



calidus

Pilot Operating Handbook

Flug- und Betriebshandbuch für Tragschrauber Calidus 912/914

Alle Rechte vorbehalten. Nach Urheberrechtsgesetzen darf dieses Handbuch ohne schriftliche Einwilligung der AutoGyro GmbH nicht im Ganzen oder zum Teil kopiert werden. AutoGyro behält sich das Recht vor, die eigenen Produkte zu ändern oder zu verbessern und inhaltliche Änderungen in diesem Handbuch ohne eine Mitteilungspflicht bezüglich der Änderungen oder Verbesserungen gegenüber irgendjemand oder einer Organisation durchzuführen. Meldungen an Luftfahrtbehörden oder andere rechtlich berufene Organisationen sind davon unberührt.

MTOsport, Calidus, Cavalon, das AutoGyro-Logo und Wort-Bildmarken sind Schutzmarken oder eingetragene Marken der AutoGyro AG, eingetragen in Deutschland und anderen Staaten.

Andere hierin genannte Firmen- und Produktnamen können Schutzmarken der jeweiligen Unternehmen sein. Die Nennung von Drittanbieter-Produkten dient ausschließlich zu Informationszwecken und stellt weder eine Billigung noch eine Empfehlung dar. AutoGyro übernimmt keine Haftung in Bezug auf die Leistung oder Verwendung dieser Produkte. Wenn überhaupt erfolgen alle Absprachen, Vereinbarungen und Gewährleistungen direkt zwischen dem Anbieter und dem potenziellen Käufer.

U.S.- und Auslandspatente der AutoGyro AG werden in den Calidus- und Cavalon-Tragschraubern (US.Pat.No. 8,690,100; US.Pat.No. D699,153) genutzt.

Es wurde alles unternommen, um sicherzustellen, dass die Informationen in diesem Handbuch korrekt sind. AutoGyro ist nicht für Druck- oder Schreibfehler verantwortlich.

Flug- und Betriebshandbuch für Tragschrauber Calidus 912/914

Musterbezeichnung: _____

Werk-Nr.: _____

Kennzeichen: _____

Kennblatt-Nr.: _____

Hersteller und
Musterbetreuer: AutoGyro GmbH
Dornierstraße 14
D-31137 Hildesheim
Tel.: +49 (0) 51 21 / 8 80 56-00

Vertriebspartner: _____

Halter: _____

Dieses Flughandbuch ist bei Verwendung des Tragschraubers in aktueller Version stets mitzuführen. Revisionen und der aktuelle Änderungsstand sind unter www.auto-gyro.com verfügbar. Umfang und Änderungsstand dieses Handbuchs sind dem Inhaltsverzeichnis und dem Änderungsverzeichnis zu entnehmen.

Dieser Tragschrauber darf nur unter Beachtung und Einhaltung der in diesem Flughandbuch beschriebenen Betriebsgrenzen und Anweisungen betrieben werden.

Dieses Handbuch ist kein Ersatz für sachkundige theoretische sowie praktische Ausbildung zum Betreiben dieses Luftsportgerätes. Nichtbeachtung kann fatale Folgen haben.

Geltungsbereich

Dieses Handbuch gilt für alle Calidus 912/914 Modelle. Für Vorgängermodelle bleiben alle zuvor veröffentlichten Handbücher gültig.

ÄNDERUNGEN DES FLUG- UND BETRIEBSHANDBUCHES



INHALT

ABSCHNITT 1 - ALLGEMEINES	1-1
1.1 Einführung.....	1-1
1.2 Zulassung.....	1-1
1.3 Betriebsverfahren und Flugleistungsdaten.....	1-1
1.4 Begriffsbestimmung.....	1-2
1.5 Wichtiger Hinweis	1-2
1.6 Dreiseitenansicht des Calidus.....	1-3
1.7 Beschreibung	1-4
1.8 Technische Daten.....	1-4
1.9 Rotor	1-4
1.10 Triebwerk	1-4
1.11 Propeller	1-5
1.12 Umrechnung von Einheiten.....	1-6
1.13 Abkürzungen und Terminologie	1-7
ABSCHNITT 2 - BETRIEBSGRENZEN.....	2-1
2.1 Allgemeines.....	2-1
2.2 Umgebungsbedienungen.....	2-2
2.3 Farbcodierung der Instrumentenmarkierungen	2-3
2.4 Fluggeschwindigkeitsgrenzen und Fahrtmessermarkierungen.....	2-4
2.5 Rotordrehzahlgrenzen und Instrumentenmarkierungen	2-4
2.6 Triebwerksgrenzen und Instrumentenmarkierungen	2-5
2.7 Massen und Schwerpunkt	2-7
2.8 Besatzung	2-8
2.9 Betriebsarten	2-8
2.10 Kraftstoff.....	2-9
2.11 Mindesausrüstung	2-10
2.12 Hinweisschilder	2-11
ABSCHNITT 3 - NOTVERFAHRUNG	3-1
3.1 Triebwerksausfall.....	3-1
3.2 Triebwerkstart im Flug	3-2
3.3 Landung in Bäume oder hohen Bewuchs	3-3
3.4 Leistungsverlust	3-3
3.5 Evakuierung des Luftsportgeräts	3-3
3.6 Rauchentwicklung und Feuer	3-3
3.7 Kabinenhaube unverriegelt oder offen im Flug.....	3-4
3.8 Außenlandung	3-4
3.9 Ausfall der Flugsteuerung.....	3-5
3.10 Aufschaukeln um die Querachse	3-6
3.13 Warnleuchten	3-8
3.14 Wertüberschreitung	3-12
3.15 Zusätzliche Cockpit Anzeigen.....	3-12



3.16	Verlust der Flugsicht.....	3-13
3.17	Rettungssystem / Rotorsystem.....	3-13
3.18	Vereisung der Rotors	3-13
3.19	Landung mit Reifenpanne	3-14
3.20	Ausfall des CSP/VPP Verstellpropellers (falls installiert).....	3-14
3.21	Alternative Methoden um den Motor abzustellen	3-15
3.22	Notausstieg nach einem Überschlag	3-16
ABSCHNITT 4 - NORMALVERFAHREN		4-1
4.1	Geschwindigkeit für den sicheren Betrieb.....	4-1
4.2	Flugvorbereitung	4-1
4.3	Tägliche bzw. Vorflugkontrolle.....	4-1
4.4	Vor dem Einsteigen.....	4-5
4.5	Vor dem Anlassen.....	4-5
4.6	Triebwerk anlassen	4-5
4.7	Rollen und Warmlaufen.....	4-6
4.8	Startprozedur	4-7
4.9	Startlauf	4-9
4.10	Steigflug.....	4-10
4.11	Reisegeschwindigkeit.....	4-10
4.12	Sinkflug	4-10
4.13	Anflug.....	4-11
4.14	Landung	4-11
4.15	Durchstarten	4-12
4.16	Nach der Landung.....	4-12
4.17	Triebwerk abstellen	4-13
4.18	Abstellen	4-13
4.19	Sonderverfahren: Kurzstart	4-14
4.20	Sonderverfahren: Langsamer Sinkflug und Ausleiten	4-15
4.21	Flug in Niederschlagsgebieten	4-15
4.22	Flug mit Sommerhaube	4-15
4.23	Abstellen des Motors und Wiederanlassen im Flug	4-16
4.24	Lärmvermeidung	4-16
ABSCHNITT 5 - FLUGLEISTUNG		5-1
5.1	Nachgewiesene Betriebstemperatur.....	5-1
5.2	Fahrtmesserkorrektur	5-1
5.3	Höhe-Fahrt-Diagramm	5-2
5.4	Geschwindigkeiten	5-3
5.5	Steigleistung	5-3
5.6	Start- und Landestrecken	5-4
5.7	Einflüsse auf Startstrecke und Steigleistung	5-5
5.8	Sinkgeschwindigkeit und Gleitzahl	5-7
5.9	Weitere Flugleistungen.....	5-7
5.10	Auswirkung von Regen und Schmutz	5-8



**Flug- und
Betriebshandbuch
Calidus 912/914**

INHALT
Liste der gültigen Seiten

5.11	Geräuschenwicklung / Lärm	5-8
5.12	Betrieb in großer Höhe	5-8
ABSCHNITT 6 - MASSEN UND SCHWERPUNKTE		6-1
6.1	Allgemeines.....	6-1
6.2	Aufzeichnungen bezüglich Massen und Schwerpunkt.....	6-1
6.3	Einhaltung der Massen- und Schwerpunktsgrenzen	6-1
ABSCHNITT 7 - SYSTEMBESCHREIBUNG.....		7-1
7.1	Allgemeines.....	7-1
7.2	Tragrahmen und Fahrwerk	7-1
7.3	Türen, Fenster und Notausstieg	7-1
7.4	Kraftstoffsystem.....	7-2
7.5	Pneumatik System.....	7-3
7.6	Triebwerk	7-4
7.7	Propeller	7-6
7.8	Rotorsystem	7-6
7.9	Vibrationsdämpfung.....	7-9
7.10	Flugsteuerung	7-11
7.11	Elektrisches System	7-15
7.12	Beleuchtung	7-16
7.13	Avionik.....	7-16
7.14	Instrumentenpanel.....	7-17
7.15	Kabinenfrischluft.....	7-24
7.16	Intercom	7-24
7.17	Stau- Statik-System.....	7-24
7.18	Anzeigen und Sensoren	7-24
7.19	Sitze und Sitzgurte	7-25
7.20	Stauraum.....	7-26
7.21	Feuerwarnsystem.....	7-26
7.22	Sicherungen	7-27
7.23	Kabinenheizung.....	7-29
ABSCHNITT 8 - HANDHABUNG UND PFLEGE		8-1
8.1	Verpflichtende Wartung	8-1
8.2	Allgemeines.....	8-1
8.3	Handhabung am Boden.....	8-2
8.4	Reinigung	8-2
8.5	Betanken	8-3
8.6	Motorölstand prüfen.....	8-3
8.7	Kühlflüssigkeitstand überprüfen	8-3
8.8	Reifendruck	8-3
8.9	Schmieren und Nachfetten	8-4
8.10	Nachfüllen von Betriebsflüssigkeiten	8-5
8.11	Motor Luftfilter	8-5
8.12	Propeller	8-5



8.13	Batterie	8-6
8.14	Winterbetrieb.....	8-6
8.15	Abrüsten, Demontage, Montage und Aufrüsten des Rotorsystems	8-7
8.16	Straßentransport	8-11
8.17	Reparaturen	8-12
ABSCHNITT 9 - ERGÄNZUNGEN.....		9-i
9-1	Verstellpropeller – IVO und Woodcomp KW-31	1
9-1.1	Allgemeines	1
9-1.2	Betriebsgrenzen	1
9-1.3	Notverfahren	1
9-1.4	Normalverfahren	1
9-1.5	Flugleistung (nur manuelle Einstellung).....	4
9-1.6	Massen und Schwerpunkt	4
9-1.7	Systembeschreibung.....	5
9-1.8	Handhabung und Pflege.....	8
9-2	Beleuchtung	1
9-2.1	Allgemeines	1
9-2.2	Betriebsgrenzen	1
9-2.3	Notverfahren	1
9-2.4	Normalverfahren	1
9-2.5	Flugleistung.....	1
9-2.6	Massen und Schwerpunkt	1
9-2.7	Systembeschreibung.....	1
9-2.8	Handhabung und Pflege.....	2
9-3	GPS/Moving Map Systeme.....	1
9-3.1	Allgemeines	1
9-3.2 bis 9-3.6.....	.....	1
9-3.7	Systembeschreibung.....	1
9-3.8	Handhabung und Pflege.....	1
9-4	Fire / Feuer Anzeige	1
9-4.1	Allgemeines	1
9-4.2	Betriebsgrenzen	1
9-4.3	Notverfahren	1
9-4.4 bis 9-4.9.....	.....	1
9-5	Kabinenhaube Anzeige (Canopy LED)	1
9-5.1	Allgemeines	1
9-5.2	Betriebsgrenzen	1
9-5.3	Notverfahren	1
9-5.4 bis 9-5.6.....	.....	1
9-5.7	Systembeschreibung.....	1
9-5.8	Handhabung und Pflege.....	1
9-6	Staufach	1
9-7	ELT (Emergency Locator Transmitter).....	1
9-7.1	Allgemeines	1



Flug- und
Betriebshandbuch
Calidus 912/914

INHALT
Liste der gültigen Seiten

9-7.2	Betriebsgrenzen	1
9-7.3	Notverfahren.....	1
9-7.4	Normalverfahren.....	1
9-7.5 bis 9-7.6.....		1
9-7.7	Systembeschreibung.....	1
9-7.8	Handhabung und Pflege	3
9-8	Demontage/Montage Kabinenhaube.....	1
9-8.1	General	1
9-8.2	Betriebsgrenzen	1
9-8.3	Notverfahren.....	2
9-8.4	Normalverfahren.....	2
9-8.5	Flugleistung	2
9-8.6	Massen und Schwerpunkt	2
9-8.7	Systembeschreibung.....	2
9-8.8	Handhabung und Pflege.....	2
ABSCHNITT 10 - SICHERHEITSHINWEISE	.....	10-1
Vermeidung der Entlastung des Rotors / „Low-G“		10-1
Seitengleitflug / Slip in Tragschraubern		10-1
Fliegen mit knappem Kraftstoffvorrat ist gefährlich		10-2
Weiche Steuereingaben tätigen und nicht bis an die Grenzen gehen		10-2
Lichter an – zu Ihrer und der Sicherheit Anderer		10-2
Propeller und Rotoren können äußerst gefährlich sein.....		10-2
Freileitungen und Kabeln sind tödlich		10-3
Der Verlust der Flugsicht kann tödlich enden		10-3
Übersteigertes Selbstvertrauen dominiert in Unfallstatistiken		10-3
Tiefflug über Wasser ist sehr gefährlich		10-3
Gerade Umsteiger stellen oft ein hohes Risiko dar.....		10-4
Vorsicht bei Flugdemonstrationen und der fliegerischen Grundausbildung.....		10-5
Trainieren von Notlandeübungen		10-5
ANHANG		10-1
Registrierung Halter		
Zwischenfall Meldeformular		



LISTE DER GÜLTIGEN SEITEN

Seitn(n)	Rev.	Datum
1-1 bis 1-7	4.0	01.12.2024
2-1 bis 2-11	4.0	01.12.2024
3-1 bis 3-16	4.0	01.12.2024
4-1 bis 4-16	4.0	01.12.2024
5-1 bis 5-8	4.0	01.12.2024
6-1 bis 6-1	4.0	01.12.2024
7-1 bis 7-29	4.0	01.12.2024
8-1 bis 8-12	4.0	01.12.2024
9-1 - 1 bis 8	4.0	01.12.2024

Seite(n)	Rev.	Datum
9-2 – 1 bis 2	4.0	01.12.2024
9-3 - 1 bis 2	4.0	01.12.2024
9-4 - 1 bis 2	4.0	01.12.2024
9-5 - 1 bis 2	4.0	01.12.2024
9-6 – 1 bis 2	4.0	01.12.2024
9-7 – 1 bis 2	4.0	01.12.2024
9-8 – 1 bis 2	4.0	01.12.2024
10-1 bis 10-4	4.0	01.12.2024



INHALT

1.1	Einführung.....	1-1
1.2	Zulassung.....	1-1
1.3	Betriebsverfahren und Flugleistungsdaten.....	1-1
1.4	Begriffsbestimmung.....	1-2
1.5	Wichtiger Hinweis	1-2
1.6	Dreiseitenansicht des Calidus.....	1-3
1.7	Beschreibung	1-4
1.8	Technische Daten.....	1-4
1.9	Rotor	1-4
1.10	Triebwerk	1-4
1.11	Propeller	1-5
1.12	Umrechnung von Einheiten.....	1-6
1.13	Abkürzungen und Terminologie	1-7



INTENTIONALLY LEFT BLANK



ABSCHNITT 1 - ALLGEMEINES

1.1 Einführung

Dieses Handbuch wurde erstellt, um Piloten, Ausbildern und Besitzern/Haltern jene Informationen zu geben, die zum sicheren und effizienten Betrieb dieses Tragschraubers notwendig sind. Es enthält die von den jeweiligen zulassenden Behörden vorgeschriebenen Inhalte. Dieses Handbuch ist jedoch kein Ersatz für eine angemessene und professionelle Flugausbildung.

Zum Betreiben dieses Luftsportgerätes ist eine entsprechende Lizenz (Luftfahrerschein für Luftsportgeräteführer) einschließlich der Klassenberechtigung 'Tragschrauber' erforderlich, sowie eine Erweiterung (Passagierberechtigung), falls Passagiere mitgenommen werden. Die Kenntnis dieses Flughandbuchs, der besonderen Eigenschaften dieses Tragschraubers, sowie aller anderen relevanten Informationen und rechtlichen Anforderungen liegt in der Verantwortung des Piloten. Der Pilot ist außerdem dafür verantwortlich, die Lufttüchtigkeit des Tragschraubers festzustellen und das Luftsportgerät innerhalb seiner in diesem Handbuch spezifizierten Betriebsgrenzen und gemäß den beschriebenen Verfahren zu betreiben.

Es liegt in der Pflicht des Besitzers/Halters den Tragschrauber gemäß den landesspezifischen Regularien zum Verkehr zuzulassen und zu versichern. Der Besitzer/Halter ist außerdem für die vorgeschriebene Wartung, bzw. die Aufrechterhaltung der Lufttüchtigkeit des Tragschraubers verantwortlich. Die entsprechenden Wartungsanweisungen finden sich im ABSCHNITT 8 dieses Handbuchs, sowie im Wartungshandbuch. Hinweis: Abhängig von der Art des Einsatzes, Umfang der Wartungstätigkeit oder dem betroffenen Bauteil kann die zuständige Behörde die Durchführung durch qualifiziertes Wartungspersonal bzw. entsprechende Einrichtungen fordern.

1.2 Zulassung

Der Calidus ist entwickelt, getestet und zugelassen gemäß der Deutschen „Bauvorschriften für Ultraleichte Tragschrauber“ (BUT 2001) einschließlich ihrer letzten Ergänzung gemäß „Nachrichten für Luftfahrer“ NfL II 13/09 vom 12.02.2009, sowie auch den British Civil Airworthiness Requirements (BCAR) CAP 643, Section T, Issue 5, Australische ASRA-Anforderungen und ASTM-Normen, wie sie von der chinesischen Zivilluftfahrtbehörde gefordert werden.

Die entsprechenden Zulassungs-Dokumente (Geräte-Kennblatt) wurden durch den DULV (Deutscher Ultraleichtflugverband e.V.) im Auftrag der nationalen Deutschen Zulassungsbehörde LBA ausgestellt.

Das Lärmezeugnis wurde entsprechend den „Lärmschutzverordnung für Ultraleichte Tragschrauber“ erteilt.

1.3 Betriebsverfahren und Flugleistungsdaten

Die rechtliche Basis zum Betrieb eines Tragschraubers ist durch nationale Gesetze und Verordnungen festgelegt. Die darin festgelegten Anweisungen und Randbedingungen müssen beim Betrieb eingehalten und beachtet werden.



Die hierin veröffentlichten Flugleistungsdaten und Betriebsverfahren wurden während des Zulassungsprozesses durch Flugversuche und analytische Verfahren ermittelt.

1.4 Begriffsbestimmung

Dieses Handbuch verwendet **WARNUNG**, **ACHTUNG** und **BEMERKUNG** in Groß-Buchstaben um auf besonders kritische oder wichtige Sachverhalte hinzuweisen. Zusätzlich wird die Wichtigkeit der Aussage durch die Farbgebung (rot, gelb und grau schattiert) nochmals unterstrichen. Die einzelnen Bedeutungen sind nachfolgend erläutert.

WARNUNG

bedeutet, dass die Nichtbeachtung des entsprechenden Verfahrens oder der Bedingungen zum Tode oder zu schweren Verletzungen führen kann.

ACHTUNG

bedeutet, dass der Tragschrauber oder dessen Komponenten bei Nichtbeachtung zu Schaden kommen oder zerstört werden können.

BEMERKUNG

betont einen bestimmten Umstand oder Sachverhalt auf welchen besonders hingewiesen werden soll.

