

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	1
1.1	Aufgaben und Inhalt der Getriebetechnik	1
1.2	Anwendungsgebiete der Getriebetechnik	3
1.3	Beispiel einer getriebetechnischen Aufgabe	9
1.4	Hilfsmittel	10
1.4.1	VDI-Richtlinien	10
1.4.2	Arbeitsblätter (Kurzrichtlinien)	12
1.4.3	Getriebetechniksoftware	12
2	Getriebesystematik	15
2.1	Grundbegriffe	15
2.1.1	Übertragungsgetriebe	16
2.1.2	Führungsgetriebe	17
2.1.3	Lage der Drehachsen	18
2.2	Aufbau der Getriebe	21
2.2.1	Getriebeglieder	21
2.2.2	Gelenke	22
2.3	Getriebefreiheitsgrad (Laufgrad)	25
2.4	Struktursystematik	30
2.4.1	Kinematische Ketten	30
2.4.2	Ebene Getriebe	33
2.4.3	Räumliche Getriebe	44
2.5	Übungsaufgaben	46
3	Geometrisch-kinematische Analyse ebener Getriebe	49
3.1	Grundlagen der Kinematik	49
3.1.1	Bewegung eines Punktes	50
3.1.2	Bewegung einer Ebene	52
3.1.3	Graphische Getriebeanalyse	58
3.2	Relativkinematik	66
3.2.1	Geschwindigkeitszustand	67

3.2.2	Beschleunigungszustand	69
3.3	Krümmung von Bahnkurven	72
3.3.1	Grundlagen	72
3.3.2	Polbahntangente und Polbahnnormale	74
3.3.3	Gleichung von EULER-SAVARY	75
3.3.4	Satz von BOBILLIER	76
3.3.5	Polwechselgeschwindigkeit und HARTMANN'sche Konstruktion	77
3.3.6	Wendepunkt und Wendekreis	78
3.4	Übungsaufgaben	82
4	Numerische Getriebeanalyse	85
4.1	Vektorielle Methode	85
4.1.1	Aufstellung der Zwangsbedingungen	86
4.1.2	Iterative Lösung der Lagegleichungen	87
4.1.3	Erweiterung auf den mehrdimensionalen Fall	89
4.1.4	Berechnung der Geschwindigkeiten	89
4.1.5	Berechnung der Beschleunigungen	91
4.1.6	Berechnung von Koppel- und Vektorkurven	94
4.1.7	Die Bedeutung der JACOBI-Matrix	94
4.2	Modulmethode	96
4.3	Übungsaufgaben	100
5	Kinetostatische Analyse ebener Getriebe	103
5.1	Einteilung der Kräfte	103
5.1.1	Trägheitskräfte	105
5.1.2	Gelenk- und Reibungskräfte	106
5.2	Grundlagen der Kinetostatik	108
5.2.1	Gelenkkraftverfahren	108
5.2.2	Synthetische Methode (Schnittprinzip)	117
5.2.3	Prinzip der virtuellen Leistungen (Leistungssatz)	120
5.3	Übungsaufgaben	123
6	Grundlagen der Synthese ebener viergliedriger Gelenkgetriebe	125
6.1	Totlagenkonstruktion	126
6.1.1	Totlagenkonstruktion nach ALT	127
6.1.2	Schubkurbel	129
6.1.3	Auswahlkriterien	129
6.2	Lagensynthese	138
6.2.1	Wertigkeitsbilanz	139
6.2.2	Zwei-Lagen-Synthese	140
6.2.3	Drei-Lagen-Synthese	142
6.2.4	Mehrlagen-Synthese	149

6.3	Mehrfache Erzeugung von Koppelkurven	152
6.3.1	Ermittlung der ROBERTS'schen Ersatzgetriebe	153
6.3.2	Ermittlung fünfgliedriger Ersatzgetriebe mit zwei synchron laufenden Kurbeln	157
6.3.3	Parallelführung eines Gliedes entlang einer Koppelkurve	158
6.4	Übungsaufgaben	160
7	Ebene Kurvengetriebe	163
7.1	Vom Bewegungsplan zum Bewegungsdiagramm	164
7.1.1	Kennwerte der normierten Bewegungsgesetze	166
7.1.2	Anpassung der Randwerte	167
7.2	Bestimmung der Hauptabmessungen	168
7.2.1	Hodographenverfahren	169
7.2.2	Näherungsverfahren von FLOCKE	173
7.3	Ermittlung der Führungs- und Arbeitskurve der Kurvenscheibe	174
7.3.1	Graphische Ermittlung der Führungs- und Arbeitskurve	175
7.3.2	Rechnerische Ermittlung der Führungs- und Arbeitskurve	176
7.4	Übungsaufgaben	182
8	Rädergetriebe	185
8.1	Zahnradgetriebe	185
8.1.1	Systematik und Bauformen	187
8.1.2	Übersetzungsverhältnisse und Geschwindigkeiten	188
8.1.3	Leistungs- und Drehmomentübertragung	194
8.2	Räderkurbelgetriebe	196
8.2.1	Zweiradgetriebe	197
8.2.2	Dreiradgetriebe	202
9	Räumliche Getriebe	207
9.1	Der räumliche Geschwindigkeitszustand eines starren Körpers	207
9.2	Der relative Geschwindigkeitszustand dreier starrer Körper	210
9.3	Vektorielle Iterationsmethode	213
9.4	Koordinatentransformationen	217
9.4.1	Elementardrehungen	217
9.4.2	Verschiebungen	220
9.4.3	Kombination mehrerer Drehungen	221
9.4.4	Homogene Koordinaten	224
9.4.5	HARTENBERG-DENAUIT-Formalismus (HD-Notation)	225
10	Anhang	231
10.1	Radaufhängungen	232
10.2	Scheibenwischer	237
10.3	Pkw-Verdeckmechanismen	241

10.4	Schaufellader	245
10.5	Hubarbeitsbühnen	249
10.6	Hebebühnen	254
10.7	SCHMIDT-Kupplung	258
10.8	Mechanische Backenbremsen	263
10.9	Schritt(schalt)getriebe	266
10.10	Rastgetriebe	271
10.11	Pflugschar mit Schlepperanlenkung	275
10.12	Scharniermechanismen	278
10.13	Zangen	281
10.14	Übergabevorrichtung	285
Sachverzeichnis		293