

# Inhaltsverzeichnis

<u>Einführung</u> .....	1
<u>1 Entwurfsmerkmale von Flugzeugen natürlicher und künstlicher</u>	
<u>Stabilität</u> .....	7
1.1 Überblick .....	7
1.2 Leitwerksauslegung .....	8
1.2.1 Leitwerksauslegung bei natürlicher Stabilität .....	8
1.2.2 Leitwerksauslegung bei Verzicht auf natürliche	
Stabilität .....	14
1.2.3 Zusätzliche Bedingungen für die Leitwerksauslegung .	24
1.3 Getrimmter Widerstand .....	30
1.3.1 Allgemeines .....	30
1.3.2 Getrimmter Widerstand des Gesamtflugzeugs .....	31
1.3.3 Getrimmter Minimalwiderstand .....	35
1.3.4 Widerstandsoptimale Schwerpunktlage .....	46
1.3.5 Zuordnung von widerstandsoptimaler Schwerpunktlage	
und natürlicher Stabilitätsgrenze .....	52
1.3.6 Anpassung der widerstandsoptimalen Schwerpunktlage	
an den zulässigen Bereich bei künstlicher Stabilität	65
1.4 Getrimmter Maximalauftrieb .....	70
1.4.1 Allgemeines .....	70
1.4.2 Absolut größter Auftrieb .....	72
1.4.3 Auftriebsoptimale Schwerpunktlage .....	72
1.4.4 Auftriebsoptimaler Schwerpunktbereich .....	77
1.4.5 Zuordnung zum widerstandsoptimalen Schwerpunkt-	
bereich und zu den Steuergrenzen .....	80
1.5 Dynamik des unregelmäßig, instabilen Flugzeugs .....	83
1.5.1 Allgemeines .....	83
1.5.2 Aerodynamische Beiwerte und Stabilitätsderivative ..	84
1.5.3 Bewegungsgleichungen .....	93
1.5.4 Eigenbewegungsformen des Flugzeugs .....	98
Literatur .....	115

<u>2 Direkte Kraftsteuerung</u> .....	119
2.1 Überblick .....	119
2.2 Direkte Auftriebssteuerung .....	122
2.2.1 Allgemeines .....	122
2.2.2 Konventionelle Bahnsteuerung mittels Höhenruder- betätigung .....	122
2.2.3 Möglichkeiten zur Erzeugung direkter Auftriebs- änderungen .....	130
2.2.4 Angriffspunkt der direkten Auftriebsänderung .....	133
2.2.5 Empfindlichkeit des Lastfaktors gegenüber Schwer- punktverschiebungen .....	139
2.2.6 Langzeit-Auftriebsbeeinflussung .....	143
2.2.7 Überziehcharakteristik .....	151
2.2.8 Automatische Anpassung des Auftriebsangriffspunkts .	155
2.2.9 Langzeit-Flugbahnstabilität .....	157
2.2.10 Übergangs-Zeitverhalten .....	165
2.2.11 Weitere Anwendungsmöglichkeiten der direkten Auf- triebsbeeinflussung .....	167
2.2.12 Einfluß der Auftriebssteuerflächen auf die Stabi- lität .....	170
2.3 Direkte Seitenkraftsteuerung .....	173
2.3.1 Seitliche Bahnsteuerung .....	173
2.3.2 Erzielbare Kursänderungsleistung .....	175
2.3.3 Möglichkeiten der Seitenkrafterzeugung .....	182
2.3.4 Kopplungseffekte .....	187
2.3.5 Angriffspunkt der direkten Seitenkraft .....	189
2.3.6 Drei-Freiheitsgrad-Betrachtung .....	193
2.3.7 Weitere Anwendungsmöglichkeiten der direkten Sei- tenkraftsteuerung .....	198
2.3.8 Seitenwindlandung .....	199
2.3.9 Einfluß der Seitenkraftsteuerflächen auf die Sta- bilität .....	204
2.4 Direkte Widerstandssteuerung .....	213
Literatur .....	216
 <u>3 Weitere Anwendungsmöglichkeiten der aktiven Steuerungstech- nologie</u> .....	 221
3.1 Überblick .....	221
3.2 Künstliche Seitenstabilität .....	221

3.2.1	Stabilitäts- und Trimmforderungen .....	221
3.2.2	Flug mit hohem Anstellwinkel und Überschallbereich .	223
3.3	Automatische Manöverklappen, Variable Flügelwölbung .....	226
3.3.1	Flugleistungsbetrachtung .....	226
3.3.2	Widerstand und Auftrieb .....	229
3.3.3	Anwendung bei Unterschall-Verkehrsflugzeugen .....	232
3.4	Manöverlaststeuerung .....	236
3.4.1	Anwendungsmöglichkeiten .....	236
3.4.2	Nachteile der Lastverschiebung zur Flügelmitte .....	240
3.4.3	Manöverlaststeuerung für sehr große Flugzeuge .....	242
3.5	Böenabminderung .....	243
3.5.1	Anwendungsmöglichkeiten .....	243
3.5.2	Verringerung der Strukturbelastung .....	243
3.5.3	Verringerung der Pilotenbelastung .....	244
3.5.4	Erhöhung des Passagierkomforts .....	245
3.6	Aktive Flatterunterdrückung .....	248
	Literatur .....	252
<u>Anhang</u> .....		257
A1	Interferenzwiderstand von Flügel und Höhenleitwerk .....	257
A2	Verschiebung der widerstandsoptimalen Schwerpunktlage im Manöverflug .....	261
	Literatur .....	264
<u>Sachverzeichnis</u> .....		265