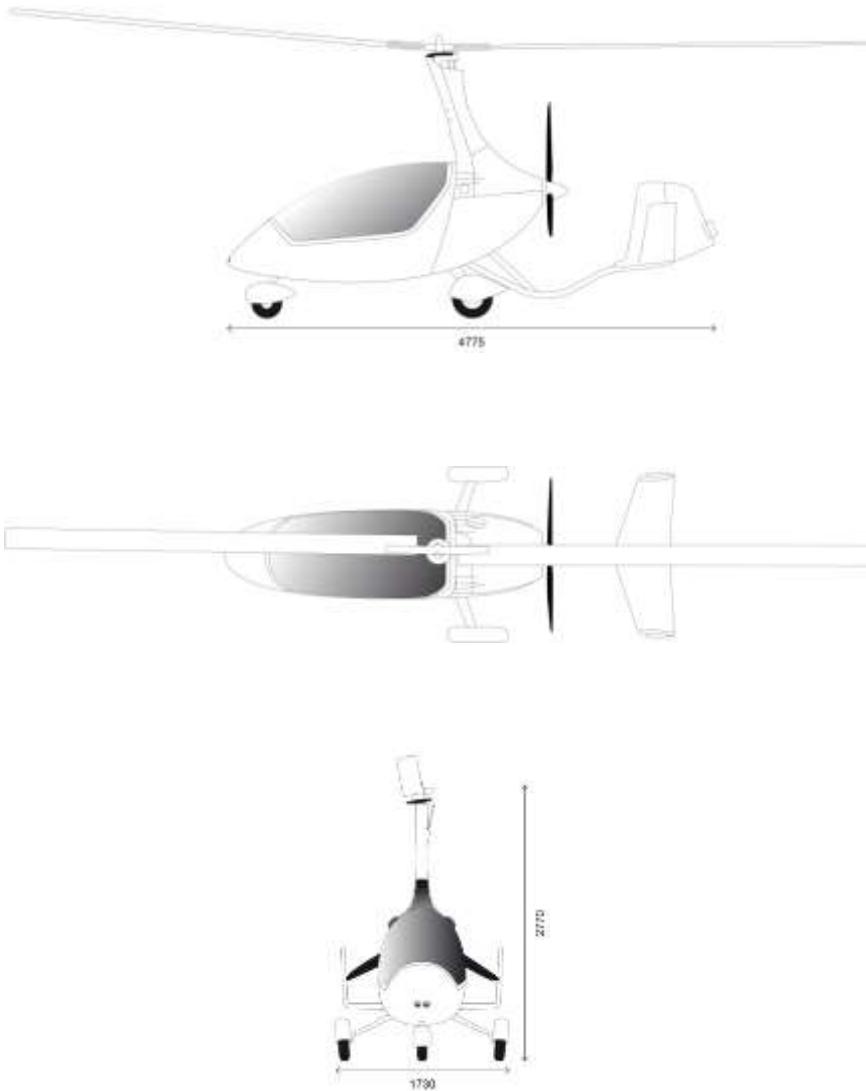
1.5 Wichtiger Hinweis

Vor jedem Flug muss sich der verantwortliche Pilot mit allen für seinen geplanten Flug relevanten Informationen vertraut machen, insbesondere Wetter-, Navigations- und Flugsicherheitsinformationen.

Die Betriebsgrenzen, welche in ABSCHNITT 2 dieses Handbuchs spezifiziert sind, müssen zu jeder Zeit unbedingt eingehalten werden. Darüber hinaus ist es erforderlich, die Web-Site des Herstellers www.auto-gyro.com regelmäßig zu besuchen, um über mögliche Flughandbuchaktualisierungen, Lufttüchtigkeitsanweisungen und Sicherheitsinformationen informiert zu bleiben.

Aggressive Flugmanöver oder Flug in heftiger Turbulenz müssen vermieden werden, da dies zu schnellen Drehzahlschwankungen, verbunden mit einer hohen Biegebelastung der Rotorblätter und möglicher Dauerschädigung des Luftsportgerätes, oder unkontrollierbaren Flugzuständen führen kann.

1.6 Dreiseitenansicht des Calidus



1.7 Beschreibung

Allgemeine Merkmale

- Tragschrauber mit Bugradfahrwerk
 - Rahmen aus schutzgasgeschweißtem Edelstahlrohr
 - Rumpf in Monocoque in CFK/GFK-Bauweise
 - Zweisitzige Tandemanordnung
 - Hauptfahrwerk gefedert und mit hydraulischen Scheibenbremsen
 - Rotorblätter aus Aluminium Strangpressprofil
 - Rotorkopfsteuerung über Push-Pull-Cables
 - Seitenrudersteuerung über Seilzug
 - Seitenruder und Leitwerke aus GFK/CFK

1.8 Technische Daten

Länge: 4.78 m
 Breite: 1.73 m
 Höhe: 2.77 m
 Leermasse: 262.0 kg
 Zuladung: 188.0 kg/abhängig vom MTOW
 Abflugmasse (max.): 450 kg / 500 kg / 560 kg¹
 Tankinhalt: 39 ltr
 (mit optionalem Zusatztank) 75 ltr

1.9 Rotor

Allgemeines (Standard Rotor RSI (orange Endkappe), RSII (rote Endkappe) or RSII TOPP (blaue Endkappe))

Typ: 2-Blatt, mit zentralem Schlaggelenk
Material: EN AW 6005A T6 aluminium extrusion
Blattprofil: NACA 8H12
Rotordurchmesser 8.4 m
Rotorkreisfläche 55.4 sqm
Rotorflächenbelastung (bei 450 / 500 / 560kg MTOW) 8.1 / 9.1 / 10.1 kg/sqm

1.10 Triebwerk

ROTAX 912 ULS

- 4-Zylinder, Viertakt-Otto-Motor in Boxeranordnung
 - Flüssigkeitsgekühlte Zylinderköpfe
 - Stauluftgekühlte Zylinder
 - Trockensumpfdruckschmierung
 - Hydrostößel
 - 2 Vergasser
 - Mechanische Kraftstoffpumpe

¹ Siehe Kennblatt

- Kontaktlose Magnet-Kondensator-Doppelzündung
- Propellerantrieb über integriertes Getriebe mit mechanischer Schwingungsdämpfung und Überlastkupplung
- Elektrischer Anlasser (12V 0.6kW)
- Luft-Ansaugsystem und Auspuffanlage
- Rutschkupplung

ROTAZ 914 UL

- 4-Zylinder, Viertakt-Otto-Motor in Boxeranordnung mit Turbo-Lader und elektronischer Ladedruckregelung (TCU)
- Flüssigkeitsgekühlte Zylinderköpfe
- Stauluftgekühlte Zylinder
- Trockensumpfdruckschmierung
- Hydrostößel
- 2 Vergaser
- 2 elektrische Kraftstoffpumpen
- Kontaktlose Magnet-Kondensator-Doppelzündung
- Propellerantrieb über integriertes Getriebe mit mechanischer Schwingungsdämpfung und Überlastkupplung
- Elektrischer Anlasser (12V 0.6kW)
- Luft-Ansaugsystem und Auspuffanlage
- Rutschkupplung

1.11 Propeller

HTC 3 Blatt

Luftschraube mit am Boden veränderlichem Einstellwinkel in Faserverbundbauweise	
Muster	HTC 3 Blatt 172 ccw 3B
Blattzahl	3
Durchmesser	172 cm
Verstelleinrichtung	keine

IVO Prop

Luftschraube mit im Flug veränderlichem Einstellwinkel in Faserverbundbauweise	
Muster	IVO Prop medium ccw 3B
Blattzahl	3
Durchmesser	172 cm
Verstelleinrichtung	elektrisch, stufenlos

Woodcomp KW-31 mit im Flug veränderliche Elektrischem Prop (914 UL)

Luftschraube mit im Flug veränderlichem Einstellwinkel in	
Faserverbundbauweise/Holz	
Muster	KW-31
Blattzahl.....	3
Durchmesser	172 cm
Verstelleinrichtung	Elektrisch, konstante Geschwindigkeit manual oder automatisch.

1.12 Umrechnung von Einheiten

Multiplikation von	mit	ergibt
kts (knoten)	1.852	km/h
km/h (Kilometer pro Stunde)	0.54	kts
mph (Meilen pro Stunde)	1.61	km/h
km/h (Kilometer pro Stunde)	0.62	mph
ft (Fuß)	0.305	m
m (Meter)	3.28	ft

1.13 Abkürzungen und Terminologie

ACL	Anti-Collision Light - Kollisionswarnlicht
AGL	Above Ground Level – Höhe über Boden
ATC	Air Traffic Control
BCAR	British Civil Airworthiness Requirements
Bj	Baujahr
BUT	Bauvorschriften für Ultraleichte Tragschrauber
CAS	Calibrated AirSpeed – um Einbaufehler korrigierte (Luft-)Geschwindigkeit
ccw	Counter Clock Wise – Gegen den Uhrzeigersinn
CG	Centre of Gravity – Schwerpunkt(lage)
CHT	Cylinder Head Temperature - Zylinderkopftemperatur
CRP	Carbon Reinforced Plastic – Kohlenfaser Verbundbauweise
CSP	Constant Speed Propeller
DA	Density Altitude - Dichtehöhe
DULV	Deutscher UltraLeichtflugVerband e.V.
Empty Wt	Empty Weight - Leergewicht des Tragschraubers einschließlich Öl, Kühlflüssigkeit und nicht ausfliegbarem Kraftstoff
FBH	Flug- und Betriebshandbuch
G / g	G-loading as a factor of gravity
GEN	Generator
GPS	Global Positioning System – Satellitengestütztes System zur Positionsbest
GRP	Glass Reinforced Plastic – Glasfaser Verbundbauweise
HP	Horsepower (PS)
H/V	Height-Velocity – Höhe-Geschwindigkeit
IAS	Indicated AirSpeed – Angezeigte Geschwindigkeit
ICAO	International Civil Aviation Organization – Internat. Luftfahrt Organisation
In Hg	(Lade)druck, gemessen in Höhe Quecksilbersäule (Inch Hg)
ISA	International Standard Atmosphere
JNP	JahresNachPrüfung
kW	kilowatt
LED	Light Emitting Diode
LdgS	Liste der gültigen Seiten
ltr	Liter
MAP	Manifold Absolute Pressure – Ladedruck
MCP	Maximum Continuous Power – Maximale Dauerleistung
MTOM	Maximum Take-Off Mass – Maximales Abfluggewicht (Masse)
OAT	Outside Air Temperature – Vorherrschende (Außen-)Temperatur
PA	Pressure Altitude - Drückhöhe
RBT	Rotor Bearing Temperature – Rotorlager Temperatur
ROZ	Research Oktanzahl – meint: Oktanzahl, Klopffestigkeit



RPM	Revolutions Per Minute – Umdrehungen pro Minute
Sqm	Square metres - Quadratmeter
Std	Stunden
TAS	True AirSpeed – Wahre Fluggeschwindigkeit (korrigiert um die Luftdichte)
TCU	Turbo Control Unit (Triebwerk) – Ladedruckregelung
TOP	Take-Off Power – (Maximale) Startleistung
V_A	Maximale Manövergeschwindigkeit
V_B	Maximale Geschwindigkeit bei böiger Luft
VFR	Visual Flight Rules – (Flug nach) Sichtflugregeln
V_H	Maximale Geschwindigkeit im Horizontalflug bei max. Dauerleistung
V_{Hmin}	Minimale Geschwindigkeit im Horizontalflug
V_{NE}	Never-Exceed Speed – Maximal erlaubte Fluggeschwindigkeit
VOX	Bedeutet: Ansprechschwelle der Sprachaktivierung des Mikrofons
VPP	Variable Pitch Propeller - Verstellpropeller
VSI	Vertical Speed Indicator - Variometer
V_X	Geschwindigkeit des steilsten Steigens (bester Steigwinkel)
V_Y	Geschwindigkeit der besten Steigrate, bzw. größten Autonomie
W&B	Weight and Balance – Massen und Schwerpunkts(berechnung)



INHALT

2.1	Allgemeines.....	2-1
2.2	Umgebungsbedienungen.....	2-2
2.3	Farbcodierung der Instrumentenmarkierungen	2-3
2.4	Fluggeschwindigkeitsgrenzen und Fahrtmessermarkierungen.....	2-4
2.5	Rotordrehzahlgrenzen und Instrumentenmarkierungen	2-4
2.6	Triebwerksgrenzen und Instrumentenmarkierungen	2-5
2.7	Massen und Schwerpunkt	2-7
2.7.1	Höchstzulässige Gewichte	2-7
2.7.2	Zulässiger Schwerpunktbereich	2-7
2.7.3	Nachgewiesene Lastvielfache.....	2-7
2.8	Besatzung	2-8
2.9	Betriebsarten	2-8
2.10	Kraftstoff.....	2-9
2.10.1	Zugelassene Kraftstoffe	2-9
2.10.2	Betrieb mit verbleitem AVGAS-Kraftstoff	2-10
2.10.3	Tankvolumen	2-10
2.10.4	Nichtausfliegbare Kraftstoffmenge	2-10
2.11	Mindesausrüstung	2-10
2.12	Hinweisschilder	2-11



INTENTIONALLY LEFT BLANK



ABSCHNITT 2 - BETRIEBSGRENZEN

Dieser Abschnitt enthält die Betriebsgrenzen, Instrumentenmarkierungen und Hinweisschilder, die für den sicheren Betrieb des Tragschraubers einschließlich Triebwerk, sowie Standardsysteme und Standardausrüstung notwendig sind.

2.1 Allgemeines

WARNUNG

Der Betrieb eines Tragschraubers erfordert eine professionelle Flugausbildung und entsprechendes Training auf Tragschraubern. Der Tragschrauber darf nur durch einen qualifizierten und lizenzierten Piloten betrieben werden.

WARNUNG

Die positive G-Belastung des Rotors muss bei allen Flugmanövern aufrechterhalten werden. Jegliche Manöver, bei denen das Gefühl der Schwerelosigkeit oder des Leichtwerdens entsteht, sind zu unterlassen.

WARNUNG

Rauchen an Bord ist verboten!

ACHTUNG

Dieser Tragschrauber wurde für Lasteinwirkungen von 3g bei maximaler Abflugmasse entwickelt und getestet. Beim Flug mit höheren Fluggeschwindigkeiten in turbulenter Luft, insbesondere im Zusammenhang mit aggressiven Flugmanövern oder Steilkurven können schnell höhere Lasten auf das Luftsportgerät einwirken.

BEMERKUNG

Dieser Tragschrauber ist ein Luftsportgerät und entspricht nicht den Bestimmungen der internationalen Behörde für Zivilluftfahrt (ICAO). Er darf daher ohne Erlaubnis am internationalen Luftverkehr nicht teilnehmen, es sei denn, es besteht eine zwischenstaatliche Vereinbarung.



BEMERKUNG

Im Rahmen des Genehmigungs- bzw. Zulassungsverfahrens wurden alle notwendigen Belastungstests erfolgreich nachgewiesen. Durch das Rollen auf unebenem Gelände, wie zum Beispiel auf unpräparierten Graspisten können jedoch deutlich höhere Lasten und Stöße auf den Tragschrauber einwirken. In solchen Fällen ist es besonders wichtig, der Tragschrauber vor jedem Flug gründlich zu überprüfen und gegebenenfalls Teile und Komponenten rechtzeitig auszutauschen.

BEMERKUNG

Die Wahl und Verwendung speziell dieses Fluggerätes für den gewählten Zweck liegt im alleinigen Ermessen des Eigentümers / Piloten. Der Pilot/Betreiber wird darauf hingewiesen, dass die Nutzung des Luftfahrzeugs durch die Bestimmungen der Musterzulassung oder der Betriebsbeschränkungen der Musterzulassung eingeschränkt sein kann. AutoGyro Certification Limited und AutoGyro GmbH übernehmen hierfür keine Verantwortung.

Da es zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Dokuments keine international vereinbarten Standards für Tragschrauber gibt, wurde dieses Flugzeug nicht nach diesen Standards zertifiziert. Obwohl der Hersteller große Sorgfalt darauf verwendet, dass die Teile von angemessener Qualität sind, kann die Zuverlässigkeit der Komponenten und Systeme geringer sein als bei einem Fluggerät mit Musterzulassung der Standardkategorie, und die Piloten müssen dies bei ihrer Flugplanung berücksichtigen.

Wie auch bei anderen Luftsportgeräten ist im Calidus ein nicht-zertifizierter Motor verbaut. Dies bedeutet, dass das Risiko eines Motorschadens höher sein kann als bei einem zertifizierten Luftfahrzeug, mit den damit verbundenen Risiken von Schäden oder Verletzungen infolge einer ungeplanten Landung. Daher ist die strikte Einhaltung der Wartungspläne, der Betriebsverfahren und eventuell zusätzlicher Anweisungen der AutoGyro GmbH im Auftrag des Motorenherstellers unbedingt einzuhalten. Das Luftfahrzeug muss immer mit dem Bewusstsein über das mögliche Eintreten eines Motorschadens geflogen werden und nur über Gebieten, in denen eine Notlandung sicher durchgeführt werden kann.

2.2 Umgebungsbedienungen

Maximale Windgeschwindigkeit bzw. Böenintensität.....	40 kts
Max. demonstrierte Seitenwindkomponente für Start und Landung	22/15 kts
Maximale Rückenwindkomponente für Start und Landung.....	5 kts
Maximale demonstrierte Flughöhe.....	12,000 ft
Umgebungstemperatur onstrated OAT for safe operation.....	-20 to + 40 °C

ACHTUNG

Vorsicht beim Betrieb in großen Höhen, da hier im Geradeausflug bei hoher Leistung die maximale Drehzahl überschritten werden kann, insbesondere mit einem Fixed Pitch Propeller. Drehzahlmesser und Leistungssetzung beachten!

Mit abnehmender Luftdichte (große Flughöhe, hohe Temperatur) nehmen Flugleistung und Motorleistung ab. Nahe den oberen Betriebsgrenzen (Höhe/Temperatur) ist deshalb besondere Vorsicht geboten.

WARNUNG

Von Flügen bei Gewitterneigung ist abzusehen. Gewitter können sich überraschend schnell entwickeln und bringen das Risiko von starkem Niederschlag mit Hagel, heftigen Turbulenzen mit starker vertikaler Luftbewegung, sowie Blitzschlag mit sich. Sollte trotz gewissenhafter Flugplanung der Einflug in ein Gewitter drohen, so ist eine Sicherheitslandung anzuraten, bevor die Sturmfront erreicht wird. Blitzschlag kann durch die hohen Ströme das Rotorlager beschädigen. Im Falle eines Blitzschlages ist eine umfassende Inspektion und Wartungsmaßnahmen am Tragschrauber nötig.

2.3 Farbcodierung der Instrumentenmarkierungen

Rot	Betriebsgrenzen. Im normalen Betrieb sollen diese Grenzen nie erreicht oder überschritten werden
Gelb	Vorsichtsbereich oder Bereich mit besonderen Betriebsverfahren
Grün	Normaler Betriebsbereich

2.4 Fluggeschwindigkeitsgrenzen und Fahrtmessermarkierungen

Geschwindigkeit	Markierung	
Höchstzulässige Geschwindigkeit (V_{NE})	Rote Radialstrich Gelber Bereich	185 km/h
Auslegungsgeschw. bei böiger Luft (V_B)	Grüner Bereich	130 – 185 km/h
	Gelbe Bereich	30 - 130 km/h
		0 – 30 km/h

WARNUNG

Die höchstzulässige Geschwindigkeit V_{NE} darf niemals überschritten werden!

WARNUNG

Je nach installierter Sonderausrüstung kann eine niedrigere V_{NE} gelten! Die ergänzenden Informationen in ABSCHNITT 9 sind unbedingt zu beachten!

WARNUNG

Auch bei Betrieb innerhalb des grün markierten Geschwindigkeitsbereiches dürfen keine abrupten oder weiten Steuereingaben nach vorne getätigten werden. Die Auslegungsgeschwindigkeit bei böiger Luft V_B sollte bei Flügen durch Turbulenzen oder böigem Wind nicht überschritten werden!

