

Glasflügel H301 Auslegung $M=1:3,5$

für  **FW**
models
by R. Paul & P. Heil

10/2017 Benjamin Rodax

Übersicht

- Dreiseitenansicht
- Vergrößerung Seitenleitwerk
- Vergleich von Rumpf- und Seitenleitwerksform
- Ableitung und Analyse Flügelgrundriss
- Auslegung Flügelprofilstrak
- Klappenstellungen und optimaler QR-WK Mischer
- Holmauslegung
- Zusammenfassung & Quellenangaben

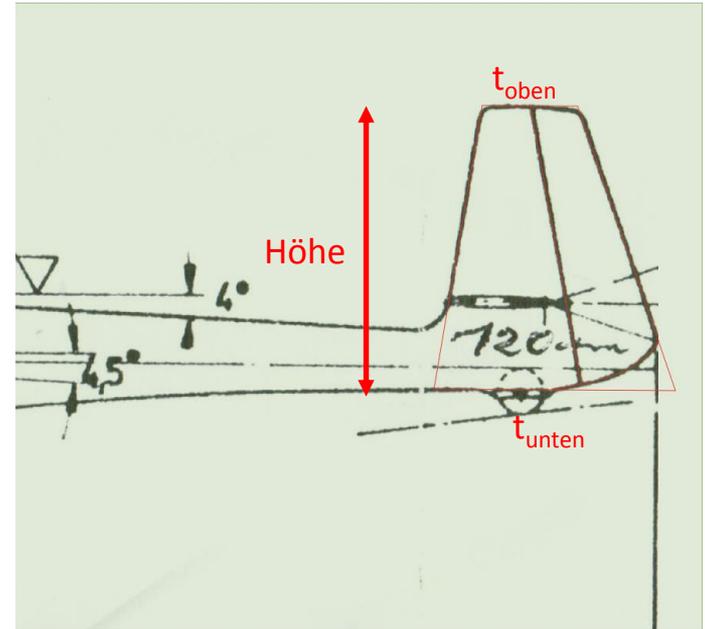
Vergrößerung Seitenleitwerk

Simons	M=1:1	M=1:3.5	M=1:3.5 + 10%
t oben [mm]	434	124,0	136,4
t unten [mm]	983	280,9	308,9
h [mm]	1149	328,3	361,1

