

# Inhaltsverzeichnis

<b>Nomenklatur</b>	v
<b>Kapitel 1</b>	
<b>Einleitung</b>	1
<b>Kapitel 2</b>	
<b>Multidisziplinärer Flugzeuggesamtentwurf.....</b>	5
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 Landebahnängen .....	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>	45
3.1 Einordnung in die Systematik der Hochauftriebssysteme .....	45
3.1.1 Aufgaben und Wirkungsweise von Hochauftriebssystemen .....	45

## Inhaltsverzeichnis

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

## Inhaltsverzeichnis

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 Entwurfsparameter .....	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

## Kapitel 6

<b>Zusammenfassung und Ausblick</b>	<b>153</b>
-------------------------------------	------------

<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>159</b>
-----------------------------	------------

## Anhang A

<b>Das Mehrfachtraglinienverfahren</b>	<b>171</b>
--	------------

## Anhang B

<b>Tabellen</b>	<b>177</b>
-----------------	------------

## Anhang C

<b>Abbildungen</b>	<b>183</b>
--------------------	------------