2.5 Rotordrehzahlgrenzen und Instrumentenmarkierungen

Rotordrehzahl	Markierung	
Höchstzulässige Rotordrehzahl	Rote Radialstrich	610 RPM
Vorsichtsbereich	Gelber Bereich	550 – 610 RPM
Normalbereich	Grüne Bereich	200 – 550 RPM
Maximale Vorrotationsdrehzahl	Gelbe Radialstrich	220 RPM (Rotorkopf II) 320RPM (Rotorkopf III)

2.6 Triebwerksgrenzen und Instrumentenmarkierungen

Motordrehzahl	Markierung		
Höchstzulässige Motordrehzahl	Rote Radialstrich		5800 RPM
5 Minuten Startleistung	Gelbe Bereich		5500 – 5800 RPM
Maximale Dauerdrehzahl	Grüne Bereich		1400 – 5500 RPM
Empf. Prerotator Kupplungsdrehzahl	Grüne Radialstrich		2000 RPM*
	Gelbe Bereich		0 – 1400 RPM

* Bei Tragschrauben mit rotem OVERDRIVE-Druckknopf die empfohlene Vorlaufdrehzahl der Kupplung von 1600 RPM verwenden

Öltemperatur	Markierung		
Höchstzulässige Öltemperatur	Rote Radialstrich		130 °C
	Gelbe Bereich		110 – 130 °C
Normalebereich	Grüne Bereich		90 – 110 / 130 °C**
	Gelbe Bereich		50 – 90 °C
Minimale Öltemperatur	Rote Radialstrich		50 °C

BEMERKUNG

Bei der Auswertung der Öltemperatur, auf die Position des Temperatursensors achten. Bei frühen Modellen befindet er sich in der Ölpumpe, in der Rücklaufleitung vom Ölkühler - und zeigt daher tendenziell eine niedrige Temperatur an. Bei neueren Modellen wird die Öltemperatur im Öltank gemessen und entspricht der Temperatur des Öls, wenn es den Motor verlässt - und zeigt daher eine höhere Temperatur an. In diesem Fall wird das Öl dann im Ölkühler abgekühlt und zum Motor zurückgeführt.

Zylinderkopftemperatur***	Markierung		
Höchstzulässige Zylinderkopftemperatur	Rote Radialstrich		135 °C
	Grüne Bereich		50 – 135 °C

Alternativ (je nach Motorkonfiguration)

Kühlmittel Temperatur (CT)***	Markierung	
Maximale Kühlmittel Temperatur	rote Radialstrich grüner Bereich	120 °C 50 – 120 °C

*** Ob CHT oder CT angezeigt ist, hängt von der Konstruktion des Zylinderkopfs ab.

Öldruck	Markierung	
Höchstzulässiger Öldruck	rote Radialstrich gelber Bereich grüner Bereich	7 bar 5 – 7 bar
Normalbereich	gelber Bereich grüner Bereich	2 – 5 bar
Minimaler Öldruck	rote Radialstrich	0.8 – 2 bar 0.8 bar

** Je nach Ausstattung/Baujahr: bis Bj. 10.2013 90 – 110 °C, ab Bj. 10.2013 90 – 130 °C

Ladedruck* ROTAX 912 ULS	Markierung	
Höchstzulässiger Ladedruck	rote Radialstrich gelber Bereich grüner Bereich	31 In Hg 27 – 31 In Hg
Maximaler Dauerbereich		0 – 27 In Hg

Ladedruck* ROTAX 914 UL	Markierung	
Höchstzulässiger Ladedruck	rote Radialstrich gelber Bereich grüner Bereich	39 In Hg 31 – 39 In Hg
Maximaler Dauerbereich		0 – 31 In Hg

* Anwendbar nur wenn eingebaut, Ladedruckanzeige ist als Zusatzausrüstung empfohlen in Zusammenhang mit einem Verstellpropeller. Ladedruckgrenzen gelten nicht bei Drehzahlen über 5100, gekennzeichnet durch ein gelbes Dreieck am Drehzahlmesser.

2.7 Massen und Schwerpunkt

2.7.1 Höchstzulässige Gewichte

Höchstzulässige Abflugmasse (MTOM): 450 kg / 500 kg / 560 kg*

*siehe Kennblatt

ACHTUNG

Die Abflugmasse setzt sich zusammen aus dem aktuellen Leergewicht des Tragschraubers zuzüglich möglicherweise verbauter Zusatzausstattung, Besatzung, Kraftstoff, sowie Ladung/Gepäck zum Startzeitpunkt. Die höchstzulässige Abflugmasse darf dabei nie überschritten werden.

Höchstzulässige Beladung vorderer Sitz (incl. Staufächer): 125 kg

Geringste zulässige Beladung vorderer Sitz (incl. Staufächer): 65 kg

Höchstzulässige Beladung hinterer Sitz (incl. Staufächer): 125 kg

BEMERKUNG

Personen unter 65 kg Körpermaße im vorderen Sitz müssen entsprechend gesicherten Ballast im vorderen Staufach mitführen.

Staufächer unter den Sitzen

Höchstzulässige Masse je Staufach (4 Stck.): 2.5 kg

BEMERKUNG

Ladung in den Staufächern ist bei der höchstzulässigen Beladung des jeweiligen Sitzes zu berücksichtigen.

2.7.2 Zulässiger Schwerpunktbereich

Der Schwerpunkt ist innerhalb des zulässigen Bereichs, wenn für alle oben angeführten Positionen die Massen innerhalb der maximal und minimal zulässigen Grenzen liegen. Weitere Details finden sich in ABSCHNITT 6 dieses Handbuchs.

2.7.3 Nachgewiesene Lastvielfache

Nachgewiesene, positive Lastvielfache (500 kg) + 3.5 g

Nachgewiesene negative Lastvielfache (500 kg) – struktuell - 1 g

Nachgewiesene, positive Lastvielfache (560 kg) + 3.0 g

Nachgewiesene negative Lastvielfache (560 kg) – struktuell - 1 g

Achtung: die Angabe des negativen Lastvielfachen entspricht einer reinen strukturellen Forderung. Im Flug sind die jeweiligen Betriebsgrenzen (siehe 2.9) unbedingt einzuhalten.

2.8 Besatzung

Mindestbesatzung ist ein Pilot im vorderen Sitz.

Der Gurt des hinteren Sitzes muss geschlossen und straff sein.

Der hintere Steuerknüppel muss ausgebaut sein, wenn auf dem hinteren Sitz kein qualifizierter Fluglehrer mitfliegt.

2.9 Betriebsarten

Nur Sichtflüge bei Tage erlaubt!

Kunstflug ist verboten!

BEMERKUNG

Flugmanöver welche Schräglagen von mehr als 60° beinhalten gelten bereits als Kunstflug.

Manöver mit reduzierter G-Belastung (Low-G) verboten!

WARNUNG

Jegliches Manöver welches ein Gefühl des Leichtwerdens bzw. der Schwerelosigkeit vermittelt kann einen Verlust der Steuerfolgsamkeit um die Rollachse zur Folge haben, gepaart mit massivem Verlust der Rotordrehzahl. Damit der Rotor ständig belastet bleibt darf im Reiseflug oder nach dem Hochziehen der Steuerknüppel nicht plötzlich nach vorne gedrückt werden.

Übermäßige Schiebefluzustände sind verboten!

WARNUNG

Schiebeflug darf nur mit entsprechendem Training und innerhalb sicherer Grenzen vollzogen werden. Einleitung und Stabilisierung des Schiebefluzustandes muss mit sachten Pedaleingaben erfolgen. Achtung: der Fahrtmesser zeigt im Schiebeflug nicht korrekt an! Es dürfen keine abrupten Steuerbewegungen des Knüppels in Flugrichtung erfolgen. Übermäßiger Schiebeflug kann insbesondere bei starkem/böigem Wind zu einer unkontrollierten und unbeherrschbare Fluglage führen.

Flüge unter Vereisungsbedingungen verboten!

BEMERKUNG

Vereisung kann auch bei Temperaturen über dem Gefrierpunkt auftreten!

Der Betrieb bei Wind oder Böen über 72 km/h (40 kts) ist verboten!

2.10 Kraftstoff

2.10.1 Zugelassene Kraftstoffe

Vorzugsweise

EN 228 Super or EN228 Super plus (min. ROZ 95) / MOGAS
AVGAS UL91 (ASTM D7547)

Alternativ

AVGAS 100 LL (ASTM D910)
E10 (unleaded gasoline blended with 10% ethanol)

BEMERKUNG

Beim Tanken muss ein Erdungskabel an den Auspuff angeschlossen werden, um elektrostatische Entladungen zu vermeiden.

BEMERKUNG

Sollte keiner der aufgeführten Kraftstoffe verfügbar sein, so ist die entsprechende europäische Norm EN228 als Referenz heranzuziehen. Der zu beurteilende Kraftstoff muss zumindest bei der Oktanzahl und dem maximalen Ethanolgehalt gleichwertig oder besser sein.

BEMERKUNG

AVGAS 100 LL belastet durch hohen Bleianteil die Ventilsitze, und bildet erhöhte Brennraumablagerungen und Bleischlamm im Ölsystem.

BEMERKUNG

AutoGyro empfiehlt E10 nicht für eine dauerhafte oder anhaltende Verwendung. E10 nicht unnötig lange im Kraftstoffsystem lassen oder zur Langzeitlagerung!

Zu beachtende Auflagen beim Betrieb mit Vorzugs- oder Alternativ-Kraftstoff sind im Handbuch des Motorenherstellers beschrieben.



2.10.2 Betrieb mit verbleitem AVGAS-Kraftstoff

If Sollte der Motor mehr als 30 % der Betriebsdauer mit verbleitem AVGAS Kraftstoffen betrieben werden, so sind spätestens alle 50 Betriebsstunden zusätzliche Wartungsarbeiten wie:

- Öfilter wechseln,
- Öl wechseln,
- Ölstand Kontrolle usw.,

gemäß letztgültigem Wartungshandbuch des Motorenherstellers durchzuführen.

BEMERKUNG

Bei Betrieb mit verbleitem AVGAS Kraftstoff wird ein Ölwechsel alle 25 Betriebsstunden empfohlen.

2.10.3 Tankvolumen

Tankvolumen, Standardtank	39 ltr
Tankvolumen mit with optionalem Zusatztank.....	75 ltr

2.10.4 Nichtausfliegbare Kraftstoffmenge

Nichtausfliegbare Kraftstoffmenge, Standardtank	0.6 ltr
Nichtausfliegbare Kraftstoffmenge mit optionalem Zusatztank	1.2 ltr

2.11 Mindestausrüstung

Die folgende Ausrüstung muss zum Betrieb des Tragschraubers funktionsfähig sein:

- Geschwindigkeitsmesser (Fahrtmesser)
- Höhenmesser
- Kompass
- Schiebefluganzeiger (Faden, Libelle)
- Rotordrehzahl-Anzeige
- Triebwerksinstrumente (Öldruck, Drehzahl, Zylinderkopftemperatur)
- Prerotator

Örtliche Luftraumgesetze können ein funktionsfähiges Funkgerät und/oder Transponder, ELT oder andere Ausrüstung vorschreiben. Es liegt in der Verantwortung des Betreibers, sicherzustellen, dass das Luftfahrzeug den Vorschriften entspricht.



2.12 Hinweisschilder

Im Sichtbereich des Piloten:

Nur Sichtflüge bei Tag erlaubt!
Kunstflug verboten!
,Low-G' Manöver verboten!
Flug unter Vereisungsbedingungen verboten!
Weitere Betriebsgrenzen siehe Flughandbuch!

Max. Betriebsmasse _____
Leermasse: _____
Max. Zuladung: _____

Am vorderen Sitz:

Maximale Beladung: 125 kg
Minimale Beladung: 65 kg

Am hinteren Sitz:

Maximale Beladung: 125 kg

Solo-Flüge nur vom
vorderen Sitz

Passagier Warnung (An jedem Sitz):

PASSAGIER WARNUNG
Dieses Luftfahrzeug entspricht lediglich
nationalen Vorschriften

An jedem Staufach unterhalb der Sitze:

Max. Beladung: 2.5 kg
**Einfluss auf Schwerpunktlage
beachten!**

Kraftstoff-Einfüllstutzen:

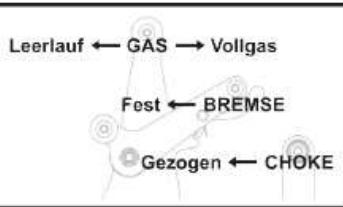
Min. ROZ 95
AVGAS 100LL

Fassungsvermögen 39 litres
Mit Zusatztank 75 litres

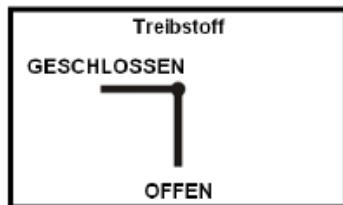
Öl-Einfüllstutzen:

Motoröl: _____
Zugelassene Öle siehe Motorhandbuch!

An der Gas-Brems-Einheit:



Am Kraftstoff-Absperrhahn:



An der Haubenverreglung:



An beiden Statikdruck-Aufnehmern:





LEERSEITE



INHALT

3.1	Triebwerksausfall.....	3-1
3.2	Triebwerkstart im Flug	3-2
3.3	Landung in Bäume oder hohen Bewuchs	3-3
3.4	Leistungsverlust	3-3
3.5	Evakuierung des Luftsportgeräts	3-3
3.6	Rauchentwicklung und Feuer	3-3
3.7	Kabinenhaube unverriegelt oder offen im Flug.....	3-4
3.8	Außenlandung	3-4
3.9	Ausfall der Flugsteuerung.....	3-5
3.9.1	Triebwerksleistung / Gashebel	3-5
3.9.2	Seitenruder Fehlfunktion	3-5
3.9.3	Rotorkopfsteuerung	3-5
3.9.4	Trim runaway (Unkommandiertes Weglaufen der Trimmung)	3-5
3.10	Aufschaukeln um die Querachse	3-6
3.13	Warnleuchten	3-8
3.13.1	GEN (orange) oder Low Volt (orange) Leuchte	3-8
3.13.2	Low Volt.....	3-10
3.13.3	BOOST WARN Leuchte 'Boost' (rot) - nur ROTAX 914 UL	3-10
3.13.4	BOOST CAUTION Leuchte 'Caution' (orange) - nur ROTAX 914 UL	3-10
3.13.7	Fan / Kühlerventilator (orange).....	3-11
3.13.8	Kühlwassertemperaturanzeige (Water Temp. / falls installiert)	3-11
3.13.9	Öldrückanzeige (rot / falls installiert)	3-11
3.13.10	Clutch / Kupplung (orange) (nur mit Rotorkopf III)	3-11
3.14	Wertüberschreitung	3-12
3.15	Zusätzliche Cockpit Anzeigen.....	3-12
3.15.1	Canopy / Kabinenhaube (falls eingebaut).....	3-12
3.16	Verlust der Flugsicht.....	3-13
3.17	Rettungssystem / RotorSystem	3-13
3.18	Vereisung der Rotors.....	3-13
3.19	Landung mit Reifenpanne.....	3-14
3.20	Ausfall des CSP/VPP Verstellpropellers (falls installiert) Sehe auch Abschnitt	
9.	3-14	
3.21	Alternative Methoden um den Motor abzustellen	3-15
3.22	Notausstieg nach einem Überschlag	3-16



INTENTIONALLY LEFT BLANK



ABSCHNITT 3 - NOTVERFAHREN

Dieses Kapitel enthält Checklisten und Prozeduren die im Falle eines Notfalls auszuführen sind.

Notfälle aufgrund von Defekten des Tragschraubers oder seines Triebwerks sind selten, wenn das Luftsportgerät vor jedem Flug gründlich überprüft wird und laufend gewartet wird. Sollte dennoch ein Notfall eintreten, so sind die grundlegenden Richtlinien dieses Abschnitts einzuhalten bzw. anzuwenden, um den Notfall zu bewältigen.

Wie die meisten Luftsportgeräte verwendet auch dieser Tragschrauber ein Triebwerk, welches nicht nach Luftfahrtstandards zertifiziert ist. Dies bedeutet, dass mit größerer Wahrscheinlichkeit mit Triebwerksausfällen und damit möglichen Außenlandungen zu rechnen ist. Es ist deshalb auf die strenge Einhaltung der Wartungsmaßnahmen des Triebwerksherstellers, der Betriebsverfahren sowie damit in Verbindung stehender Anweisungen zu achten. Das Luftsportgerät muss deshalb immer im Bewusstsein eines möglichen Triebwerksausfalles geflogen werden und darf deshalb nie über Gebieten operieren, die keine sicheren Notlandemöglichkeiten bieten.

3.1 Triebwerksausfall

Im Falle eines Triebwerksausfalls soll wie folgt verfahren werden:

Triebwerksausfall während des Startlaufs

- Richtung durch feinfühlige und angemessenen Pedaleingabe einhalten
- Steuernüppel/Rotor verbleibt in hinterer Position um den Tragschrauber abzubremsen. Radbremsen können zusätzlich vorsichtig eingesetzt werden
- Wenn Schrittgeschwindigkeit erreicht ist Rotor waagerecht stellen, Radbremsen betätigen und Rotor abbremsen

Triebwerksausfall kurz nach dem Abheben und unter 150 ft AGL

- Steigflug immer gemäß Höhe-Fahrt-Diagramm in ABSCHNITT 5 ausführen
- Bei Triebwerksausfall sofort Nase senken um die Gleitfluglage einzunehmen
- Geradeaus landen – eine Umkehrkurve ist in dieser Höhe meist eine schlechte Wahl
- Gleitgeschwindigkeit bis zum Boden beibehalten, dann Afbangbogen beginnen
- Abhängig von der Endanfluggeschwindigkeit ausgeprägter abfangen

Triebwerksausfall bei oder über 150 ft AGL

- Windrichtung?
- Geeignete Landefläche wählen
- Falls möglich kann ein Anlassversuch durchgeführt werden, siehe Prozedur „Triebwerksstart im Flug“
- Landung wenn möglich in den Wind und/oder hangaufwärts durchführen
- Vor dem Aufsetzen Hauptschalter AUS

WARNING

Die Reaktion des Tragschraubers auf Roll- und Gierbewegungen und das Absinken der Nase bei einem Triebwerksausfall wird umso deutlicher, je höher die Geschwindigkeit ist. Die Roll-/Gierreaktion ist auf den plötzlichen Wegfall des Motordrehmoments zurückzuführen, was bedeutet, dass die Rolltrimmung versucht, die Fluglage zu korrigieren, ohne dass eine Kraft entgegenwirkt. Wenn der Tragschrauber unkontrolliert weiterfliegt, nimmt es im Sinkflug an Geschwindigkeit zu und rollt auf gleicher Höhe. Die richtige Reaktion besteht darin, die Nase sanft auf die für die geplante Notlandung erforderliche Fluggeschwindigkeit und Fluglage zu bringen. Bei geringem Gewicht fällt die Nase schnell ab.

WARNING

Die Flugstrecke ist immer so zu wählen, dass im Falle eines Triebwerksausfalls ein geeignetes Notlandefeld im Gleitwinkelbereich erreicht werden kann. Eine Landung in Bäumen oder großen Wasserflächen kann in einem schweren Unfall enden.

BEMERKUNG

Der beste Gleitwinkel mit stehendem Propeller beträgt in etwa 1:3 bei 90-100 km/h (50-60 KIAS) das entspricht einer horizontalen Reichweite von 3000 Fuß (915m) bei einem vertikalen Abstieg von 1000 Fuß (305m). Bei Gegenwind kann der Gleitflug durch leichte Erhöhung der Fluggeschwindigkeit gestreckt werden. Es ist ratsam, Notlandetechniken mit einem qualifizierten Fluglehrer an Bord regelmäßig zu trainieren.

3.2 Triebwerkstart im Flug

- Überprüfe Kraftstoff-Absperrhahn AUF
- Überprüfe Kraftstoffpumpe(n) AN
- Überprüfe beide Magnetschalter AN
- Gashebel leicht geöffnet
- Mit der linken Hand: Hauptschalter/Starter ganz auf OFF drehen, dann START
- Wenn möglich Triebwerk einige Sekunden warmlaufen lassen, bevor volle Leistung abverlangt wird

BEMERKUNG

Die Wiederanlass-Sperre verhindert ein unbeabsichtigtes Betätigen des Anlassers. Vor dem Wiederanlassversuch muss diese zurückgesetzt werden, indem der Hauptschalter/Starter zuerst auf OFF gedreht wird.

3.3 Landung in Bäume oder hohen Bewuchs

- Baumwipfel oder Bewuchs als Landefläche annehmen
- Abfangen und Aufsetzen mit minimaler Sinkrate und Geschwindigkeit über Grund
- Sobald das Hauptfahrwerk den Bewuchs berührt den Rotor waagerecht stellen, um verfrühtes Einschlagen der Blattspitzen zu vermeiden
- Beide Magnetschalter AUS und Hauptschalter AUS

3.4 Leistungsverlust

Schleichender Triebwerks-Drehzahlverlust in Zusammenhang mit rau laufendem Motor kann ein Anzeichen für Vergaservereisung sein. In diesem Fall ist mit hoher Leistungssetzung weiterzufliegen und gegebenenfalls andere Luftschichten aufzusuchen.

