

INHALT FLUGWISSEN TEIL A

1.	GRUNDBEGRIFFE	1
1.1.	Einteilung der Flugkörper	1
1.1.1.	Luftfahrzeuge leichter als Luft	1
1.1.2.	Luftfahrzeuge schwerer als Luft	1
1.2.	Baugruppen	2
1.2.1.	Tragwerk	2
1.2.2.	Rumpf	4
1.2.3.	Leitwerk	5
1.2.4.	Steuerwerk	6
1.2.5.	Fahrwerk	6
1.2.6.	Triebwerk	6
1.3.	Bauweisen	10
1.3.1.	Bauweisen nach Bearbeitungsverfahren	10
1.3.2.	Bauweisen nach Werkstoffen	10
1.3.3.	Bauweisen nach Konstruktionsaufbau	11

INHALT FLUGWISSEN TEIL B

2.	GASPHYSIK	1
2.1.	Physikalische Eigenschaften	1
2.1.1.	Masse, Dichte u. Gewicht	1
2.1.2.	Zusammenhang zwischen Druck und Volumen	1
2.1.3.	Zusammenhang zwischen Temperatur und Volumen	2
2.1.4.	Zusammenhang Druck, Temperatur, Dichte, Volumen	2
2.2.	Atmosphäre – Luft	2
2.2.1.	Allgemeines	2
2.2.2.	Gliederung der Atmosphäre	3
2.2.3.	Normalatmosphäre	3
2.3.	Aerostatischer Auftrieb	3
2.4.	Grundlagen der Aerodynamik	4
2.4.1.	Vorbetrachtungen	4
2.4.2.	Stromröhre	4
2.4.3.	Kontinuitätsgleichung	5
2.4.4.	Staudruck	5
2.4.5.	Energieprinzip nach Newton	6
2.4.6.	Bernoulligleichung	7
2.4.7.	Anwendung – Mess- Sonden	8
2.5.	Reibung der Strömung – Ähnlichkeitsgesetze	10
2.5.1.	Grenzschicht	10
2.5.2.	Ähnlichkeitsgesetz – Reynoldszahl	11
2.6.	Strömungsfelder	12
2.7.	Widerstandsgesetz	13
2.8.	Auftrieb	14
2.8.1.	Geschwindigkeitsverlauf um Flügelprofil	14
2.8.2.	Druckverteilung	15
2.8.3.	Streckenlast und Flächenbelastung, Auftriebsformel	16
2.8.4.	Auftrieb nach Impulssatz	18
2.8.5.	Prandtl'sche Profiltheorie – Zirkulation	18
2.9.	Kräfte am Tragflügel	20
2.10.	Polardiagramm	22
2.10.1.	Aufgelöstes Polardiagramm	22
2.10.2.	Lilienthal'sches Polardiagramm	22
2.10.3.	Kombiniereres Polardiagramm	23
2.10.4.	Weitere Darstellungsarten	23
2.11.	Flügelprofil	24
2.11.1.	Geometrie der Profile	24
2.11.2.	Einfluss der Geometrie auf die Polare	24

FLUGWISSEN TEIL C

3.	AERODYNAMIK DES TRAGFLÜGELS	1
3.1.	Flügelstreckung	1
3.2.	Strömung am Flügelende	1
3.3.	Abwind, Induzierter und Effektiver Anstellwinkel	2
3.4.	Zusammenhang zwischen Auftriebsbeiwert und Zirkulation	3
3.5.	Lösungsmethoden	4
3.5.1.	Prandtl'sche Integralgleichung und Lösung nach Multhopp-Verfahren	4
3.5.2.	Erweiterte Traglinientheorie	5
3.5.3.	Lineare Tragflächentheorie	5
3.5.4.	Nichtlineare Tragflügeltheorie	6
3.5.5.	Näherungsmethode nach Schrenk zur Ermittlung der Auftriebsverteilung	6
3.5.6.	Ermittlung des induzierten Widerstands	8
3.5.7.	Gesamtwiderstandsbeiwert des Flügels	11
3.5.8.	Rechenmethode für Tragflügel mit nicht elliptischer Tiefenverteilung	12
3.6.	Verhalten von Tragflügeln bei hohen Auftriebsbeiwerten	18
3.7.	Tragflügelverwindung – Schränkung	18

FLUGWISSEN TEIL D

4.	AERODYNAMIK DES FLUGZEUGS & FLUGMECHANIK	
4.1.	Gesamtwiderstand d. Flugzeugs	1
4.1.1.	Restwiderstand	1
4.1.2.	Interferenzwiderstand	1
4.2.	Auftriebsbeeinflussende Einrichtungen	2
4.2.1.	Klappen und Ruder	2
4.2.2.	Vorflügel	3
4.2.3.	Werte und Rechenmethode	3
4.3.	Achsensystem und Bewegungen	5
4.4.	Gleichgewichtsbedingungen – stationäre Flugzustände	5
4.4.1.	Steigflug	5
4.4.2.	Horizontalflug	6
4.4.3.	Gleitflug	6
4.4.4.	Sturzflug	11
4.4.5.	Kurvenflug	12
4.5.	Stabilität	15
4.5.1.	Längsstabilität	17
4.5.1.1.	Beiwerte der Drehmomente	17
4.5.1.2.	Längsstabilität eines Tragflügels bei verschiedenen Schwerpunktlagen	17
4.5.1.3.	Längsstabilität des Flugzeugs	19
4.5.1.3.1.	Bestimmung der Bezugstiefe l_{μ}	21
4.5.1.3.2.	Bestimmung der Lage des Ersatztragflügels	21
4.5.1.3.3.	Zuspitzungsverhältnis des Flügels	22
4.5.1.3.4.	Berücksichtigung des Abwindes am Höhenleitwerk	22
4.5.1.3.5.	Losruderfaktor	24
4.5.1.3.6.	Auftriebsanstieg des Höhenleitwerks	24
4.5.1.3.7.	Rumpfeinfluss	24
4.5.1.3.8.	Zusammenfassendes zur statischen Längsstabilität	25
4.5.1.3.9.	Neutralpunkt des Flugzeugs	26
4.5.1.3.10.	Schwerpunkt und Stabilitätsreserve	28
4.5.1.3.11.	Trimmung und Steuerung	29
4.5.1.3.12.	Triebwerkseinfluss	30
4.5.1.4.	Dynamische Längsstabilität	30
4.5.1.5.	Praktisches zur Längsstabilität	31
4.5.2.	Richtungs- u. Seitenstabilität – Koppelungen	32
4.5.2.1.	Seitenbewegung- Schiebeflug	32
4.5.2.2.	Koppelungen	33
4.5.2.2.1.	Schiebe- Rollmoment	33
4.5.2.2.2.	Wende- Rollmoment	35
4.5.2.2.3.	Rolldämpfung	35
4.5.2.2.4.	Roll- Wendemoment	36
4.5.2.3.	Besondere Flugzustände	
4.5.2.3.1.	Spiralsturz	36
4.5.2.3.2.	Schaukeln – Dutch Roll	37
4.5.2.3.3.	Trudeln (Spin)	37
4.6.	Motorflug	40
4.6.1.	Propellerantrieb	41
4.6.2.	Jetantrieb	44
4.6.3.	Reichweite	47
4.6.4.	Start	54
4.6.5.	Landung	59
4.6.6.	Fahrwerksmechanik	60