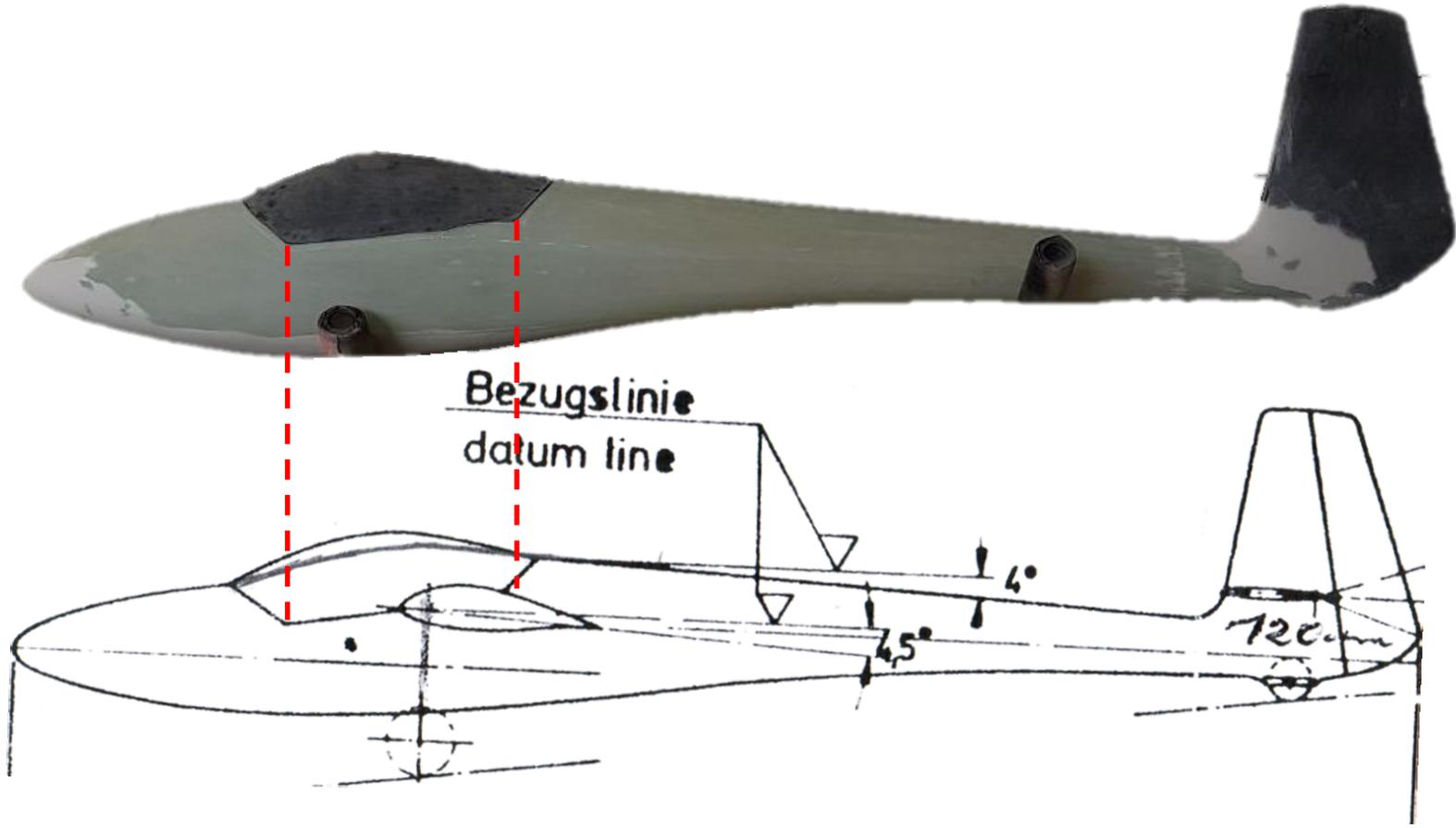
Pascal	M=1:1	M=1:3.5	M=1:3.5 + 10%
t oben [mm]	396	113,1	124,5
t unten [mm]	1003	286,6	315,2
h [mm]	1174	335,4	369,0