Wenn die Situation anhält ist mit weiterem Leistungsverlust und Triebwerksausfall mit Notlandung zu rechnen.

BEMERKUNG

Das Phänomen der Vergaservereisung ist bei diesen Motortypen äußerst unwahrscheinlich. Bei der 912ULS-Installation ziehen die Vergasereinlässe warme Luft aus dem Motorraum an. Beim 914UL wird die Luft durch den Turbolader erwärmt, bevor sie in den Vergaser gelangt. Beachte, dass diese Anordnung nur dann ordnungsgemäß funktioniert, wenn der Motor normale Betriebstemperatur hat.

3.5 Evakuierung des Luftsportgeräts

Unter normalen Umständen sollen die Insassen den Tragschrauber niemals bei drehenden Rotor oder Propeller verlassen. Im Falle einer Notlage soll der Motor durch Ausschalten der Magnetschalter und des Hauptschalters abgestellt werden, sofern dies gefahrlos möglich ist.

Sollte es nötig sein, den Tragschrauber bei drehendem Propeller oder Rotor zu verlassen, so ist in gebückter Haltung gerade nach vorne zu laufen, um nicht vom Propeller oder tief schlagenden Blattspitzen erfasst zu werden.

Passagiere sollen vor dem Flug mit folgenden Notverfahren vertraut gemacht werden:

- Verhaltensweisen im Falle einer Notlandung
- Bedienung der Sitzgurte
- Öffnen der Türen und Einschlagen der Scheiben (Benutzung des Nothammers)
- Sicheres Aussteigen und Entfernen vom Luftsportgerät

3.6 Rauchentwicklung und Feuer

Anzeichen von Rauch sollten genauso behandelt werden wie ein Feuer.

BEMERKUNG

Das Feuerwarnsystem (sofern verbaut, oder wo gefordert) steuert eine ROTE Warnlampe im Cockpitpanel, die blinkt, wenn das Spezialkabel im Motorraum durch die Einwirkung hoher Temperaturen (Feuer) geschmolzen ist. Dauerleuchten der Warnlampe zeigt eine Fehlfunktion des Systems an.



Bei Rauchentwicklung oder Feuer ist wie folgt vorzugehen:

Rauchentwicklung oder Feuer am Boden

- Beide Magnetschalter OFF und Hauptschalter OFF um Triebwerk und Kraftstoffpumpen abzustellen
- Luftsportgerät verlassen
- Kraftstoff-Absperrhahn schließen, falls Situation erlaubt
- Feuer löschen und Schaden inspizieren

Rauchentwicklung oder Feuer im Flug

- Wenn die Warnung von der Feuerwarnlampe kommt, mit engen Drehungen oder ähnlichem versuchen festzustellen, ob die Feuerwarnung wahr ist, und auf Rauch und Flammen prüfen.
- Wenn es vergewissert ist, dass die Gefahr besteht, die Kraftstoff-Notabschaltung vor dem Sockel des Beifahrersitzes ausschalten falls möglich, und den Motor abstellen (dadurch wird der Motorraum vollständig vom Kraftstoffsystem getrennt).
- Kabinenheizung sofort ausschalten (falls eingebaut – Heizungsregler drücken)
- Kabinenbelüftungen öffnen
- Sofort Notlandung einleiten
- Notruf absetzen, falls möglich
- Sobald eine Landung mit abgestelltem Triebwerk sichergestellt ist, Triebwerk ausschalten, d.h. Magnetschalter OFF und Hauptschalter OFF
- Weiter verfahren gemäß Anweisung „Triebwerksausfall“ und „Rauchentwicklung oder Feuer am Boden“

BEMERKUNG

Die Brandwand des Motorraums ist bis zu einer Mindestdauer von 15 Minuten feuerfest, so dass ein Sinkflug aus einer Höhe von 12.000 Fuß bei einer Geschwindigkeit von 1.000 fpm eine Landung innerhalb der feuerfesten Grenzen ermöglicht.

3.7 Kabinenhaube unverriegelt oder offen im Flug

Im Falle einer unverriegelten oder geöffneten Kabinenhaube im Flug, sofort Schiebeflug links (rechtes Pedal) einleiten um die Haube geschlossen zu halten. Geschwindigkeit reduzieren und Haube verriegeln. Falls das Verriegeln nicht möglich sein sollte, Sicherheitslandung durchführen. Im Schiebeflug links (Rumpfnase zeigt nach rechts) anfliegen und erst kurz vor dem Aufsetzen ausrichten.

3.8 Außenlandung

Eine Sicherheitslandung außerhalb eines Flugplatzes kann nach Entscheidung des Piloten durchgeführt werden, falls die Wettersituation, das Befinden des Passagiers oder ein aufkommender technischer Defekt, wie zum Beispiel plötzliche Vibrationen, dies erzwingen.

- Aus sicherer Höhe passendes Gelände auswählen. Dabei Abschüssigkeit und Wind beachten



- Gelände umkreisen um Hindernisse, insbesondere Freileitungen, Masten und Kabel zu erkennen, sowie Durchstartmöglichkeiten zu erkunden
- Gelände überfliegen um Behinderungen, wie Zäune, Gräben, Unebenheiten und die Höhe des Bewuchses zu erkennen und die bestmögliche Aufsetzzone zu wählen
- Normalen Anflug durchführen und gegen den Wind mit minimaler Geschwindigkeit aufsetzen

3.9 Ausfall der Flugsteuerung

Im Falle eines Ausfalls der Flugsteuerung kann der Tragschrauber mit den verbleibenden primären und sekundären Steuerungen, nämlich Leistungssetzung und Trimmung, weiter geflogen werden. Eine sofortige Reduzierung der Leistung bzw. Geschwindigkeit kann nötig sein, um ein Aufschaukeln um die Nickachse (Phygoide) oder andere Effekte statischer oder dynamischer Instabilitäten zu vermeiden. Geeigneten Landeplatz mittels großzügiger und flacher Kurven anfliegen und eine Landung gegen den Wind durchführen.

3.9.1 Triebwerksleistung / Gashebel

Gashebel teilweise oder voll geöffnet fest

Mit vorherrschender Leistung zu einem geeigneten Landeplatz fliegen. Im sicheren Gleitwinkelbereich zum gewählten Landeplatz fliegen, Triebwerk ausschalten und eine Landung mit abgestelltem Triebwerk gemäß Notverfahren durchführen.

BEMERKUNG

Im Falle eines Versagens des Bowdenzugs wird eine eingebaute Feder die Vergaser in Vollgasstellung bringen.

Gashebel im Leerlauf fest

Notlandung gemäß Notverfahren „Triebwerksausfall“ durchführen. Restleistung kann benutzt werden um den Gleitflug zu verlängern.

3.9.2 Seitenruder Fehlfunktion

Im Falle eines festen oder losen Seitenruders weiterfliegen zu einem geeigneten Landeplatz, der eine Landung gegen den Wind erlaubt. Wenn nötig, Leistung reduzieren um extreme Schiebeflugzustände zu vermeiden. Tragschrauber erst kurz vor dem Aufsetzen mittels Motordrehmoment oder durch laterale Steuereingabe in Richtung der Rumpfnase ausrichten.

3.9.3 Rotorkopfsteuerung

Im Falle eines Defektes in der Rotorkopfsteuerung kann die Nicklage über Trimmeingaben und Leistungssetzung gesteuert werden. Die Richtungssteuerung ist mit dem Seitenruder vorzunehmen. In gewissen Fällen kann es nötig sein, die Geschwindigkeit bzw. Leistungssetzung zu reduzieren, um ein Aufschaukeln bzw. eine negative Gier-Rollkopplung zu verhindern. Landeplatz in weiten und flachen Kurven anfliegen!

3.9.4 Trim runaway (Unkommandiertes Weglaufen der Trimmung)

Fehlfunktion des Trimm-Tasters oder der Ansteuerung kann zum Weglaufen der Trimmung und in Folge zu hohen Steuerdrücken führen. Selbst im ungünstigsten Fall kann ein

durchschnittlicher Pilot das Luftfahrzeug weiterhin sicher kontrollieren. Gegebenenfalls können die Steuerkräfte jedoch wie folgt reduziert werden.

- (i) Steuernüppel muss ständig gedrückt werden, damit die Nase nicht steigt. Gleichzeitig wird ein hoher Trimmdruck angezeigt – Kurzzeitig den Pneumatik-Wahlschalter auf BRAKE stellen, um Trimmdruck abzubauen. Wenn der Luftkompressor hörbar anspringt und der Druck wieder ansteigt, Sicherung mit der Beschriftung „Comp.“ ausschalten, um den Kompressor auszuschalten. Danach kurz auf BRAKE schalten, um den Systemdruck abzubauen
- (ii) Steuernüppel muss ständig gezogen werden, damit die Nase nicht fällt. Gleichzeitig wird ein geringer oder fehlender Trimmdruck angezeigt – Kompressor Sicherung „Comp“ prüfen und nachtrimmen, falls möglich. Wenn keine Besserung eintritt, Landung einplanen. Hinweis: Sicherung nur ein Mal zurücksetzen
- (iii) Hohe laterale Steuerkräfte nötig, damit Tragschrauber nicht rollt. Gleichzeitig extreme Roll/Lateral Trimmanzeige – Kompressor Sicherung „Comp“ ziehen um weiteres Weglaufen zu stoppen und nachtrimmen. Wenn keine Besserung eintritt, Landung einplanen. Keinesfalls den Pneumatik-Wahlschalter auf BRAKE stellen, um Trimmdruck abzubauen, da dies zu einer deutlich höheren Vertrimmung in der Nickachse führen kann.

NOTE

Eine Störung der Knüppeltrimmung kann auftreten, wenn der Flight/Brake-Schalter während des Starts auf 'Brake' gestellt wurde, was zu einer Pitch-Vorwärts-Knüppelkraft führt; stellen Sie in diesem Fall den Flight/Brake-Schalter auf Flight und trimmen wie gewohnt.

3.10 Aufschaukeln um die Querachse

Im Allgemeinen gibt es zwei Arten von Nickschwingungen: solche, die durch eine Übersteuerung des Piloten verursacht werden (PIO, Pilot Induced Oscillation") und solche, die durch aerodynamische Schwingungen verursacht werden.

PIO tritt im Allgemeinen nicht bei zweisitzigen Tragschraubern auf, da diese von Haus aus stabil sind. Sie wird durch eine Übersteuerung des Steuernüppels durch den Piloten ausgelöst. Wenn eine Situation sich entwickelt, in der eine abweichende Nickschwingung des Tragschraubers in Übereinstimmung mit den Steuereingaben nach vorne und hinten auftritt, die Steuereingaben zunächst stoppen - versuche NICHT, die PIO mit Steuereingabe zu korrigieren.

In beiden Situationen führt ein sanftes Zurücknehmen des Gashebels bei gleichbleibender Fluglage des Tragschraubers sehr schnell zurück in einen stabilen Zustand mit geringer Geschwindigkeit zurück, aus dem der Pilot wieder in den Normalflug übergehen kann.

Das Ausleiten von PIO oder aerodynamischer Oszillation kann zu einem Höhenverlust führen.

3.11 Vibration

Das dynamische System eines Tragschraubers ist ein Zusammenspiel aus drehenden Komponenten. Je nach tatsächlichen Drehzahlen und Beladungszuständen ergeben sich



dadurch unterschiedliche Vibrationsverhältnisse. Im Auslieferungszustand werden Rotoren für den zweisitzigen Betrieb optimiert.

1. Motor und Propeller.

Vibrationen ändern sich direkt mit der Propellerdrehzahl und lassen sich dadurch identifizieren. Normalerweise wird Propellervibration als gering wahrgenommen. Ein Anstieg des Vibrationsniveaus zeigt Verschmutzung oder einen Defekt des Propellers an. Plötzlich auftretende Vibrationsniveaus im Zusammenhang mit signifikanter Änderung des Geräuschpegels weisen auf einen mechanischen Schaden des Propellers hin (Propellereinschlag durch Fremdkörper oder Vogel, Delamination, ...).

Im Falle plötzlich auftretender Vibration, Leistung reduzieren und Sicherheitslandung einleiten und Propeller, Propellerflansch und Motoraufhängung überprüfen.

2. Rotor.

Rotor. Rotorvibrationen können durch Unwucht der Rotorblätter (seitliches Schütteln des Sticks), Versatz des Schwerpunktes zur Drehachse (Schwingungen schütteln) oder fehlerhaften Blattspurlauf (zweimaliges Schütteln pro Umdrehung) hervorgerufen werden. Eine plötzliche Veränderung der Rotorvibrationen während des Fluges oder zwischen zwei Flügen weist auf einen technischen Defekt oder äußere Einwirkung hin, wie zum Beispiel Hindernisberührung oder Einschlag.

Rotorvibrationen hängen auch von der Rotordrehzahl ab, die wiederum von der Fluggeschwindigkeit und der Beladung des Tragschraubers abhängig ist

Die Vibrationen nehmen zu (und die Leistung nimmt drastisch ab), wenn sich Schmutz auf den Rotorblättern ablagert; daher sollte vor jeder Analyse die Sauberkeit überprüft werden.

Im Falle plötzlich auftretender ungewöhnlicher Vibrationen ist eine Sicherheitslandung mit Motorleistung zu erwägen.

Sollte das Rotorsystem beim Vorrotieren oder während des Startlaufs starke Vibrationen zeigen, ist der Start abzubrechen und folgendes zu überprüfen.

Prüfpunkte:

- Rotoreinschlag im Heck/Leitwerk des Tragschraubers
- Hallenschaden, Endleiste verbogen oder beschädigt
- Blatt durch falsche Handhabung am Boden beschädigt/verbogen
- Falls der Rotor neu zusammengebaut wurde: Überprüfen, ob die Seriennummern der Blätter und Nabe übereinstimmen und die Chimmscheiben korrekt auf den Teeterblock und Teertower abgestimmt sind

Eine Zunahme der Vibrationen kann durch eine erhöhte Flexibilität zwischen dem Rotorkopf und dem Insassen verursacht werden. Dies kann eine Lockerung des Steuerungssystems sein. Daher, alle Systemverbindungen auf Festigkeit, und Sicherheit der Mastbuchsen überprüfen. Alle Befestigungen zwischen Rotor und Pilot überprüfen.

3.12 Instrumentenausfall

Im Falle eines Instrumentenausfalls oder unklaren Anzeige ist der Zustand unter Zuhilfenahme anderer Anzeigen und Wahrnehmungen zu analysieren. Im Zweifel, Sicherheitslandung durchführen.

Im besonderen Fall wird empfohlen:

Fahrtmesser / ASI Fehlanzeige: Horizontalflug zwischen 4,200 bei leichtem und 5,000 RPM bei schwerem Tragschrauber ergibt eine Geschwindigkeit zwischen 105 und 130 Kmh (45-55 KIAS). Im Sinkflug Drehzahl auf 3,000 – 3,500 RPM reduzieren.

Flug zum geplanten Ziel fortsetzen und Fluggeschwindigkeit im Anflug beibehalten. Mit verlängerter Landestrecke rechnen!

Die Erfahrung hilft bei der Beurteilung der besten Triebwerksdrehzahl, die für die gewünschte Fluggeschwindigkeit und Nutzlast einzuhalten ist.

Höhenmesser / ALT Fehlanzeige: In einem Tragschrauber ist es relativ einfach, die Höhe zu beurteilen. Im kontrollierten Luftraum Flugverkehrskontrolle verständigen und gemäß deren Anweisungen verfahren. Andernfalls setz die Landung sicher fort. Navigationsfähigkeiten einsetzen, um mögliche Kollisionen zu vermeiden.

Kompass: Geplanten Kurs nach Karte/Kursstrich mit Hilfe von GPS falls vorhanden weiterfliegen mit einer Geschwindigkeit, die den Navigationsanforderungen entspricht, oder vorsorglich, wenn die Position nicht bestimmt werden kann, landen.

Rotor RPM Anzeiger: Die Anzeige ist für eine sichere Flugdurchführung nicht erforderlich, da die Drehzahl bei normalem Betrieb durch den Piloten nicht beeinflusst werden kann, solange keine extremen Manöver mit unerlaubt hohen oder geringen g-Lasten geflogen werden. Nach Landung, reparieren lassen.

Triebwerksdrehzahl: Mit bekannten Leistungseinstellungen weiter fliegen und Drehzahl nach Gehör einstellen.

Öldruck, Öltemperatur und ECT/Kühlmitteltemperatur: Abnormale Anzeige eines Instrumentes kann ein Triebwerksproblem ankündigen oder lediglich auf ein defektes Instrument zurückzuführen sein. Andere Anzeigen zur Analyse des Fehlerzustandes heranziehen.

Zum Beispiel:

1. Anzeige zeigt plötzlich Vollausschlag, andere Anzeigen unverändert normal – Anzeige fehlerhaft.
2. Öldruck fällt auf Null, möglicher Druckverlust. Motor abstellen, Sicherheitslandung durchführen.
3. Die Kühlmitteltemperatur steigt allmählich oder plötzlich über die maximale Temperatur. Möglicher Verlust von Kühlmittel. Motor abstellen, Sicherheitslandung durchführen.
4. Öltemperaturanzeige zeigt plötzlich Null, andere Anzeigen unverändert normal – Anzeige fehlerhaft.
5. Öl Öltemperatur steigt über Maximum, andere Anzeigen normal – Sehr geringer Ölstand, Kühler oder Thermostat defekt. Motor abstellen, Sicherheitslandung durchführen.
6. Die Kraftstoffstandsanzeige zeigt plötzlich Null oder Voll Anschlag – Wahrscheinlich fehlerhaftes Instrument, Mit berechnetem Kraftstoffverbrauch vergleichen. LED „LowFuel“ in Beurteilung miteinbeziehen.

Plötzliche, große Schwankungen sind in der Regel unwahrscheinlich, mit Ausnahme von Druckverlust.

3.13 Warnleuchten

3.13.1 GEN (orange) oder Low Volt (orange) Leuchte

Die GEN-Anzeige zeigt bei Aufleuchten an, dass keine elektrische Energie vom Reglerkreis an die Batterie geliefert wird. Wenn die Gen2-Lampe (falls vorhanden)

leuchtet, zeigt sie an, dass keine Spannung vom externen Generator an die Batterie geliefert wird.

Beide GEN-Anzeigen leuchten normalerweise bei sehr niedrigen Drehzahlen oder bei Motorstillstand.

Normalerweise leuchten die GEN-Anzeigen nicht im Fluge, kann aber bei dunklen Lichtverhältnissen leicht blinkend (baujahrabhängig) wahrgenommen werden.

Falls die GEN und GEN2 und LOW VOLT bei einer Motordrehzahl über 2500 RPM aufleuchten, ist es wahrscheinlich, dass der Ladekreis zusammengebrochen ist und das Luftsportgerät nur durch die Batterie elektrisch versorgt wird.

Falls nur die Low Volt-Anzeige aufleuchtet, liegt die elektrische Leistungsaufnahme des Luftsportgeräts über der elektrischen Leistungszuführung und der Verbrauch muss reduziert werden, bis die Anzeige erlischt. **HINWEIS:** Wenn diese Lampe leuchtet, zeigt sie auch an, dass nicht benötigte Dienste und die 12-Volt-Steckdose (sofern vorhanden) automatisch abgeschaltet wurden, mit automatischer Wiedereinschaltung, wenn die Versorgung den Bedarf übersteigt.

Erforderliche Maßnahme

ROTAZ 912 ULS: Sobald eine der beiden Anzeigen permanent leuchtet, alle unnötigen Verbraucher abschalten und am nächstgelegenen Flugplatz landen, wo eine Inspektion durchgeführt werden kann. Es ist zu erwarten, sofern die Batterie in einem guten Zustand ist, dass die Batterie 30 Minuten* lang die Luftsportgeräteinstrumentierung und die Bordelektronik mit elektrischer Energie versorgt, danach wird die Avionik nicht mehr funktionieren.

ROTAZ 914 UL: Sobald eine der beiden Anzeigen permanent leuchtet alle unnötigen Verbraucher abschalten, es wird empfohlen innerhalb von 30 Minuten eine Sicherheitslandung durchzuführen. Es ist zu erwarten, sofern die Batterie in einem guten Zustand ist, dass die Batterie 30 Minuten* lang die elektrische Kraftstoffpumpe, Instrumentierung und die Bordelektronik mit elektrischer Energie versorgt, danach wird die Avionik nicht mehr funktionieren und die Kraftstoffversorgung des Motors geht verloren. Auf Motorausfall vorbereitet sein!

