

Dipl.-Ing. Martin Hübner, München

**Tragflügel mit selbstanpas-
sender Wölbung.
Sensorik, Flugmechanik und
Optimierung**

Reihe **12**: Verkehrstechnik/
Fahrzeugtechnik

Nr. **269**

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Motivation der vorliegenden Arbeit	1
1.2	Überblick über den Stand des Wissens	4
1.3	Zielsetzung der vorliegenden Arbeit	13
2	Konzept für eine Wölbungsregelung	15
2.1	Begriffsdefinition	15
2.2	Systemstruktur einer Wölbungsregelung	17
2.3	Implementierung einer Wölbungsregelung	19
3	Sensoren für eine Wölbungsregelung	21
3.1	Kriterien für optimale Wölbungseinstellung	21
3.2	Randbedingungen zur Auswahl der Sensoren	22
3.3	Meßprinzip und Bauform der verwendeten Sensoren	25
4	Versuchseinrichtungen	29
4.1	Aufbau der Windkanalanlage	29
4.2	Das Windkanalmodell	32
4.3	Meßergebnisse am Profilmodell	35
5	Meßergebnisse der Sensoren	45
5.1	Auftriebs- und Widerstandssensor	45
5.2	Gleit- und Steigzahl	49
5.3	Maximalauftriebssensor	52
6	Aufbau einer Wölbungsregelung im Windkanal	54
6.1	Auswahl der Regler und deren Algorithmen	56
6.2	Regelverhalten unter konstantem Anstellwinkel	59
6.3	Regelverhalten unter konstantem Auftriebsbeiwert	62
7	Flugmechanische Untersuchungen	67
7.1	Neutralpunkt bei Wölbungsadaption	69
7.2	Stabilitätsgrenze bei Wölbungsadaption	73
7.3	Steuergrenze bei Wölbungsadaption	74

8	Einfluß der Ergebnisse auf die zukünftige Flugzeugentwicklung	76
8.1	Auslegung einer Konfiguration	76
8.2	Auslegung der Systeme	78
8.3	Betrieb des Flugzeugsystems	78
9	Zusammenfassung und Ausblick	80
A	Beweis der Faktorunabhängigkeit des Gleit- und Steigzahlmaximum- verlaufs	82
A.1	Gleitzahl	82
A.2	Steigzahl	83
B	Profilkoordinaten	84
C	Zahlenwerte für Beispielrechnungen	86
	Literaturverzeichnis	88