SLW vergrößert PK & BR	M=1:3.5
t oben [mm]	160,0
t unten [mm]	270,0
h [mm]	340,0

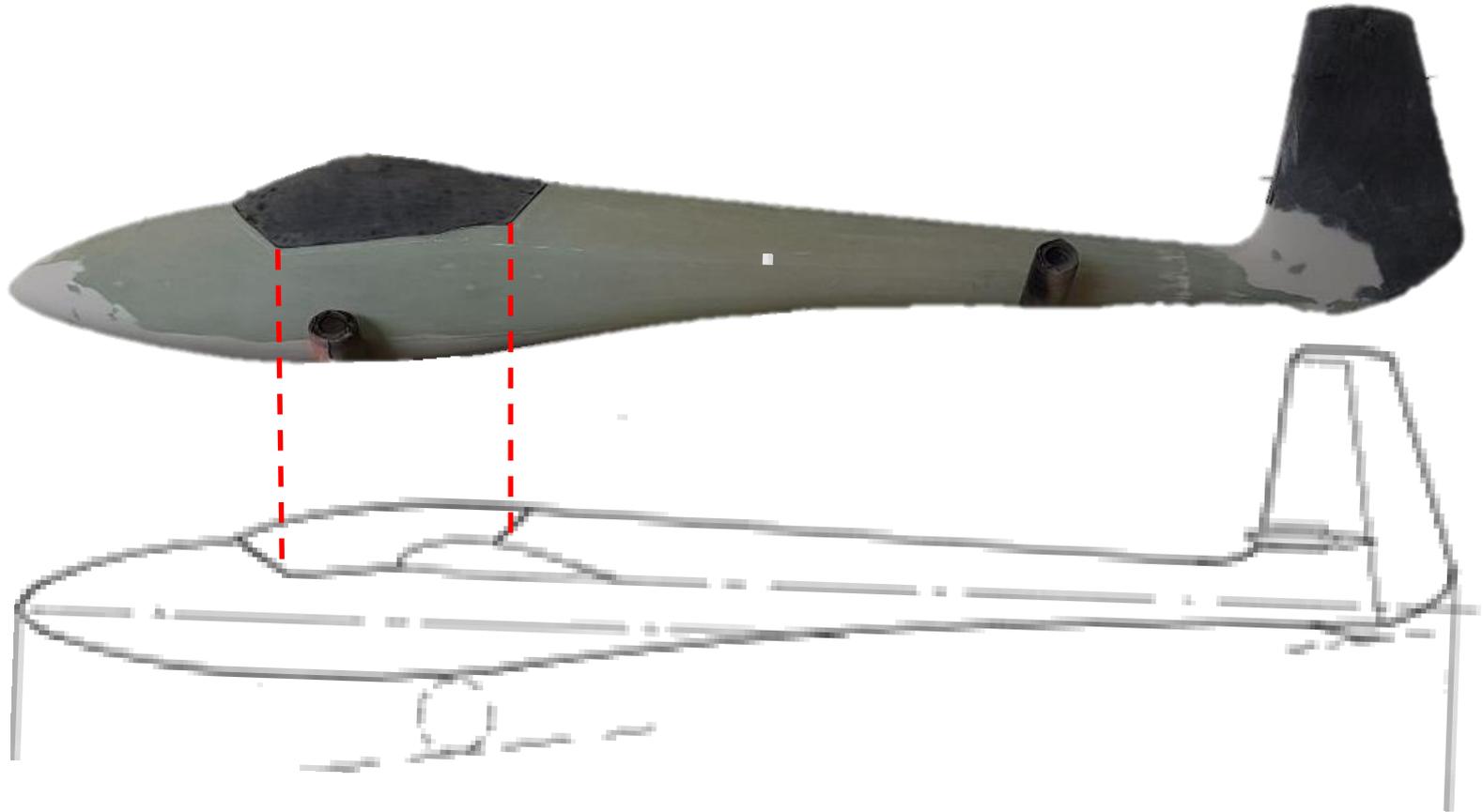
Vorschlag Libelle F&W	M=1:3.5 + 10%	Profil
t oben [mm]	128,0	bslw1.dat
t unten [mm]	315,0	bslw2.dat
h [mm]	370,0	



Vergleich von Rumpf- und Seitenleitwerksform (Zeichnung von Pascal)



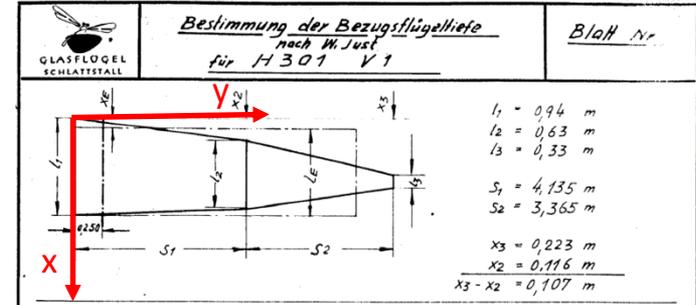
Vergleich von Rumpf- und Seitenleitwerksform (Zeichnung von streifly)



Ableitung und Analyse Flügelgrundriss

Original Geometrie M=1:3,5

x [m]	y [m]	z [m]	t [m]	Kommentar
0	0	0	0,2686	Rumpf Mittellinie
0,0331	1,181	0	0,18	Trapezstoß
0,0637	2,14	0	0,0943	Flächenspitze