*abhängig von der Batteriekapazität

Weitere Informationen (914UL)

Keine elektrische Versorgung der Kabine deutet entweder auf eine ausgefallene Hauptsicherung hin oder darauf, dass die Batterie defekt ist und das Pumpenschutzrelais (ab Baujahr 09.2013 oder nachgerüstet) geöffnet ist. In diesem Fall wird die Hauptkraftstoffpumpe P1 durch den Regler direkt versorgt, die Kraftstoffversorgung des Motors bleibt aufrechterhalten. Die TCU wird in diesem Fall nicht versorgt und verbleibt in der letzten Position, die sie vor dem Wegfallen der elektrischen Versorgung eingenommen hat – die Gemisch- und Ladedrucksteuerung geht also verloren. Es ist darauf zu achten, dass dem Motor nur die Mindestleistung für eine sichere Landung abgerufen wird, um Motorschäden zu vermeiden.



In diesem Fall wird die Hauptkraftstoffpumpe weiterlaufen, bis der Generator keine elektrische Energie mehr liefert. Wenn erforderlich kann die Kraftstoffversorgung über den Kraftstoff-Absperrhahn unterbrochen werden.

BEMERKUNG

Ein mögliches regelmäßiges Blinken (baujahrabhängig) der GEN Leuchte bedeutet normalen Betrieb des Generators.

3.13.2 Low Volt

Unterspannung der Batterie. Siehe obige Anweisung. Beleuchtung und die 12V Bordsteckdose werden automatisch vom Bordnetz getrennt.

3.13.3 BOOST WARN Leuchte 'Boost' (rot) - nur ROTAX 914 UL

Dauerlicht

Permanentes Leuchten zeigt an, dass der maximal erlaubte Ladedruck überschritten wurde. Leistung reduzieren und mit verminderter Motorleistung oder Motorsteuerungsdefekt rechnen. Überschreitungsdauer notieren und Wartung einleiten.

Blinken

Wann es blinkt, wurde die zulässige Startleistung Zeit von 5 Minuten überschritten. Leistung in den Dauerbereich reduzieren. Überschreitungsdauer notieren und Wartung einleiten.

3.13.4 BOOST CAUTION Leuchte 'Caution' (orange) - nur ROTAX 914 UL

Ein Blinken der BOOST CAUTION Lampe zeigt ein Problem mit der Ladedruckregelung, den Sensoren oder dem Servo an. Die Motorleistung ist eingeschränkt und weiterer Betrieb kann zu Schäden am Triebwerk führen. Sicherheitslandung einleiten und auf deutlich reduzierte Motorleistung oder Motorausfall gefasst sein.

3.13.5 Fire / Feuer (rot / falls eingebaut)

Gemäß Notverfahren „3.6 Rauchentwicklung oder Feuer im Flug“ und Flughandbuch-Ergänzungen verfahren.

Das Feuerwarnsystem funktioniert, indem es ständig den Widerstand eines speziellen Kabels überprüft, das sowohl im Motorraum als auch im Batterie- und Kraftstoffpumpenraum angebracht ist. Dieses Kabel enthält zwei Drähte, bei denen die Isolierung zwischen den beiden Drähten bei mehr als 180 Grad Celsius schmilzt, wodurch ein Kurzschluss entsteht. Das Kabel hat einen Widerstand am Ende des Kabels, um einen bekannten Standardwiderstand der Erkennungsschleife zu erhalten.

Diese Lampe blinkt dreimal, wenn der Schlüsselschalter eingeschaltet wird. Dies zeigt an, dass das System einen zufriedenstellenden Selbsttest durchgeführt hat. Danach bleibt die Lampe normalerweise aus.

Die Lampe leuchtet durchgehend rot, wenn ein Fehler festgestellt wurde (z. B. ein Kurzschluss gegen Erde oder ein offener Stromkreis). Eine Reparatur ist erforderlich.

Die Leuchte blinkt hell, wenn ein geschlossener Stromkreis erkannt wird. Dies zeigt an, dass die Temperatur des Kabels 180 Grad Celsius überschritten hat und somit möglicherweise ein Brand vorliegt. Maßnahme wie '3.6. Rauchentwicklung oder Feuer im Flug'

3.13.6 Low Fuel / Kraftstoffstand Niedrig (rot / falls installiert)

Die LOW FUEL Lampe leuchtet, sobald 5 Liter oder weniger ausfliegender Kraftstoff im Tank vorhanden sind. Eine Landung mit Motorleistung auf dem nächstgelegenen, geeigneten Gelände durchführen und auf Motorausfall innerhalb 10 Minuten vorbereitet sein.

3.13.7 Fan / Kühlerventilator (orange)

Zeigt an, dass der Thermoschalter den elektrischen Kühlerventilators aktiviert hat. Motorinstrumente beachten und erhöhten elektrischen Leistungsbedarf beachten. Falls möglich, Triebwerksleistung reduzieren und Fluggeschwindigkeit erhöhen.

Bemerkung: diese Warnleuchte bei späteren Modellen ist nicht mehr vorhanden.

3.13.8 Kühlwassertemperaturanzeige (Water Temp. / falls installiert)

Die Kühlwassertemperaturanzeige zeigt drei farblich dargestellte Temperaturbereiche des Motorkühlwassers an:

ANZEIGE	TEMP.BEREICH	MASSNAHME
	Rotes Licht Über 120 °C	Leistung weiter reduzieren, wenn keine Besserung eintritt Landung einplanen.
	Gelbes Licht 105 – 120 °C	Leistung reduzieren und Geschwindigkeit erhöhen.
	Grünes Licht Unter 105 °C	Normalbetrieb

Bemerkung: Aufgrund von Marktrückmeldungen wurde diese Lampe so geändert, dass sie bei 120 °C nur noch ROT leuchtet. Die Farben Gelb und Grün sind in den 2018er Modellen nicht enthalten.

3.13.9 Öldrückanzeige (rot / falls installiert)

Ein Aufleuchten der Öldruck Anzeige deutet auf ein Problem im Schmierstoffsystem hin, welches sich in einem Öldruckabfall auf oder unter 0.8 bar äußert. Bei Aufleuchten Öldruck Anzeige mit Öldruck Instrument gegenprüfen, Öldruck Instrument beobachten und Landung in Erwägung ziehen. Auf Motorausfall vorbereitet sein.

3.13.10 Clutch / Kupplung (orange) (nur mit Rotorkopf III)

Dauerlicht

Zeigt an, dass die Kupplung während der Vorrotation rutscht.

Motordrehzahl reduzieren, diese an die Rotordrehzahl anpassen und behutsamer Leistung/Drehzahl zuführen.

Blinken

Hindeutet auf einen möglichen Startlauf mit niedriger Rotordrehzahl - ein Hinweis auf die Gefahr des Blade-Flapping.

Leistung sofort reduzieren und Startlauf stoppen. Prerotator erneut betätigen und Rotor-drehzahl aufbauen. Sollte die Vorrotationsdrehzahl nicht erreicht werden, Start abbrechen.

3.14 Wertüberschreitung

WERT	ÜBERSCHR.	MASSNAHME
Triebw. Öl Temperatur	Oberes Limit oder gelber Bereich	Leistung reduzieren und Geschwindigkeit erhöhen. Wenn keine Besserung eintritt Landung einplanen.
	Unteres Limit	Triebwerk am Boden warmlaufen lassen.
	Im unteren gelben Bereich	Unbedenklich, sofern die Öltemperatur bei oder nach dem Start im Normalbereich gewesen ist.
Zylinderkopf Temperatur	Oberes Limit	Leistung reduzieren und Geschwindigkeit erhöhen. Wenn keine Besserung eintritt Landung einplanen.
Triebw. Öl Drück	Oberes Limit oder gelber Bereich	Leistung reduzieren. Wenn keine Besserung eintritt vor dem nächsten Flug Wartung einplanen.
	Unteres Limit	Wenn im Zusammenhang mit anderen Anzeichen, wie steigende Öltemperatur oder ungewöhnliches Triebwerksverhalten Motor ausschalten und gem. Notverfahren „Triebwerksausfall“ landen. Andernfalls ist unter Beachtung der Triebwerksinstrumente eine Landung mit Motorleistung einzuplanen und Instandsetzung durchzuführen.

3.15 Zusätzliche Cockpit Anzeigen

3.15.1 Canopy / Kabinenhaube (falls eingebaut)

Gemäß Notverfahren „3.7 Kabinenhaube unverriegelt“ und Flughandbuch-Ergänzungen verfahren.

3.15.2 Outside Air Temperature / Außentemperatur und Rotor Bearing Temperature / Rotorlagertemperatur

Die Rotorlagertemperaturanzeige (RBT) dient zur Überwachung des Zustands des Rotorlagers. Wenn die RBT unter stabilen Bedingungen plötzlich über die OAT ansteigt, das Lager überprüfen lassen.

Bemerkung: mit der Einführung des Rotorkopfs III im Jahr 2018 wurde die Anzeige der Rotorlagertemperatur gestrichen, da das Marktfeedback ergab, dass diese Anzeige keine



nützlichen Informationen lieferte. Sie wird durch die OAT-Anzeige ersetzt, wobei der Sensor unterhalb des Gehäuses angebracht ist.

3.16 Verlust der Flugsicht

Sollte die Kabinenscheiben beschlagen, durch Öffnen der Frischluftdüsen und Fenster für ausreichend Belüftung sorgen. Sollte keine Besserung eintreten, oder die Situation sehr plötzlich auftreten (z.B. Vogelschlag oder Vereisung), stabile Fluglage durch periphere Sicht zu beiden Seiten aufrechterhalten. Gegebenenfalls dazu das geöffnete Schiebefenster benutzen.

Gegebenenfalls in sicherer Höhe den Tragschrauber bei etwa 90 km/h stabilisieren und mit der Hand durch das geöffnete Seitenfenster das Sichtfeld frei machen.

Bei anhaltender Sichtbehinderung Flug mit Sichtreferenz durch das geöffnete Schiebefenster fortsetzen und Sicherheitslandung durchführen. Wenn nötig im Schiebeflug anfliegen und erst kurz vor dem Aufsetzen ausrichten.

3.17 Rettungssystem / Rotorsystem

Dieses Luftsportgerät ist nicht mit einem ballistischen Rettungssystem ausgestattet, da das in Autorotation befindliche Rotorsystem als Rettungsgerät fungiert. Aus diesem Grund ist dem Rotorsystem mit Rotorkopf und Blattanschlüssen, sowie den zugehörigen Komponenten der Flugsteuerung höchste Aufmerksamkeit bei Vorflugkontrollen und Wartung zu widmen.

Bei übermäßigen Vibrationen oder ungewöhnlichem Verhalten sollte eine Außenlandung erwogen werden.

3.18 Vereisung der Rotors

Ein überdurchschnittlich hoher und stetig anwachsender Leistungsbedarf kann durch Vereisung des Rotors bedingt sein. Dies kann schließlich dazu führen, dass trotz voller Leistung die Höhe nicht mehr gehalten werden kann. Das Vereisen des Rotors kann außerdem heftige Vibrationen mit sich bringen. Sollten erste Anzeichen dieser Art auftreten ist eine Sicherheitslandung durchzuführen.

Flüge unter Vereisungsbedingungen sind NICHT erlaubt!



Foto eines Rotorblatts mit starker Vereisung

3.19 Landung mit Reifenpanne

Direkt in den Wind und mit minimaler Sinkgeschwindigkeit aufsetzen, wenn möglich auf einer befestigten Graspiste. Richtung mit angemessenen Pedaleingaben beibehalten. Propellerschub kann eingesetzt werden, um die Wirkung des Seitenruders zu erhöhen. Bugrad vorsichtig und in gerader Richtung absetzen.

Als alternative Methode kann auf Asphalt eine Landung ohne Rollen durchgeführt werden.

Der Tragschrauber sollte nur im Notfall unter eigener Kraft von der Piste bewegt werden, da dies den Reifen und die Felge zusätzlich beschädigen kann.

3.20 Ausfall des CSP/VPP Verstellpropellers (falls installiert) Sehe auch Abschnitt 9.

Der Woodcomp KW-31 ist mit einem elektrischen Pitch-Steuermodul mit konstanter Geschwindigkeit ausgestattet, das auch in einem manuellen Modus verwendet werden kann. Siehe dazu auch das Woodcomp-Benutzerhandbuch. Der IVO-Propeller wird manuell elektronisch über einen Wippschalter im Cockpit gesteuert.

Spürbarer mechanischer Defekt:

Im Falle eines spürbaren mechanischen Defekts, wie zum Beispiel plötzliche Vibrationen, Sicherheitslandung durchführen.

Unkommandierte Verstellung / Weglaufen:

Die Propellersteigung verstellt sich ungewollt, was sich in einer unerwarteten Änderung der Drehzahl und des Ladedrucks bemerkbar macht.

Weglaufen zu FINE (flach): Drehzahl steigt an und Propellersteigung läuft bis zum Anschlag FINE. Leistung reduzieren um Drehzahl zu begrenzen.



Weglaufen zu COARSE (steil): Drehzahl fällt ab und Ladedruck steigt an, bis der Propeller zum Anschlag COARSE gelaufen ist. Leistung gegebenenfalls reduzieren um Ladedruck innerhalb der Limits zu halten.

Durch Entfernen der PROP-Sicherung wird die Pitchänderung beendet. Mit dem Notverfahren 'Verstellung' fortfahren.

Verstellung:

Propellerverstellung reagiert nicht auf Eingaben, Die Motordrehzahl ändert sich nicht, wenn die Propellerverstellung aktiviert wird. Verfahren gemäß nachfolgender Tabelle anwenden:

Vor dem Start	Nicht Straten
Startlauf und Steigflug	Steigflug bis auf sichere Höhe fortführen, zum Flugplatz zurückkehren und landen. Gegebenenfalls flach kurven und Geschwindigkeit für bestes Steigen optimieren.
Reiseflug	Je nach Propellersteigung mit passender Drehzahl zum nächstgelegenen Landeplatz fliegen. Anflug- und Durchstartprofil wird je nach Propellersteigung deutlich flacher bzw. Durchstarten unmöglich.
Landeanflug	Anflug- und Durchstartprofil wird je nach Propellersteigung deutlich flacher bzw. Durchstarten unmöglich.
Landing	Wie gewohnt landen und gegebenenfalls Motor ausschalten, um Propellerschub zu reduzieren.

3.21 Alternative Methoden um den Motor abzustellen

Sollte der Motor nach dem Ausschalten der Magnete trotzdem weiterlaufen sind folgende Methoden alternativ anzuwenden:

Während der Gashebel im Leerlauf fest gehalten wird, mit der anderen Hand in die Gaszüge greifen und ziehen.

Alternativ

Choke voll setzen, einige Sekunden warten und dann ruckartig Vollgas geben. Dies führt normalerweise zum Abwürgen des Motors und zum Abstellen.

Alternativ – nur ROTAX 914

Hauptschalter ausschalten um die beiden elektrischen Kraftstoffpumpen zu deaktivieren. Der Motor wird nach etwa 30 – 60 Sekunden stehen bleiben.



3.22 Notausstieg nach einem Überschlag

Ein Unfall (insbesondere in der Startphase) kann dazu führen, dass der Tragschrauber auf die Seite rollt und sich die Kabinenhaube nicht mehr wie gewohnt öffnen lässt.

Wenn ein schneller Ausstieg erforderlich ist und keine Hilfe zur Verfügung steht, dann ist der schnellste Ausstieg durch die Kabinenhaube.

Ein Schlaghammer ist vorhanden. Wenn die Kabinenhaube bereits Risse hat und durch den Aufprall beschädigt ist, mit dem Hammer und den Händen (wenn möglich geschützt) ein Loch in die Kabinenhaube brechen, die Risse als Ausgangspunkt verwenden, und aussteigen.

Wenn die Kabinenhaube unbeschädigt ist, den Hammer in größtmöglicher Entfernung vom Aufprallende halten, und schlagen Sie hart auf das Plexiglas in der Nähe einer geschwächten Stelle oder vor dem Insassen schlagen.

Den Schlagpunkt so wählen, dass der Halter die höchste Schlagkraft auf den Hammer ausüben kann. Den Vorgang wiederholen, bis die Kabinenhaube so weit zerbrochen ist, dass man sie austreten kann.



INHALT

4.1	Geschwindigkeit für den sicheren Betrieb	4-1
4.2	Flugvorbereitung.....	4-1
4.3	Tägliche bzw. Vorflugkontrolle	4-1
4.4	Vor dem Einsteigen	4-5
4.5	Vor dem Anlassen	4-5
4.6	Triebwerk anlassen	4-5
4.7	Rollen und Warmlaufen	4-6
4.8	Startprozedur.....	4-7
4.9	Startlauf	4-9
4.10	Steigflug	4-10
4.11	Reisegeschwindigkeit	4-10
4.12	Sinkflug	4-10
4.13	Anflug	4-11
4.14	Landung	4-11
4.15	Durchstarten.....	4-12
4.16	Nach der Landung	4-12
4.17	Triebwerk abstellen	4-13
4.18	Abstellen	4-13
4.19	Sonderverfahren: Kurzstart.....	4-14
4.20	Sonderverfahren: Langsamer Sinkflug und Ausleiten.....	4-15
4.21	Flug in Niederschlagsgebieten.....	4-15
4.22	Flug mit Sommerhaube	4-15
4.23	Abstellen des Motors und Wiederanlassen im Flug.....	4-16
4.24	Lärmvermeidung.....	4-16



INTENTIONALLY LEFT BLANK



ABSCHNITT 4 - NORMALVERFAHREN

Dieses Kapitel beinhaltet die Checklisten, Anweisungen und Prozeduren für den normalen Betrieb des Tragschraubers. Die Prozeduren ersetzen jedoch nicht die individuelle Auffassung und Entscheidungsfindung in einzelnen Situationen.

4.1 Geschwindigkeit für den sicheren Betrieb

Steigflug.....	100 -110km/h IAS
Geschwindigkeit für bestes steigen / höchste Flugdauer	90 km/h IAS
Beste Reichweite	130 km/h IAS
Anflug	100 km/h IAS

4.2 Flugvorbereitung

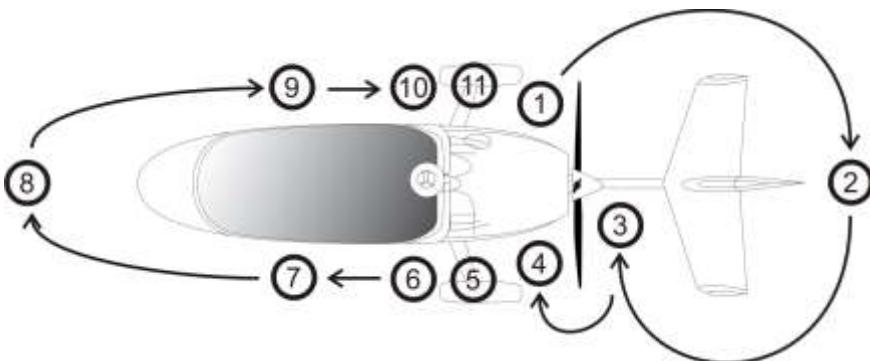
Der verantwortliche Pilot muss mit allen Betriebsgrenzen von ABSCHNITT 2 dieses Handbuchs vertraut sein und muss eine Flugvorbereitung gemäß der gesetzlichen Vorgaben, sowie betreffend Flugleistungen (ABSCHNITT 5) und Massen und Schwerpunkt (ABSCHNITT 6) durchgeführt haben. Der Gebrauch von Checklisten wie in diesem Handbuch vorgegeben ist für den sicheren Betrieb zwingend erforderlich.

4.3 Tägliche bzw. Vorflugkontrolle

Alle Punkte der täglichen bzw. Vorflugkontrolle bestehen aus Sichtkontrollen und ersetzen keine professionell durchgeführten Inspektionen und Wartungsmaßnahmen. Die nachfolgende Checkliste gilt für den Calidus in Serienausstattung.

Sofern Sonderausstattung installiert ist, sind weitere Checklistenpunkte gemäß den Betriebshandbuchergänzungen für diese Sonderausstattung durchzuführen. In diesen Fällen sollte der Besitzer/Halter seine spezifische, an seine Konfiguration angepasste Checkliste zusammenstellen.

