

2.6.2. Synchronisation .....	76
2.6.3. Aufgaben .....	79
2.7. Statistische Linearisierung .....	80
2.7.1. Grundlagen .....	80
2.7.2. Statistische Linearisierung von Kennlinien, deren Daten zufallsabhängig gestört sind .....	82
2.7.3. Äquivalenter linearisierter Übertragungsfaktor für zufallsabhängige Signale ..	85
2.7.4. Zur Berechtigung der linearisierten Beziehung $x_a = K_N x_e$ .....	90
2.7.5. Aufgaben .....	93
3. Analyse nichtlinearer Systeme im Zustandsraum .....	95
3.1. Begriffe: Zustandsraum, Zustandsebene .....	95
3.2. Konstruktion von Zustandsbahnen .....	97
3.2.1. Gleichung der Zustandsbahnen .....	97
3.2.2. Konstruktion von Zustandsbahnen mit Hilfe des Richtungsfelds .....	99
3.2.3. Stationäre Zustände und ihre Umgebung .....	101
3.2.4. Phasenebene und Phasenbahn .....	108
3.2.5. Aufgaben .....	111
3.3. Typische Zustandsbahnen nichtlinearer Systeme .....	113
3.3.1. Stetige nichtlineare Glieder .....	113
3.3.2. Systeme mit unstetigen Gliedern .....	120
3.3.3. Systeme mit Laufzeitgliedern .....	129
3.3.4. Aufgaben .....	131
3.4. Abschätzungsverfahren .....	132
3.4.1. Grenzyklen .....	132
3.4.2. Stabilitätskriterien .....	135
3.4.3. Aufgaben .....	136
4. Untersuchung der Stabilität nichtlinearer Systeme .....	137
4.1. Grundgedanke .....	137
4.1.1. Bedeutung moderner Methoden .....	137
4.1.2. Eine physikalische Interpretation der Stabilität .....	138
4.2. Direkte Methode von Ljapunow .....	140
4.2.1. Stabilitätsuntersuchung mit der Ljapunow-Funktion .....	140
4.2.2. Zur Wahl einer geeigneten Ljapunow-Funktion .....	143
4.2.3. Spezielle Verfahren zur Wahl von $R$ .....	145
4.2.4. Stabilität nichtlinearer dynamischer Systeme mit veränderlichen Parametern ..	153
4.2.5. Aufgaben .....	156
4.3. Energetische Betrachtung zur Lösung des Stabilitätsproblems bei nichtlinearen dynamischen Systemen .....	157
4.3.1. Grundgedanke .....	157
4.3.2. Beispiele .....	159
4.3.3. Aufgaben .....	165
4.4. Zum Entwurf der Steuerung nichtlinearer Systeme mit Hilfe der Ljapunow-Funktion	165
4.4.1. Grundgedanke .....	165
4.4.2. Beispiele .....	166
4.4.3. Abänderung des Verfahrens bei diskontinuierlichen Steuerungen (Überblick) ..	170
4.4.4. Aufgaben .....	173