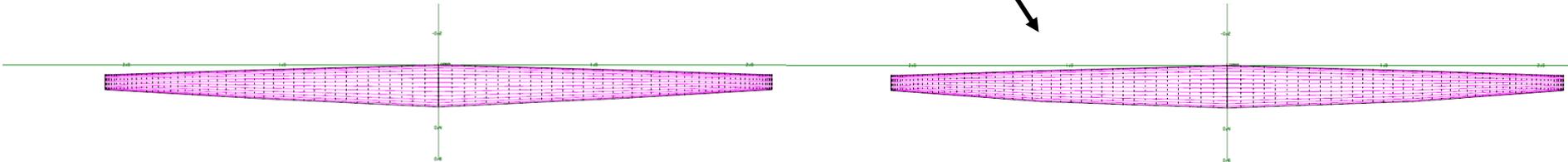


Modellauslegung

x [m]	y [m]	z [m]	t [m]	Profilname	relative Profildicke [%]	Kommentar
0	0	0,000000	0,2686			Rumpf Mittellinie
0,002242	0,08	0,001333	0,26260	B301	9,59	Wurzelrippe
0,004624	0,165	0,002750	0,25622	B302	9,02	Hauptprofil
0,0331	1,181	0,019685	0,18	B303	8,93	Trapezstoß
0,044236	1,53	0,025502	0,148812	B304	8,65	Querruderprofil
0,0637	2,14	0,035670	0,0943	B305	8,59	Flächenspitze

Analyse Flügelgrundriss

- Aufbau von zwei Flügelgeometrien
 - Scale M=1:3,5
 - „optimierte“ Auftriebsverteilung durch Anpassung der Tiefe am Trapezstoß
- Nachrechnung Auftriebsverteilung mit AVL
- Relative Klappentiefe 24%




Azim = -180°
Elev = 90°
AVL 3.37 Scale H301 M=1:3,5

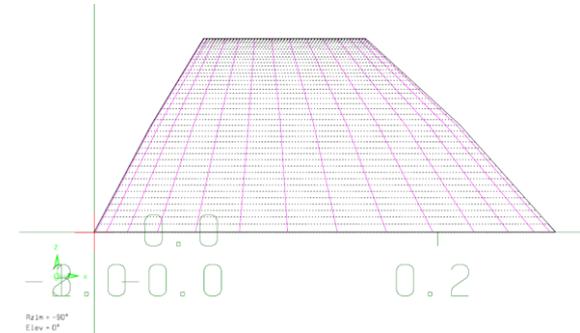
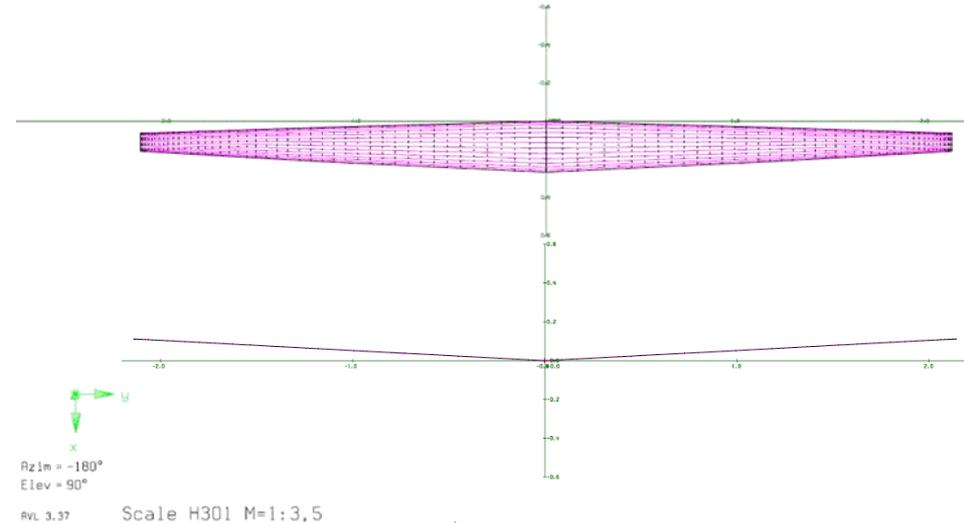

