Lenkung 64

3.6 Besonderheiten der Achsdifferentialgetriebe 66

4 Dieselmotoren 68

4.1 Arbeitsprinzip 68

4.2 Bauarten und Bauelemente 70

4.2.1 Verbrennungsverfahren 70

4.2.2 Aufladung 70

4.2.3 Einspritzanlage 72

4.2.4 Motorschmierung 74

4.2.5 Luftfilterung 74

4.2.6 Motorenbeispiele mit Luft- und Wasserkühlung 76

4.3 Betriebsverhalten 80

4.3.1 Motorkennlinien 80

4.3.2 Praktischer Kraftstoffverbrauch 82

4.3.3 Kraftstofftank 82

4.3.4 Höhenverhalten 82

4.3.5 Der langlebige, sparsame Motor 82

4.4 Hat der Hubkolben-Dieselmotor Zukunft? 84

- 4.4.1 Welche Alternativen gibt es? 84
- 4.4.2 Die Zukunft des Dieselmotors 84

5 Traktorgetriebe 86

- 5.1 Einleitung und jüngere Geschichte 86
 - 5.1.1 Stufenlosigkeit nicht erreicht 86
 - 5.1.2 Nordamerikanische Entwicklungslinien 86
 - 5.1.3 Europäische Entwicklungslinien 88
- 5.2 Grundaufbau und Funktionsprinzip 90
- 5.3 Grundforderungen an Traktorgetriebe 92
 - 5.3.1 Praktische Arbeitsgeschwindigkeiten 92
 - 5.3.2 Was ist von einem Getriebe zu verlangen? 94
- 5.4 Sinnbilder für Getriebeelemente, Geschwindigkeitspläne 96
- 5.5 Zapfwellen 98
 - 5.5.1 Konzepte 98
 - 5.5.2 Stummelformen, Drehzahlen, Leistungen 100
- 5.6 Aufbaupläne von Traktorgetrieben 102
- 5.7 Getriebeelemente 112
 - 5.7.1 Reibungskupplungen 112
 - 5.7.2 Strömungskupplungen 114
 - 5.7.3 Übersicht über Getriebeschaltungen 116
 - 5.7.4 Formschlüssige Schaltstellen 118
 - 5.7.5 Zahnräder, Lager, Planetengetriebe 120
- 5.8 Das langlebige, verlustarme Getriebe 122
- 5.9 Haben stufenlose Getriebe Zukunft? 124
 - 5.9.1 Übersicht 124
 - 5.9.2 Stufenlose hydrostatische Fahrtriebe 124
 - 5.9.3 Stufenlose mechanische Fahrtriebe 126
 - 5.9.4 Stufenlose hydrodynamische Fahrtriebe 126

6 Mensch – Maschine – Umwelt 128

- 6.1 Einführung und Übersicht 128
- 6.2 Gedanken zur Kabinenentwicklung 130

- 6.3 Fahrerplatz und Arbeitsaufgaben 132
 - 6.3.1 Räumliche Gestaltung 132
 - 6.3.2 Kräfte und Bewegungen an Betätigungselementen 136
 - 6.3.3 Sicht und Fahrerinformation 138
- 6.4 Fahrerplatz und Umgebungseinflüsse 140
 - 6.4.1 Klima 140
 - 6.4.2 Mechanische Schwingungen 142
 - 6.4.3 Lärm 146
 - 6.4.4 Luftfremde Stoffe 148
- 6.5 Unfallverhütung – Sicherheitstechnik 150
- 6.6 Rückfahreinrichtungen 152
- 6.7 Der gute Fahrerplatz (Prüfliste) 152

7 Traktorhydraulik und Geräteanbau 154

- 7.1 Einführung 154
- 7.2 Schaltzeichen und Musterschaltpläne 156
- 7.3 Heckseitiger Geräteanbau 158
 - 7.3.1 Traktorheck und Kraftheber 158
 - 7.3.2 Gerätekupplungspunkte und Hubkraftbedarf 160
 - 7.3.3 Schnellkuppler für Kraftheber und Zapfwelle 162
 - 7.3.4 Regeln zum Betrieb von Gelenkwellen 162
 - 7.3.5 Kraftheber mit Regelfunktionen 164
- 7.4 Kreislaufsysteme 166
- 7.5 Zusatzverbraucher 168
- 7.6 Bauelemente und Komponenten 168
 - 7.6.1 Pumpen und Motoren 168
 - 7.6.2 Ventile, Kupplungen, Leitungen 170
- 7.7 Die langlebige, sparsame Hydraulik 172
 - 7.7.1 Zuverlässigkeit 172
 - 7.7.2 Verlustarmer Betrieb 172

Anhang 174

Traktornormen – Führerscheinregeln – Anhängervorschriften → Datenquellen – OECD-Test – Zulassungsstatistik – Abk.

Literaturverzeichnis 182

Stichwortverzeichnis 188