Die Vorflugkontrolle ist in 11 Stationen gegliedert, welche im Uhrzeigersinn um den Tragschrauber angelegt sind. Dadurch soll vermieden werden, dass Checkpunkte ausgelassen oder übersehen werden.



Die folgenden Kontrollen müssen vor jedem Flug durchgeführt werden. Sollte der Tragschrauber von einem einzigen Piloten oder innerhalb einer Organisation betrieben werden, wo die Kontrollen von oder unter Aufsicht von qualifiziertem Personal durchgeführt werden, können Checklistenpositionen, die mit einem 'O' gekennzeichnet sind vor dem ersten Flug des Tages einmalig durchgeführt werden.

Vor dem Außencheck

- Tankentwasserung(en) Ablassen
- Schnee/Eis (if any) Entfernt
- Dokumente Vollständig

Außencheck

Station 1 (Triebwerk, rechte Seite)

Zugangsdeckel rechts öffnen

- Vor dem Drehen des Propellers: Magnetschalter OFF
 - Motorölstand Prüfen
 - Ölmeßstab und Verschlussdeckel Aufgesetzt und fest
 - Kühlflüssigkeit Stand Prüfen
- Zugangsdeckel rechts schließen
- Ölkühler und Schlauchleitungen rechts Keine Leckage, Anschlüsse fest
 - Auspuffsystem rechts Keine Risse
 - Triebwerksverkleidung rechts Fest, alle Schnellverschlüsse geschlossen
 - Zusatz Generator Sicher, Keilriemen in guten Zustand

Station 2 (Leitwerk)

- Leitwerk allgemeine Zustand Prüfen
- Leitwerksbefestigungen Prüfen
- Seitenruder Seilzughanlenkung Check
- Oberes Seitenruderlager Gesichert, kein übermäßiges Spiel
- Rotorblätter Zustand und Sauberkeit Prüfen
- Rotorblätter Endkappen Fest



Station 3 (Kielrohr und Propeller)

- KielrohrschutzKeine übermäßige Abnutzung
- Propeller Zustand und SauberkeitPrüfen
- Propeller Vorderkante und BlattspitzenUnbeschädigt
- Spinner (falls eingebaut)Fest, keine Risse
- CPP/VPP (falls eingebaut): KohlenPrüfen
- CPP/VPP (falls eingebaut): Zugstreifen.....Prüfen

Station 4 (Triebwerk, linke seite)

- Rahmen und Schweißnähte.....Keine Risse, keine Verformung
- Ölkühler und Schlauchleitungen.....Keine Leckage, Anschlüsse fest
- Auspuffsystem linksKeine Risse
- Triebwerksverkleidung linksFest, alle Schnellverschlüsse geschlossen

Station 5 (Hauptfahrwerk links)

- Linkes Hauptfahrwerk Rad/MantelPrüfen
- Luftdruck und RutschmarkeSichtprüfung
- Radbremse, Bremsscheibenbef. (4 Bolzen) und Radbefestigung.....Prüfen
- Radhaus und Befestigung.....Prüfen
- Hauptfahrwerksschwinge Befestigung.....Prüfen
- HauptfahrwerksschwingeKeine Risse
- Dämpfungselement Mast/Rumpf Befestigung (2x)Prüfen
- Oberere RotorsteuerungsanschlüsseKein Spiel, gesichert
- Teeterbolzen (Kopfende)Rotor muss frei auf dem Teeterbolzen wippen
- Teeterbolzen (Mutter)Mit Splint gesichert

Station 6 (Passagierraum, linke Seite)

- Hinteres Gelenk KabinhaubeGesichert

Station 7 (Pilotenraum, linke Seite)

- Vorderes Gelenk KabinhaubeGesichert
- Schiebefenster KabinhaubePrüfen, keine Risse
- Statik-Port.....Sauber und frei

Station 8 (Vordere Rumpf und Kabinhaube)

- Allgemeiner ZustandOK
- Staurohrbadeckung (falls angebracht).....Entfernt
- StaurohrSauber und frei
- Blatttasche (bei ausreichendem Bremsdruck)Entfernt
- Kabinhaube, Zustand und SauberkeitPrüfen, keine Risse
- Bugrad Zustand und LuftdruckPrüfen



Station 9 (Pilotenraum, rechte Seite)

Statik-Port.....	Sauber und frei
Magnetschalter	OFF
Rotorbremsdruck.....	Min. 6 bar
Ø Gashebel.....	Freigängig
Ø Radbremshebel und Verriegelung	Funktion und Zustand OK
Ø Bremsflüssigkeit Füllstand	Prüfen
Ø Seitenruderpedale und Steuerstange.....	Prüfen
Ø Vordere Steuerknüppel Befestigung	Fest, gesichert
Ø Monocoque-Struktur Zustand	Prüfen
Lose Gegenstände	Entfernt, gesichert

Station 10 (Passagierraum, rechte Seite)

Gurte hinten.....	Geschlossen und straff
Hintere Steuerknüppel	Ausgebaut <i>Falls eingebaut: freigängig, keine Kollision mit Lehne Geprüft, eingestellt</i>
Ø Monocoque-Struktur Zustand	Prüfen Lose Gegenstände

Station 11 (Hauptfahrwerk rechts)

Rechtes Hauptfahrwerk Rad/Mantel	Prüfen
Luftdruck und Rutschmarke	Sichtprüfung
Ø Radbremse, Bremsscheibenbef. (4 Bolzen) und Radbefestigung	Prüfen
Radhaus und Befestigung.....	Prüfen
Ø Hauptfahrwerksschwinge Befestigung	Prüfen
Hauptfahrwerksschwinge.....	Keine Risse
Untere Rotorsteuerungsanschlüsse	Kein Spiel, gesichert
Kühlluftteinlass	Frei
Dämpfungselement Mast/Rumpf Befestigung (2x)	Prüfen
Kreuzgelenkbolzen (2x)	Mit Splint gesichert
Obere Rotorsteuerungsanschlüsse.....	Kein Spiel, gesichert
Ø Hauptrotorlager.....	Zustand prüfen
Ø Prerotator-Einheit und Rotorbremse	Zustand prüfen
Ø Teeterbolzen	Rotor muss frei auf dem Teeterbolzen wippen
Teeterbolzen (Mutter)	Mit Splint gesichert
Ø Blattanschläge.....	Prüfen
Ø Rotornabe und Blattklemmbereich.....	Prüfen
Blattbefestigungsbolzen.....	Alle installiert und fest
Ø Innere Blattendkappen.....	Fest
Blatttasche.....	Je nach Bedarf

CAUTION

Der Rotor muss frei auf dem Teeterbolzen wippen



4.4 Vor dem Einsteigen

Kraftstoffvorrat und Tankdeckel	Prüfen
Flight/Brake Schalter.....	In BRAKE Stellung
Rotorbremsdrück	Prüf/Einstellen min. 6 bar
Rotortasche	Entfernt und verstaut
<i>Passagierraum:</i>	
Passagier.....	Unterwiesen und gesichert
Hintere Sitzgurte	Geschlossen und fest
Lose Gegenstände.....	Entfernt
Staufächer	Geschlossen und gesichert
Kraftstoff-Absperrhahn	Geöffnet und gesichert
<i>Pilotenraum:</i>	
Lose Gegenstände.....	Entfernt / gesichert
Staufächer	geschlossen und gesichert

4.5 Vor dem Anlassen

Sitzgurte	Angezogen
Flugsteuerung.....	Freigängig
Höhenmesser	Eingestellt
Kabinenhaube	Geschlossen und verriegelt

4.6 Triebwerk anlassen

Parkbremse	Gesetzt
<i>Kalte Motor:</i>	
Gashebel	Leerlauf
Choke	Voll gezogen
<i>Warmer Motor:</i>	
Gashebel	Leerlauf oder leicht geöffnet
Choke	Nicht gesetzt
Hauptschlüsselschalter	ON

Alle Triebwerksvarianten:

GEN Lampe leuchtet dauerhaft

LOW VOLT Lampe leuchtet kurz auf

ROTAZ 914:

BOOST WARN Lampe und BOOST CAUTION Lampe leuchtet für etwa 2 Sekunden auf und elektrische Kraftstoffpumpe ist zu hören.

Zweite Kraftstoffpumpe P2 (falls eingebaut)ON

Alle Triebwerksvarianten: Zweite Kraftstoffpumpe ist zu hören.

CPP/VPP (falls eingebaut und manual gesteuert, sonst, 'auto', max rpm) ..	FINE
Anti-Kollisions-Licht (ACL) / Strobe (falls eingebaut) ..	ON
Beide Magschalter (MAG).....	ON
Propellerbereich.....	"Clear"



Starter (rechte Hand, linke Hand verbleibt an Gas/Bremse) Betätigen

Starter betätigen bis der Motor anspringt, aber höchstens 10 Sekunden. Im Normalfall springt der Motor sofort an. Andernfalls sind alle Vorbedingungen nochmals zu überprüfen. Erneuter Anlassversuch nach 20 Sekunden, um Starter und Batterie nicht zu überlasten.

Öldruck min. 1.5 bar
Zweite Kraftstoffpumpe P2 (falls eingebaut) OFF
Avionik/Funk/Intercom ON
Choke Langsam AUS

WARNING

Der Motor darf erst angelassen werden, wenn sich alle Personen oder Gegenstände außerhalb des Sicherheitsbereichs befinden. Niemals den Motor starten während Personen neben dem Tragschrauber stehen. Bei einem Bremsversagen kann man vom eigenen Tragschrauber überfahren werden und in den drehenden Propeller gelangen.

4.7 Rollen und Warmlaufen

Während des Rollens die Geschwindigkeit von 15 km/h (10 mph, unter 10KIAS) nicht überschreiten, was ungefähr Geschwindigkeit beim Joggen entspricht, und durch gefühlvolle Pedaleingaben Richtung halten. Radbremse vorsichtig einsetzen, jedoch erst das Gas komplett in Leerlauf ziehen. Der Steuerknüppel sollte in vorderer mittiger Position gehalten werden. Auf unebenem Untergrund muss besonders vorsichtig gerollt werden und der Steuerknüppel so gehalten werden, dass ein Einschlagen der Blätter oder Flugsteuerung in die mechanischen Anschlägen vermieden wird.

WARNING

Lange Rollen mit angezogenen Bremsen und hohem Propellerschub können zur Nachlassen die Bremswirkung führen! Die Bremsen intermittierend betätigen und die Motordrehzahl niedrig halten.

WARNING

Das Rollen mit vollständig geöffneter Kabinenhaube führt zu hohen Kräften auf die Scharniere und wird nicht empfohlen.

Das Warmlaufen sollte so erfolgen, dass die geringstmögliche Störung für Flugplatzverkehr und Beteiligte entsteht, und möglichst gegen den Wind.

Warmlaufdrehzahl (Rotax Betriebshandbuch) 2000 – 2500 RPM
Öltemperatur und andere Motorinstrumente Innerhalb Betriebsgrenzen

Am Rollhalt:

Magnet Check (bei 4000 RPM) max. 300 RPM Abfall
Mit maximaler Differenz zwischen beiden Magneten 115 RPM

Magnete mit der rechten Hand schalten während die linke Hand an Gas und Bremse verbleibt.

Funktionsprüfung CSP/VPP (falls eingebaut). durchführen (sehe 9-1.4.3)
Gashebel Leerlauf
Alle Warnanzeigen Aus
Fluginstrumente / Höhenmesser Nochmals prüfen
NAV Lichter und Anti-Kollisions-Licht Je nach Bedarf
Zweite Kraftstoffpumpe (falls eingebaut) ON
Kabinenhaube Geschlossen und verriegelt
Rollweg und Piste „Frei“, dann aufrollen

CAUTION

Wenn der Kabinenhaube mit Regentropfen bedeckt oder beschlagen ist, sicherstellen, vor Beginn des Starts, dass sie gereinigt wird. Anhalten und Haube reinigen, falls erforderlich.

4.8 Startprozedur

- Relative Windrichtung?
- Steuerknüppel mit der rechten Hand vorne kurz vor dem Anschlag halten
- Pneumatik-Wahlschalter auf FLIGHT stellen und linke Hand wieder an Gas/Bremse
- Radbremse halten ohne die Parkbremse zu verriegeln
- Bei gehaltener Radbremse 2000 RPM Motordrehzahl einstellen (1600 RPM im Falle eines roten OVERDRIVE-Knopfes)
- Prerotator aktivieren und Knopf gedrückt halten.
- Kupplungsprozess abwarten (Stabilisierung bei etwa 100 R-RPM). Gegebenenfalls Prerotatorknopf kurzzeitig loslassen und wieder drücken um die Motordrehzahl im grünen Bereich zu halten bzw. Abwürgen zu verhindern!
- Vorsichtig Leistung zuführen (~ 20 R-RPM/Sek.) bis 200 R-RPM – max. 220 R-RPM
- Wenn die gewünschte Mindestdrehzahl erreicht ist, die Vorrotationstaste loslassen
- Steuerknüppel sachte ganz nach hinten bringen (Bewegung ~ 1 Sek.).
Bei starkem Gegenwind Knüppelbewegung beenden bevor sich das Bugrad hebt!
- Radbremse loslassen ohne dabei die Leistungssetzung zu verändern
- Rotordrehzahl beachten und abhängig davon Leistung bis Startleistung setzen

Wenn der Rotorkopf III eingebaut ist, sind höhere Vorrotationsgeschwindigkeiten möglich und dieses Verfahren wird geändert:

- Relative Windrichtung?
- Steuerknüppel mit der rechten Hand vorne kurz vor dem Anschlag halten
- Pneumatik-Wahlschalter auf FLIGHT stellen und linke Hand wieder an Gas/Bremse

- Radbremse halten ohne die Parkbremse zu verriegeln
- Bei gehaltener Radbremse 2000 RPM Motordrehzahl einstellen
- Prerotator aktivieren und Knopf gedrückt halten und durch vorsichtige Veränderung der Knüppelstellung leicht nach hinten und rechts laterale Kräfte minimieren
- Kupplungsprozess abwarten (Stabilisierung bei etwa 100 R-RPM). Gegebenenfalls Prerotatorknopf kurzzeitig loslassen und wieder drücken um die Motordrehzahl im grünen Bereich zu halten bzw. Abwürgen zu verhindern!
- Leistung vorsichtig zuführen bis mindestens 200 Rotor-RPM – maximal 320 R-RPM. Zwischen 280 und 320 R-RPM und je nach Beladung und Pistenbelag ist es möglich, dass der Tragschrauber durch den Propellerschub über die blockierten Räder geschoben wird. In diesem Fall Leistung reduzieren! Falls minimale R-RPM nicht erreicht wird, Vorrotation erneut beginnen. Falls die Kupplung dabei rutscht (CLUTCH leuchtet), die Leistung reduzieren und die Motordrehzahl an die Rotordrehzahl anpassen.
- Wenn die gewünschte Mindestdrehzahl von 200 oder mehr erreicht ist, die Vorrotationstaste loslassen.
- Steuerknüppel sachte nach hinten bringen (Bewegung ~ 1 Sek.), siehe 4.9. Bei starkem Gegenwind Knüppelbewegung beenden bevor sich das Bugrad hebt!
- Radbremse loslassen ohne dabei die Leistung zu verändern
- Rotordrehzahl beachten und abhängig davon Leistung bis Startleistung setzen
- Falls die CLUTCH-Led blinkt, die Rotordrehzahl prüfen, dass es über der Mindestdrehzahl von 200 liegt, und bei Unterschreitung den Startlauf abbrechen (durch Schließen des Gashebels. Die Bremsen sollten mit Vorsicht eingesetzt werden).

WARNING

Vor der Betätigung des Prerotators darauf achten, dass sich niemand im Sicherheitsbereich befindet.

WARNING

Vor dem Lösen der Radbremse muss der Steuerknüppel unbedingt voll gezogen sein, sofern dies die Gegenwindkomponente zulässt. Ein Startlauf mit flachem Rotor kann tödlich enden.

WARNING

Sollte die Rotordrehzahl unterhalb des grünen Bereichs sein, muss vorsichtig Relativgeschwindigkeit aufgebaut werden damit der Rotor Drehzahl aufbauen kann. Sollte dies nicht möglich sein ist der Startlauf abzubrechen.

ACHTUNG

Prerotator nicht bei zu hoher Motordrehzahl betätigen oder eine zu hohe Vorrotationsdrehzahl erzwingen. Dies kann den Antriebsstrang beschädigen.

ACHTUNG

Prerotator nicht überbeanspruchen! Eine Überlastung kann durch übermäßige oder abrupte Bedienung des Gashebels geschehen. Bei Gefahr des Abwürgens des Motors Prerotatorknopf kurz loslassen. Gashebel während des Kupplungsprozesses niemals ruckartig bedienen oder hin- und her reißen.

BEMERKUNG

Startlauf möglichst in den Wind und mit geringstmöglicher Seitenwindkomponente durchführen.

BEMERKUNG

Um unbeabsichtigte Aktivierung zu verhindern kann der Prerotator nur betätigt werden wenn sich der Steuerknüppel in der vordersten Position befindet.

WARNUNG

Bei einem Ausfall des Vorrotators, STOPPEN und den Fehler beheben. NICHT von Hand versuchen, den Rotor in Drehung zu versetzen, da dies bei laufendem Motor ein erhebliches persönliches Risiko darstellt.

4.9 Startlauf

- Prüfen ob das Triebwerk volle Startleistung liefert. Ansonsten Startabbruch
- Ein Startlauf mit hoher Rotordrehzahl (280-320 RPM) bedeutet hohen Widerstand bei voll gezogenem Knüppel. Das Tragschrauber muss auf ca. 80 km/h (50mph, 45KIAS) beschleunigen (je nach Beladung), um zu starten und die Rotordrehzahl für die Beladung zu erreichen.
Um den Luftwiderstand zu minimieren und eine maximale Beschleunigung bei hohen Rotordrehzahlen zu erreichen, den Steuerknüppel nach vorne bewegen, etwa in die mittlere Position, wenn sich der Tragschrauber in Bewegung setzt. Die Rotordrehzahl sorgfältig beobachten und sicher stellen, dass sie ansteigt. Wenn der Steuerknüppel zu weit nach vorne bewegt wird, fällt die Rotordrehzahl ab und es kann zu einem schweren Unfall kommen!



- Wenn sich die Nase hebt, Knüppelzug leicht nachlassen und anpassen, um das Bugrad etwa 10 – 15 cm über der Piste zu halten
- Steuerknüppel leicht gegen den Wind geneigt um die Abdrift zu kompensieren
- Richtung bzw. Ausrichtung durch Pedaleingaben einhalten
- Diese Lage beibehalten und Geschwindigkeit aufbauen bis Tragschrauber bei etwa 80 km/h (50mph, 45KIAS) abhebt
- Im Bodeneffekt Geschwindigkeit bis zur Steiggeschwindigkeit aufbauen

CSP/VPP: Beim Betrieb mit Verstellpropeller ist für die richtige Leistungssetzung und Betriebsverfahren die entsprechende Flughandbuch-Ergänzung in ABSCHNITT 9 zu beachten.

WARNING

Tragschrauber sind selbst bei geringen Geschwindigkeiten voll steuerbar, ohne Anzeichen von Strömungsabriß oder weichen Rudern, wie von Starrflüglern gewohnt. Dennoch kann ein Betrieb jenseits der Leistungskurve bei Start, Anfangssteigflug oder anderen Situationen in Bodennähe mit ernsten Unfällen enden. Es ist deshalb darauf zu achten, dass vor dem Steigen erst Geschwindigkeit aufgebaut wird.

4.10 Steigflug

- Steigflug mit sicherer Steiggeschwindigkeit einnehmen und Trimmung anpassen
- Mit maximaler Startleistung steigen
- Motorinstrumente überprüfen und Zeitbegrenzung für max. Startleistung einhalten
- Sobald Sicherheitshöhe erreicht ist zweite Kraftstoffpumpe ausschalten
- Falls angemessen, Steigflug mit VY und reduzierter Leistung fortsetzen um Lärm zu vermeiden
- In der gewünschten Höhe Horizontalfluglage einnehmen und Leistung reduzieren

CSP/VPP: Beim Betrieb mit Verstellpropeller ist für die richtige Leistungssetzung und Betriebsverfahren die entsprechende Flughandbuch-Ergänzung in ABSCHNITT 9 zu beachten.

