

# Inhaltsverzeichnis

<b>Nomenklatur</b>	<b>v</b>
<b>Kapitel 1</b>	
<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>Kapitel 2</b>	
<b>Multidisziplinärer Flugzeuggesamtentwurf</b>	<b>5</b>
2.1 Begriffe und Phasendefinitionen	5
2.2 Aufgaben und Ziele des Gesamtentwurfs	8
2.3 Entwicklungsstand von Gesamtentwurfsverfahren	10
2.3.1 Allgemeine Struktur von Gesamtentwurfsverfahren	12
2.3.2 Rechnergestützte Entwurfsverfahren	14
2.3.3 Aktuelle Entwicklung der Analysemethoden	18
2.4 Hochauftriebssysteme im Gesamtentwurf	18
2.5 Das Entwurfsverfahren PrADO	21
2.5.1 Programmstruktur und Steuerung	23
2.5.2 Parametrisierung der Geometrie	25
2.5.3 Aerodynamik der Reiseflugkonfiguration	27
2.5.4 Aerodynamik der Hochauftriebskonfigurationen	31
2.5.5 Antriebssystem	33
2.5.6 Flugzeugsysteme	35
2.5.7 Reichweite und Kraftstoffmasse	36
2.5.8 Betriebsleermasse und Gesamtmasse	37
2.5.9 Start- und Landebahnlängen	38
2.5.10 Steuerbarkeit und Stabilität	41
2.5.11 Direkte Betriebskosten	41
2.5.12 Überprüfung der Randbedingungen	42
<b>Kapitel 3</b>	
<b>Hochauftriebssysteme mit Zirkulationskontrolle</b>	<b>45</b>
3.1 Einordnung in die Systematik der Hochauftriebssysteme	45
3.1.1 Aufgaben und Wirkungsweise von Hochauftriebssystemen	45

3.1.2 Typen von Hochauftriebssystemen .....	48
3.2 Historie und Literaturübersicht .....	51
3.3 Theoretische Wirkungsweise der Zirkulationskontrolle .....	57
3.4 Aerodynamische Abbildung der Zirkulationskontrolle mit einem Mehrfachtraglinienverfahren .....	60
3.4.1 Prinzip und Umsetzung .....	60
3.4.2 Ergebnisvergleich mit höherwertigen Verfahren .....	63
<b>Kapitel 4</b>	
<b>Erweiterung des Gesamtentwurfsprozesses .....</b>	<b>67</b>
4.1 Allgemeines und Herangehensweise .....	67
4.2 Aufstellung der aerodynamischen Kennfelder .....	68
4.2.1 Das Quasi-3D-Verfahren zur Ermittlung des Ausblasbedarfs .....	71
4.3 Auslegung eines internen Rohrleitungssystems .....	86
4.3.1 Allgemeines .....	86
4.3.2 Systemarchitektur und Geometriemodell .....	87
4.3.3 Strömungssimulation und Rohrdimensionierung .....	89
4.4 Dimensionierung des Antriebssystems .....	95
4.4.1 Entwurf .....	97
4.4.2 Nachrechnung .....	98
4.4.3 Triebwerkskennfeld .....	99
4.5 Ermittlung der Systemmasse .....	99
4.6 Ermittlung der Start- und Landebahnlängen .....	100
4.7 Steuerbarkeit und Stabilität .....	101
<b>Kapitel 5</b>	
<b>Anwendung des erweiterten Entwurfsprozesses .....</b>	<b>103</b>
5.1 Übersicht .....	103
5.2 Transportaufgabe und Basisentwürfe .....	105
5.2.1 Transportaufgabe und festgelegte Parameter .....	105
5.2.2 Referenzflugzeug mit passivem Hochauftriebssystem .....	106
5.2.3 Basisentwurf mit Zirkulationskontrolle .....	107
5.2.4 Maximal erreichbarer Auftriebsbeiwert .....	116
5.3 Sensitivitäten des Hochauftriebssystems .....	117
5.3.1 Ersatz des Querruders und Erhöhung der maximalen Auftriebsbeiwerte ..	117
5.3.2 Variation von Flügelpfeilung und –zuspitzung .....	126

5.3.3 Auswahl einer optimalen Kombination .....	130
5.4 Optimierter Entwurf und erneuter Vergleich .....	131
5.4.1 Anpassen der Flügelposition.....	131
5.4.2 Referenzentwurf mit verändertem Flügelgrundriss .....	131
5.4.3 Variation des maximalen Auftriebsbeiwerts.....	132
5.4.4 „Optimaler“ Entwurf mit Zirkulationskontrolle .....	134
5.4.5 Variation klassischer Entwurfparameter .....	142
5.5 Konstruktive Alternativen.....	144
5.5.1 Einsatz der Hilfsgasturbine als Druckluftquelle .....	144
5.5.2 Einsatz der Zirkulationskontrolle an einem anderen Flugzeug.....	149
<b>Kapitel 6</b>	
<b>Zusammenfassung und Ausblick</b>	<b>153</b>
<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>159</b>
<b>Anhang A</b>	
<b>Das Mehrfachtraglinienverfahren</b>	<b>171</b>
<b>Anhang B</b>	
<b>Tabellen</b>	<b>177</b>
<b>Anhang C</b>	
<b>Abbildungen</b>	<b>183</b>