Azim = -180°
Elev = 90°
AVL 3.37 FW H301 M=1:3,5

Analyse Flügelgrundriss

- Induzierter Widerstand $c_{Di} = \frac{c_A^2}{\pi \lambda e}$

Variante	c_{Di}	e	λ
„scale“	0.002032	0.9786	~23
„optimiert“	0.002100	0,9856	~22

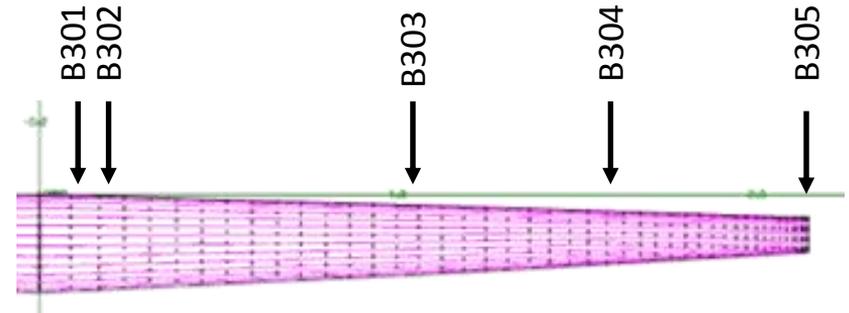
- Verbesserung e-Faktor der optimierten Variante um 0.71%
- Verringerte Streckung der optimierten Variante um 4.35%
- Wenn aerodynamisch möglich, scale Variante bauen!



Auslegung Flügelprofilstrak

Auslegungsziele

- Großer Geschwindigkeitsbereich
- Besonders gute Strecken- und Schnellflugleistung
 - Geringer minimaler Widerstandsbeiwert
 - Gleiche Nullauftriebswinkel der Profile (-> keine aerodynamische Schränkung)
- Gutmütiges Überziehverhalten
 - Hoher maximaler Auftriebsbeiwert von Querruder- und Außenprofil
- Ähnliche Profile
 - Geometrisch
 - Auftriebsanstieg
 - Wölbklappeneinsatz



Klappenstellungen und optimaler QR-WK Mischer

Flugphase	WK [°]	QR [°]	c_a [-]	Kommentar
Speedflug	-3	-3	0 - 0.1	senkrechte Abstiege, Speed- & Kunstflug
Schnelles Gleiten	0	0	0.1 - 0.4	schnelles bis zügiges Gleiten
Bestes Gleiten	+3	+2	0.4 - 0.7	gemütliches rumschippeln, Thermiksuche
Thermik	+6	+5	0.7 - 1.2	kurbeln mit snapflap

- Snapflap bei HR Ausschlag ziehen mit 1° mehr WK als QR Mischanteil (Schränkung)
- Maximaler Querruderausschlag für effizientes Fliegen $\sim 15^\circ$
- QR zu WK Mischer 1:0.38 für minimalen induzierten Widerstand
 - Im Thermikflug QR Ausschlag verkleinern und mehr WK zumischen

Zusammenfassung

- Flugmechanisch sinnvolle Anpassung der SLW Fläche/Hebelarm durchgeführt
 - Verbesserte Richtungsstabilität
- Scale-Variante sollte gebaut werden, wenn Auftriebsreserven im Außenflügel
 - durch gutes $c_{a,max}$ des Querruderprofils und
 - angepasste WK Ausschläge erreicht werden
- Auslegungsziele im Profilentwurf erreicht
- Einstellungsempfehlungen zusammengefasst
- Vorschlag für Holmauslegung ausgearbeitet

Quellenangaben

- Xfoil, M. Drela, <http://web.mit.edu/drela/Public/web/xfoil/>
- AVL, M. Drela, <http://web.mit.edu/drela/Public/web/avl/>
- Holmauslegung, C. Baron, <http://www.cb-roter-baron.de/>
- Logo, Foto und Zeichnung Libelle, <https://www.fw-models.de>
- Dreiseitenansicht Libelle, <http://www.streifly.de/>