4.11 Reisegeschwindigkeit

- Leistungseinstellung innerhalb des maximalen Dauerleistungsbereichs anpassen
- Trimmung einstellen

CSP/VPP: Bei eingebautem Verstellpropeller ist die korrekte Leistungseinstellung und Handhabung dem entsprechenden Flughandbuchzusatz in KAPITEL 9 zu entnehmen.

4.12 Sinkflug

- Leistung reduzieren und Rumpfnase senken
- Trimmung anpassen



CSP/VPP: Beim Betrieb mit Verstellpropeller ist für die richtige Leistungssetzung und Betriebsverfahren die entsprechende Flughandbuch-Ergänzung in ABSCHNITT 9 zu beachten.

4.13 Anflug

- Zweite Kraftstoffpumpe P2 ON (falls eingebaut)
- CSP/VPP 'FINE' (falls eingebaut)
- Alle Warnlichter OFF
- Flug- und Motorinstrumente im normalen Bereich
- Radbremse nicht verriegelt
- Anfluggeschwindigkeit einnehmen und trimmen
- Gleitwinkel mittels Leistungssetzung kontrollieren

WARNUNG

Ein Anflug innerhalb des Gleitwinkelbereichs zum Landeplatz wird als die sicherste Option erachtet.

4.14 Landung

- Spätestens vor dem Aufsetzen Tragschrauber mittels Seitenruder in Landerichtung ausrichten und mit Steuerknüppel Abdrift ausgleichen
- Anfluggeschwindigkeit bis etwa 15 ft (5m) über dem Boden beibehalten
- Sinkrate reduzieren und weiter an den Boden annähern
- Abfangbogen in unmittelbarer Bodennähe, da Geschwindigkeit schnell abnimmt
- Auf dem Hauptfahrwerk aufsetzen und Bugrad in der Luft halten
- Bugrad knapp über dem Boden halten und erst bei minimaler Rollgeschwindigkeit in neutraler Stellung absetzen
- Knüppel gezogen halten und Rollgeschwindigkeit abbauen bis Schrittgeschwindigkeit erreicht ist. Nur wenn nötig Radbremse benutzen

ACHTUNG

Das Aufsetzen eines eingeschlagenen Bugrades wird dazu führen, dass das Bugrad schlagartig in die entsprechende Richtung zieht. Ohne unmittelbare Korrektur kann dies zu einem Überschlag führen. Das Bugrad nur bei geringer Grundgeschwindigkeit und gerade ausgerichtet absetzen.

ACHTUNG

Bei der Landung in starkem Gegenwind darf die Radbremse nicht benutzt werden, um ein Zurückrollen des Tragschraubers zu verhindern. In diesem Fall ist die Rotorebene flacher zu stellen und mit Propellerschub zu kompensieren.



4.15 Durchstarten

- Startleistung setzen und Gieren durch Pedaleingabe ausgleichen
- Im Horizontalflug Fluggeschwindigkeit aufbauen
- Mit sicherer oder bester Steiggeschwindigkeit steigen und Trimmung anpassen

CSP/VPP: Beim Betrieb mit Verstellpropeller ist für die richtige Leistungssetzung und Betriebsverfahren die entsprechende Flughandbuch-Ergänzung in ABSCHNITT 9 zu beachten.

4.16 Nach der Landung

- Steuerknüppel nach ganz vorne um Rotor waagerecht zu stellen, spätestens jedoch wenn die Rotordrehzahl unter den grünen Bereich fällt. Auf geringeren Rotorwiderstand gefasst sein!
- Mit dem Steuerknüppel seitlich gegen den Wind vorhalten um die Rotorkreisfläche waagerecht zu halten. Mit geringerer Rotordrehzahl muss stärker vorgehalten werden
- Pneumatik-Wahlschalter mit der linken Hand auf BRAKE stellen, danach wieder zurück zur Bremse
- Rotorbremse durch Trimmung AFT (schwanzlastig) aktivieren und Bremsdruck beachten
- Vorsichtig rollen, vorzugsweise nicht schneller als Schrittgeschwindigkeit. Achtung beim Rollen um Kurven: hoher Schwerpunkt!
- Vorsichtig rollen, vorzugsweise nicht schneller als Schrittgeschwindigkeit. Achtung beim Rollen um Kurven: hoher Schwerpunkt!

WARNUNG

Mit drehendem Propeller und Rotor nicht zu nahe an Hindernisse und Personen heranrollen. Ein schnell drehender Rotor oder Propeller ist praktisch unsichtbar und hat ausreichend Energie, um schwere Verletzungen zu verursachen, oder andere schwere Beschädigungen zu verursachen.

ACHTUNG

Rotorblätter möglichst längs stellen um hohe laterale Knüppelkräfte während des Rollens zu vermeiden. Dies kann bei gedrücktem Overdrive Knopf (OVERDRIVE) und vorsichtigem Einsatz des Prerotators geschehen. Abrupte Pedaleingaben während des Rollens sollten jedoch vermieden werden.

BEMERKUNG

Es ist ratsam, den Rotor während des kompletten Stillstands des Tragschraubers abzubremsen. Um jedoch die Piste schnell zu verlassen kann auch mit drehendem Rotor gerollt werden. In diesem Fall ist der Einfluss der relativen Anströmung an vor- und rücklaufendem Blatt zu beachten, entsprechend langsam zu rollen und mit dem Steuerknüppel die Rotorkreisfläche waagerecht zu halten um Blattschlägen zu vermeiden.

4.17 Triebwerk abstellen

Gashebel	Leerlauf
Parkbremse	Gesetzt
Motorkühlllauf	durchführen
Turbolader abkühlen lassen bei 2000 U/Min	min. 2 Min
Zweite Kraftstoffpumpe (falls eingebaut)	AUS
Avionik/Funk/Intercom/Lichter (außer ACL / Strobe)	AUS
Beide Magnetschalter nacheinander	AUS
ACL / Strobe (falls eingebaut)	AUS
Kühlgebläse/FAN	bei Bedarf aktivieren
Hauptschalter	AUS und Schlüssel entfernen

BEMERKUNG

Zur Landung ist ein geeignetes Anflugverfahren zu wählen, sodass sich der Motor während des Sinkfluges und späteren Rollens, so wie vom Motorenhersteller angegeben, ausreichend abkühlt. Der Motor kann unter diesen Umständen durch Ausschalten der Zündung abgestellt werden, ein Motorkühlllauf ist unnötig.

BEMERKUNG

Aufgrund der Anordnung als Schubmotor ist eine Abkühlung des Motors am Boden ineffizient und kann sogar kontraproduktiv sein.

BEMERKUNG

Wenn der Motor und die Umgebung besonders heiß sind, die Taste „Lüfter“, drücken bevor der Schlüsselschalter ausgeschaltet wird, um die elektrische Motorkühlung zu verlängern.

Calidus, die mit frühen Cowlings ohne Airscoops ausgestattet waren, wurden optional mit einem Umkehrlüftersystem (MC-194 und/oder SB-044) ausgestattet. Wenn dieses System installiert ist, wird durch Drücken der „Fan“-Taste vor dem Ausschalten des Hauptschalters eine Bodenkühlungssequenz eingeleitet, bei der das Kühlgebläse umgekehrt wird (um die natürliche Konvektionskühlung zu unterstützen) und dann für einen Zeitraum von 5-6 Minuten läuft (auch wenn der Hauptschalter anschließend ausgeschaltet wird). Nach dieser automatischen Sequenz kehrt das System zur normalen Luftstromrichtung für die Kühlung während des Fluges zurück.

4.18 Abstellen

- Rotortasche anbringen
- Tragschrauber mittels Parkbremse oder Klötzen gegen Wegrollen sichern, falls auf abschüssigem Gelände abgestellt wird

- Sicherstellen dass der Hauptschalter ausgeschaltet und Schlüssel entfernt ist
- Gegebenenfalls Abdeckhaube anbringen

ACHTUNG

Besonders bei starkem Wind sollte die Kabinenhaube mit der Nase in den Wind gehalten werden, um das Risiko auszuschließen, dass die Kabinenhaube auf- oder zugeweht wird.

BEMERKUNG

Längeres Abstellen mit entleerten Tanks ist zu vermeiden, da dies die Gefahr von Wasseransammlung erhöht. Außerdem kann der Entnahmestopfen schrumpfen, was eine kurzzeitige Undichtigkeit zur Folge haben wird.

4.19 Sonderverfahren: Kurzstart

Ein Kurzstart wird genauso durchgeführt wie ein normaler Start, jedoch mit maximaler Präzision. Deshalb ist der Kurzstart weniger eine Prozedur, sondern eine Sache von Übung und Anleitung. Neben den Umgebungseinflüssen wie Windgeschwindigkeit, Dichtehöhe und Abflugmasse sind die Schlüsselfaktoren für einen Kurzstart:

- Mit maximaler Vorrotationsdrehzahl der Gegenwindkomponente angemessen Knüppel zurücknehmen und Radbremse lösen
- Volle Startleistung setzen und mit angepasster Knüppeleingabe Bugrad knapp über dem Boden halten
- Seitliche Abdrift durch koordinierte Knüppel- und Pedaleingaben minimieren
- Flugsteuerung ruhig halten, nicht übersteuern
- Steigflug schiebefrei und mit der Geschwindigkeit des besten Steigens V_Y

Bei Rotorkopfes III wird das Verfahren geändert, um die höhere Vorrotationsgeschwindigkeit zu nutzen und gleichzeitig die Warnleuchte „Clutch“ zu überwachen:

Ein Kurzstart bringt hohe Belastungen für Prerotator und Rotor mit sich und bedingt ein modifiziertes Verfahren. Aus diesem Grund sollen Kurzstarts mit hoher Vorrotationsdrehzahl nur nach entsprechendem Training und wenn unbedingt nötig durchgeführt werden.

- Startprozedur bis zum vollständigen Kupplungsschluss durchführen
- Triebwerksleistung vorsichtig bis 320 R-RPM erhöhen. Bei geringem Abfluggewicht und Reibung mit dem Boden ist es möglich, dass der Tragschrauber über die blockierten Räder geschoben wird.
Falls die Kupplung dabei rutscht (CLUTCH leuchtet), weniger Leistung zuführen
- Knüppel leicht ziehen bis Prerotator auskuppelt und Radbremse bei unveränderter Leistungssetzung lösen
- Knüppel während der Beschleunigung des Tragschraubers weiter ziehen um Rotordrehzahl aufzubauen – Rotordrehzahl darf nicht abfallen
- Weiter beschleunigen bis Tragschrauber über die die Haupträder abhebt

- Steigflug schiebefrei und mit der Geschwindigkeit des besten Steigens V_Y

4.20 Sonderverfahren: Langsamer Sinkflug und Ausleiten

- Leistung bis Leerlauf reduzieren und Geschwindigkeit durch saches Ziehen am Steuerknüppel abbauen
- Genügend Vorwärtsgeschwindigkeit beibehalten damit das Seitenruder wirksam bleibt
- Seitenruderwirksamkeit kann durch Geschwindigkeitsaufbau oder Propellerschub gesteigert werden
- Zum Ausleiten Nase leicht unter den Horizont senken, Geschwindigkeit aufbauen und Motorleistung erhöhen

4.21 Flug in Niederschlagsgebieten

Der Flug in Niederschlagsgebieten kann für Pilot und Luftsportgerät eine gesonderte Herausforderung darstellen. Regen oder anderer Niederschlag kann sich negativ auf die Flugleistungen des Luftsportgerätes auswirken, Flugeigenschaften werden jedoch nur geringfügig oder in Extremsituationen durch Niederschlag beeinträchtigt. Es ist vor allem mit Folgendem zu rechnen:

- Einschränkungen bis Verlust der Sicht durch nasse und / oder beschlagene Scheiben
- Ausfall oder fehlerhafter Betrieb der Avionik und Instrumentierung (Wasser im Stau-Statik-System)
- Verlust der Orientierung bzw. der Lageinformation (besonders in Schneeschauern)
- Erhöhter Verschleiß des Luftsportgerätes (vor allem des Propellers)
- Veränderung der aerodynamischen Verhältnisse (vor allem bei unterkühltem Regen)
- Geringe Flugleistungsminderung durch nasse Rotoren

Bereits in der Flugvorbereitung ist das Umfliegen von Niederschlagsgebieten einzuplanen. Sollte trotz einer gründlichen Flugvorbereitung in ein Niederschlagsgebiet eingeflogen werden, so ist, je nach Notwendigkeit, gemäß Abschnitt 3 „Notverfahren“ zu reagieren

WARNUNG

Niederschlag stellt ein Risiko dar, das durch eine gründliche Flugvorbereitung minimiert werden kann. Der Einflug in Niederschlagsgebiete ist zu vermeiden.

4.22 Flug mit Sommerhaube

Je nach Kundenkonfiguration kann der Tragschrauber mit einer Sommerhaube, die sich durch offene Haubenseiten auszeichnet, oder einer minimalistischen Sporthaube konfiguriert werden. Vor dem Flug mit Sommerhaube müssen alle losen Gegenstände aus der Kabine entfernt oder verstaut werden.

Demontage und Montage der Haube ist im Kapitel 9-8 beschrieben.

BEMERKUNG

Beim Flug mit Sommerhaube auf starken Luftstrom außerhalb des Kabinenbereichs gefasst sein.



4.23 Abstellen des Motors und Wiederanlassen im Flug

Das Triebwerk sollte im Flug nicht abgestellt werden, außer zu Trainingszwecken unter Aufsicht eines mitfliegenden Fluglehrers. Wenn möglich, vor dem Abstellen das Triebwerk bei 3000 RPM für etwa 30 Sekunden abkühlen lassen.

Sicherstellen, dass beide Magnetschalter wieder eingeschaltet werden und der Hauptschalter/Anlasser zunächst ganz auf OFF und dann wieder auf ON gestellt wird, um auf einen Wiederanlassen im Falle eines Abbruchs der Übung vorbereitet zu sein.

BEMERKUNG

Bei stehendem Propeller hat das Seitenruder deutlich geringere Effektivität. Um den Tragschrauber auszurichten sind größere Pedalausschläge und verstärkt linke Pedaleingabe nötig.

Nach dem Wiederanlassen wenn möglich Triebwerk einige Sekunden wärmlaufen lassen, bevor volle Leistung abverlangt wird.

4.24 Lärmvermeidung

Eine positive Grundeinstellung gegenüber Anwohnern und ein angepasster Flugstil unterstützen das Ansehen und die Akzeptanz der Fliegerei im Allgemeinen, und die von Tragschraubern im Besonderen. Im Vergleich zu anderen Luftfahrzeugen wird das Geräusch von Tragschraubern oft als unangenehm empfunden, obwohl hier die gleichen oder sogar strengere Lärmschutzforderungen erfüllt werden. Dieser Effekt kann dem Prinzip des Schubpropellers zugeschrieben werden, wo der Propeller verwirbelter Luft ausgesetzt ist. Das Ausmaß der Verwirbelung, und letztlich Lärmentwicklung, ist deutlich niedriger bei geringen Geschwindigkeiten. Die besten Methoden um die Lärmentwicklung gering und damit die Akzeptanz hoch zu halten sind:

- Steigflug mit der Geschwindigkeit des größten Steigens V_Y sobald eine sichere Höhe dies erlaubt
- Speziell im Steigen auf schiebefreien Flug achten um mit geringstem Widerstand zu fliegen. Dadurch wird außerdem die beste Steigleistung erreicht
- Zur eigenen Sicherheit die Sicherheitsmindesthöhe einhalten und unnötige Tiefflüge vermeiden
- Vorausschauende Vorgehensweise beim überfliegen von bewohnten Gebieten, und die am wenigsten lärmbelastete Flugroute wählen, wobei die Vorschriften des jeweiligen Landes einhalten sein müssen.
- Wiederkehrender Lärm wird störender empfunden als ein einzelnes Ereignis. Gegebenenfalls ist der Flugweg zu variieren. Schlägen der Blätter (Knattergeräusch) vermeiden. Schlägen/Knattern kann als Ergebnis mangelhafter Flugtechnik oder während aggressiver Manöver auftreten, aber nicht bei normalen Flugzuständen.

BEMERKUNG

Die beschriebenen Verfahren sind nicht anzuwenden, wenn sie mit der Flugverkehrskontrolle innerhalb der Platzrunde in Konflikt geraten würden, oder wenn sich dadurch nach Pilotenmessungen eine unsichere Flugstrecke ergeben würde.



LEERSEITE



INHALT

5.1	Nachgewiesene Betriebstemperatur	5-1
5.2	Fahrtmesserkorrektur	5-1
5.3	Höhe-Fahrt-Diagramm.....	5-2
5.4	Geschwindigkeiten	5-3
5.5	Steigleistung.....	5-3
5.6	Start- und Landestrecken	5-4
5.7	Einflüsse auf Startstrecke und Steigleistung	5-5
5.8	Sinkgeschwindigkeit und Gleitzahl.....	5-7
5.9	Weitere Flugleistungen	5-7
5.9.1	Kraftstoffverbrauch	5-7
5.10	Auswirkung von Regen und Schmutz	5-8
5.11	Geräuschentwicklung / Lärm	5-8
5.12	Betrieb in großer Höhe	5-8



INTENTIONALLY LEFT BLANK

ABSCHNITT 5 - FLUGLEISTUNG

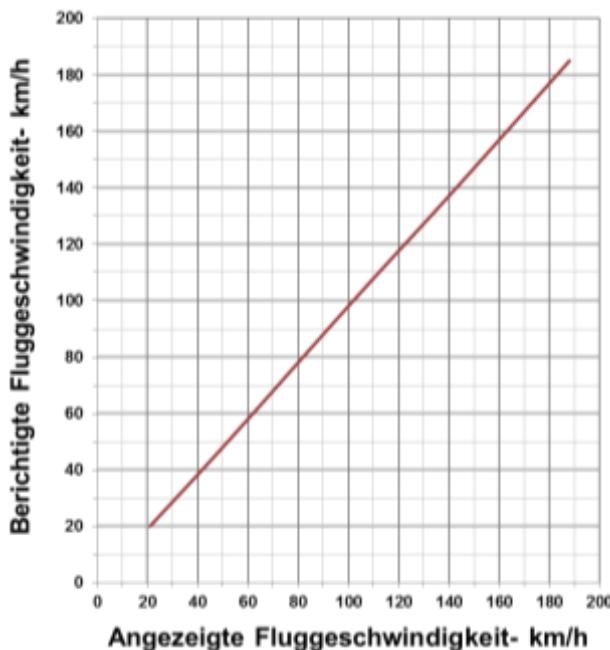
Nachfolgende Daten wurden durch Flugversuch ermittelt und gelten für durchschnittliche Piloten, Triebwerk und Luftsportgerät in gutem Zustand, mit sauberem Rotor und Propeller. Alle Werte beziehen sich auf atmosphärische Standardbedingungen (15 °C auf Meereshöhe und Standard-Druck), sowie ein Abfluggewicht von 500 kg (oder 560Kg, wie angezeigt).

Der Betrieb auf größerer Höhe, bei höheren Temperaturen, bei geringerer Luftdichte oder bei einer Abflugmasse über 560 kg beeinflusst die Flugleistung negativ.

5.1 Nachgewiesene Betriebstemperatur

Ausreichende Triebwerkskühlung wurde bei Temperaturen bis zu 40 °C nachgewiesen.

5.2 Fahrtmesserkorrektur

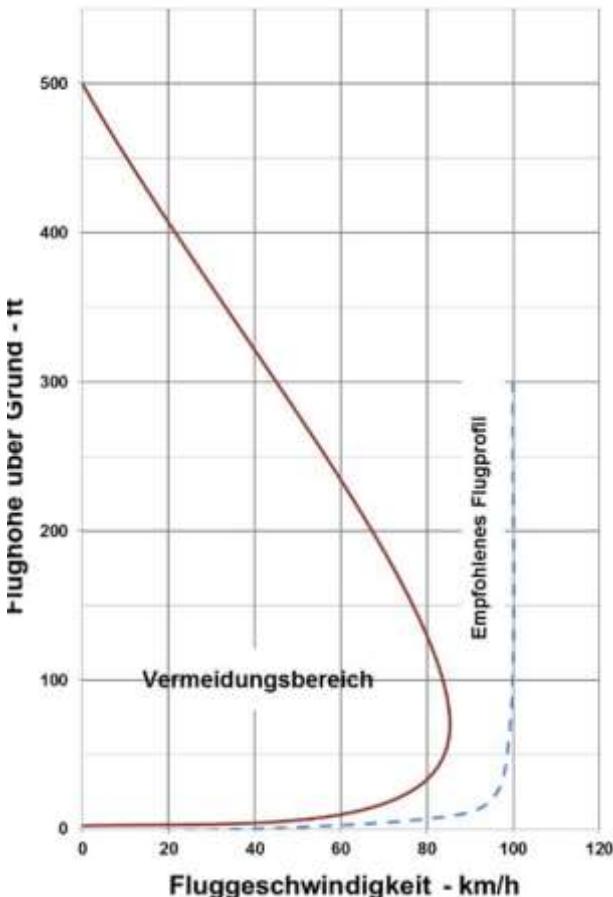


Beispiel: Eine angezeigte Geschwindigkeit (Indicated Airspeed) von 140 km/h entspricht einer kalibrierten, d.h. um die Messfehler korrigierten Fluggeschwindigkeit von 138 km/h.

5.3 Höhe-Fahrt-Diagramm

Das Höhe-Fahrt-Diagramm zeigt die Kombinationen von Höhe über Grund und Geschwindigkeit an, wo bei Triebwerksausfall die Möglichkeit einer sicheren Landung nicht mehr gewährleistet ist. Der Betrieb links der roten Kurve (Vermeidungsbereich) ist also zu vermeiden.

Starts und Landungen sollen deshalb entlang des empfohlenen Flugprofils (empfohlenes Flugprofil) durchgeführt werden, welches als blaugestrichelte Linie dargestellt ist.



5.4 Geschwindigkeiten

Die folgenden Geschwindigkeiten betreffen die Flugleistungen. Weitere Angaben finden sich in diesem Handbuch unter ABSCHNITT 2 BETRIEBSGRENZEN.

Geringste horiz. Geschw. (V_{MIN}), TOP (ROTAX 914)*, 500Kg	40 km/h IAS
Geringste horiz. Geschw. (V_{MIN}), TOP (ROTAX 914)*, 560Kg	55 km/h IAS
Geringste horiz. Geschw. (V_{MIN}), TOP, TOP (912), 500Kg.....	55 km/h IAS
Geschwindigkeit für steilsten Steigwinkel V_x	100 -110km/h IAS
Geschwindigkeit für beste Steigrate oder max. Ausdauer V_y	90 km/h IAS
Geschwindigkeit für beste Reichweite.....	130 km/h IAS
Geschwindigkeit für lange Strecken ***	140 km/h IAS
V_{MC} power-off****	32 km/h IAS
V_{MC} power on****	0 km/h IAS

* Vorsicht ist geboten! Ein Betrieb mit voller Leistung bei V_{MIN} (insbesondere bei niedrigem TOW) mit einem Rotax 914UL führt zu einer sehr hohen Nose-up-Haltung mit geringer Sicht nach vorne.

** Die Geschwindigkeit für lange Strecken resultiert in leicht verkürzter Reichweite, bedeutet aber einen guten Kompromiss zwischen Reichweite und Zeitbedarf.

*** Bei Anfluggeschwindigkeiten über 95 km/h wird Energie im Rotor aufgebaut, die zu einer langen Schwebelandung führt. Eine Anfluggeschwindigkeit von 80 km/h führt zu einer sehr kurzen Landung, und unter 80 km/h ist zunehmende Geschicklichkeit erforderlich, insbesondere bei maximalem TOW.

**** V_{MC} ist die Mindestgeschwindigkeit für die Steuerbarkeit. Bei 30kmh oder darunter, bei ausgeschaltetem Motor, nimmt die Ruderwirkung ab und ist unter 15kmh kaum noch vorhanden.

TOP ist Abflugleistung (Take Off Power)

5.5 Steigleistung²

Steigrate, 500 kg, V_y , TOP, 914UL	3.6 m/s (700fpm)
Steigrate, 560 kg, V_y , TOP, 914UL	2.8 m/s (550fpm)
Steigrate, 500 kg, V_y , TOP, 912UL	2.5 m/s (500fpm)
Steigrate, 500 kg, V_y , MCP	3.4 m/s (660fpm)
Steigrate, 450 kg, V_y , MCP	4 m/s (780fpm)
Steigrate, 360 kg, V_y , MCP	6 m/s (1170fpm)

² Steigleistungswerte wurden im Rahmen der Lärmessung nach deutschen Regularien ermittelt und können je nach Motor- und Propellervariante von den aufgeführten Werten abweichen.



5.6 Start- und Landestrecken

Start und Landung wurden bis zu einer Seitenwindkomponente von 36 km/h nachgewiesen.

Die folgenden Daten gelten für den Betrieb mit einer Gesamtmasse von 450 kg auf einer ebenen Piste mit kurzem Gras, ohne Wind und Vorrotation auf 220 U/min. Die Start- und Landestrecken berücksichtigen ein Hindernis von 15 m.

Startrollstrecke*	.....80 – 120 m
Startstrecke*	.....300 m

* Startrollstrecke und Startstrecke sind für den ROTAX 914 mit gesetzter
Turbo-Leistung kürzer

Landrollstrecke .....	.....0 – 20 m
Landstrecke vom 15m (kein Wind).....	.....200 m
Landings within 100m or less can be made with practice.	

Die folgenden Daten gelten für den Betrieb mit einer Gesamtmasse von 500 kg auf einer ebenen Piste mit kurzem Gras, ohne Wind und Vorrotation auf 220 U/min. Die Start- und Landestrecken berücksichtigen ein Hindernis von 15 m. inclusive of a 1.5 safety factor over distances demonstrated in test, einschließlich eines Sicherheitsfaktors von 1,5 über die im Test nachgewiesenen Strecken.

Startrollstrecke .....	.....140 – 220 m
Startstrecke, 914 UL HTC prop.....	.....460 m
Startstrecke, 914 UL IVO.....	.....390 m
Startstrecke, 912 ULS HTC prop .....	.....550 m

Als Zusatzinformation gelten die folgenden Daten für den Betrieb eines Calidus, ausgerüstet mit einem ROTAX 914 UL-Motor, bei einer Gesamtmasse von 560 kg auf einer ebenen Landebahn mit kurzem Gras und einer Vorrotation auf 200 U/min. Die Startstrecken beziehen sich auf die Überwindung eines 15 m hohen Hindernisses, einschließlich eines Sicherheitsfaktors von 1,3 über die im Test nachgewiesenen Strecken.

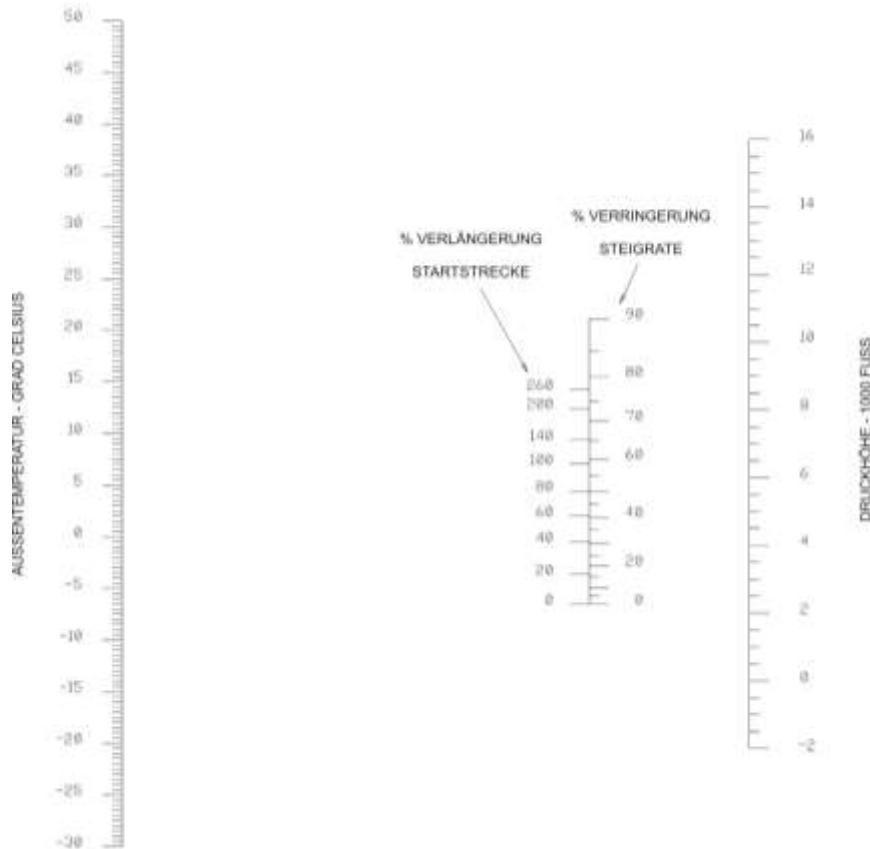
Startrollstrecke .....	.....160 – 250 m
Startstrecke, 914 UL HTC prop, mit prerotation bis 200rpm .....	.....685 m
Startstrecke, 914 UL IVO/KW-31, mit prerotation bis 320rpm.....	.....424 m
Startstrecke, 914 UL IVO, mit prerotation bis 200rpm .....	.....598 m

Der Einbau eines Verstellpropellers oder eines Propellers mit konstanter Drehzahl, der auf volle Feineinstellung eingestellt ist, verkürzt die Startstrecke im Vergleich zum HTC-Festpropeller um 15 %, da mehr Standschub erzeugt wird.

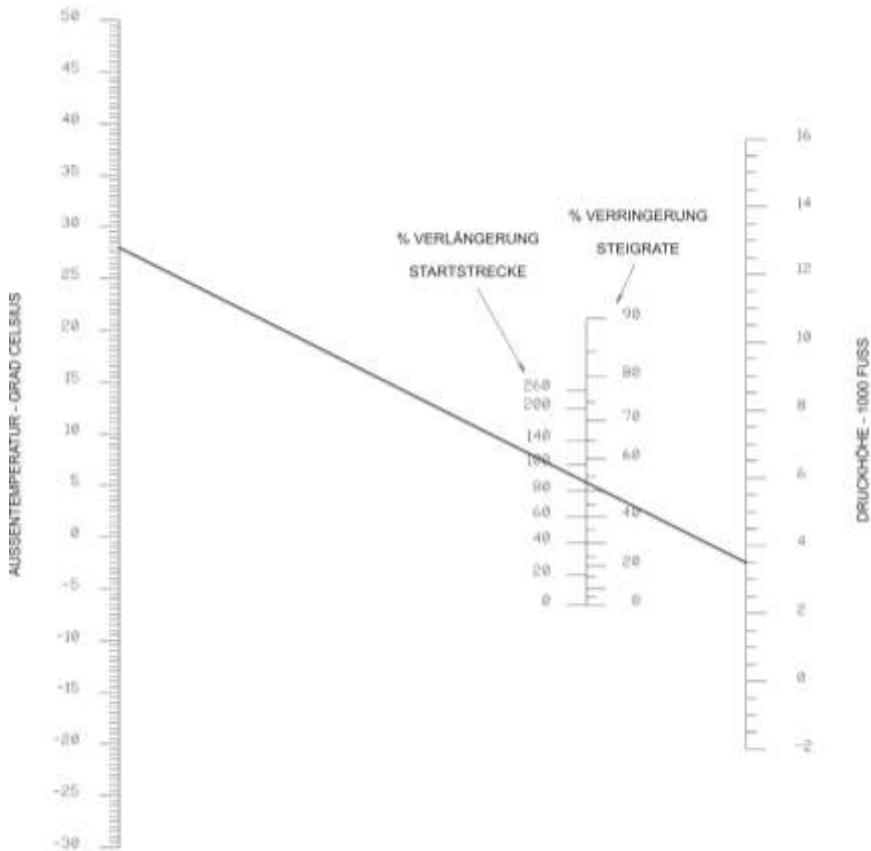
Diese Entferungen hängen vom Startgewicht des Flugzeugs und den Umgebungsbedingungen ab. Ein geringeres Gewicht verringert die Startentfernung, und die Auswirkungen auf die Umwelt sind im Abschnitt 2.2 dargestellt. Nasses Gras oder sumpfige Bedingungen verlängern diese Entferungen erheblich.

5.7 Einflüsse auf Startstrecke und Steigleistung

Die Flugleistungen in diesem Kapitel sind für atmosphärische Standardbedingungen auf Meereshöhe angegeben. Je nach tatsächlich vorherrschender Temperatur und Flugplatzhöhe (Elevation/Druckhöhe) sind Auf- bzw. Abschläge auf die Startstrecke bzw. Steiggrade gemäß nachfolgendem Nomogramm zu ermitteln.



Beispiel siehe Folgeseite.

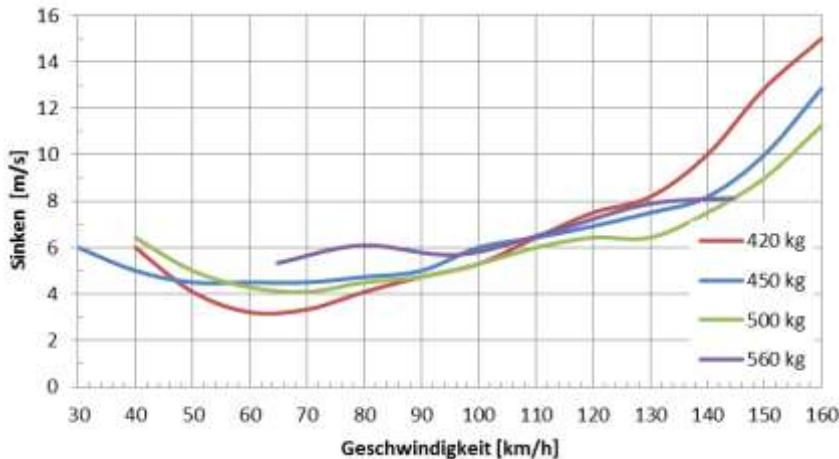


Beispiel:

Gegeben: Außentemperatur 28 °C und Druckhöhe 3500 ft
Ergibt: 88 % längere Startstrecke und um 53 % verringerte Steigrate

5.8 Sinkgeschwindigkeit und Gleitzahl

Die Sinkrate über Fluggeschwindigkeit mit voll gedrosseltem Triebwerk ist in folgendem Diagramm dargestellt:



Im Falle eines Triebwerksausfalls ist mit einer Gleitzahl von 1:3 zu rechnen, was einem Gleitweg von 3000 ft pro 1000 ft Höhe entspricht.

5.9 Weitere Flugleistungen

5.9.1 Kraftstoffverbrauch

Die nachfolgenden Verbrauchswerte sind als grobe Anhaltswerte zu sehen. Der genaue Verbrauch hängt von den Umgebungsbedingungen, dem Verschmutzungsgrad von Propeller und Rotor, dem Flugstil (schiebefrei) und der Leistungssetzung ab. Weitere Informationen bezüglich der richtigen Leistungssetzung finden sich in den Ergänzungen für Verstellpropeller, falls eingebaut..

Siehe auch das Rotax-Betriebshandbuch, in dem der Kraftstoffverbrauch des Motors bei verschiedenen Leistungsstufen angegeben ist.

Verbrauch bei 130 km/h IAS, horizontalflug.....	13-15ltr/h
Verbrauch bei 160 km/h IAS, horizontalflug.....	18 ltr/h

5.9.2 Dienstgipfelhöhe

Siehe Betriebsgrenzen in ABSCHNITT 2.



5.10 Auswirkung von Regen und Schmutz

Während der Flugerprobung wurde festgestellt, dass die Start- und Steigleistung bei Regen geringfügig reduziert wurde. Einer Leistungsminderung von bis zu 5 % kann gerechnet werden.

Die auffälligste Auswirkung von Regen beim Start sind Regentropfen auf der Kabinenhaube, die die Sicht teilweise beeinträchtigen. Es wird dringend empfohlen, bei nassen Bedingungen die Scheibe sehr sauber zu halten, so dass der Regen abperlt. Wenn möglich, vor dem Start abwischen. Mit zunehmender Fluggeschwindigkeit fließt der Regen von der Kabinenhaube nach hinten ab.

Verschmutzte Rotorblätter wirken sich erheblich auf die Leistung aus, sowohl durch die Zunahme der Unwuchtkräfte (Knüppelvibration) als auch durch die Verringerung des Auftriebs. Es ist nicht praktikabel, einen spezifischen Leistungsverlust in Abhängigkeit von der Verschmutzung durch Insekten zu definieren - die Blätter sollten immer vor dem Flug gereinigt werden, was nur ein paar Minuten dauert. Spezielle Feuchttücher eignen sich hervorragend zur Reinigung von Rotorblättern.

Verschmutzte Blätter können zu einem Leistungsverlust von 20 % führen.

5.11 Geräuschentwicklung / Lärm

Das Lärmschutzzeugnis wurde auf Basis der "Lärmschutzverordnung für Ultraleichte Tragschrauber" ausgestellt, die eine maximale Geräuschentwicklung von 68 dB im Überflug vorschreibt.

5.12 Betrieb in großer Höhe

Beim Betrieb in großer Höhe wird, bedingt durch die abnehmende Luftdichte insbesondere beim Turbo-Motor mit Festpropeller, die Motordrehzahl bei gleicher Leistungsstellung zunehmen, verbunden mit dem Risiko des Überschreiten der zulässigen Motordrehzahl. Gegebenenfalls Leistung reduzieren oder Verstellpropeller steiler stellen um Betriebsgrenzen einzuhalten.

Ebenso wird die Rotordrehzahl ansteigen um ca. 90 U/min, was die Trägheit der Rotorscheibe erhöht und eventuell zu erhöhten Vibrationen führen kann. Die Drehzahl bei V_{NE} oder in Kurven kann schnell über die zulässigen Grenzen ansteigen. In Manövern ist deshalb sicher zu stellen, dass die Drehzahl innerhalb der angezeigten Grenzwerte bleibt.

Motoröltemperatur und Kühlmittelsysteme können durch die geringere Luftdichte so beeinträchtigt werden, dass die Wärme nicht ausreichend abgegeben werden kann. Motorleistung so einstellen, dass Temperaturen und Drücke innerhalb der Grenzwerte bleiben.

Sicherstellen, dass alle Parameter innerhalb der im Handbuch angegebenen Betriebstemperaturen bleiben; der ISA-Standard liegt bei ca. -13°C, der Tragschrauber ist bis -20°C zugelassen.

Sicherstellen, dass die Insassen ausreichend für den Betrieb in großer Höhe gerüstet sind – insbesondere gegen Kälte und Sauerstoffmangel.



INHALT

6.1	Allgemeines.....	6-1
6.2	Aufzeichnungen bezüglich Massen und Schwerpunkt.....	6-1
6.3	Einhaltung der Massen- und Schwerpunktgrenzen	6-1



INTENTIONALLY LEFT BLANK



ABSCHNITT 6 - MASSEN UND SCHWERPUNKTE

6.1 Allgemeines

Der Tragschrauber muss innerhalb seiner Massen- und Schwerpunktsgrenzen betrieben werden wie in ABSCHNITT 2 dieses Handbuchs spezifiziert. Beladungszustände außerhalb des erlaubten Gewichts- und Schwerpunktbereichs können eine eingeschränkte Steuerbarkeit und damit eingeschränkte Flugsicherheit zur Folge haben.

6.2 Aufzeichnungen bezüglich Massen und Schwerpunkt

Jeder Tragschrauber wird zusammen mit einem Wägebericht mit Ausstattungsliste unter Angabe von Leermasse und Leermassenschwerpunkt ausgeliefert. Diese Daten beziehen sich auf das werksneue Luftsportgerät im ursprünglichen Auslieferungszustand. Jegliche Änderungen der Ausstattung sollten von einer autorisierten Servicestation durchgeführt werden und müssen entsprechend dokumentiert sein. Nach jeder Modifikation, sowie außerdem in regelmäßigen Abständen, muss ein neuer aktualisierter Wägebericht samt Ausstattungsliste erstellt werden.

6.3 Einhaltung der Massen- und Schwerpunktsgrenzen

Die Massen- und Schwerpunktsgrenzen des Tragschraubers Calidus gelten als eingehalten, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

- Die minimalen und maximalen Gewichtsgrenzen gemäß ABSCHNITT 2 BETRIEBSGRENZEN sind für jede einzelne Station (Pilotensitz, Passagiersitz, Stauräume) eingehalten
- Die maximale Gesamtzuladung im Cockpit ist eingehalten (Sitze + Gepäck)
- Die höchstzulässige Gesamtmasse, also die Summe aus Leermasse, Pilot, Passagier, Kraftstoff und Zuladung, ist nicht überschritten



LEERSEITE



INHALT

7.1	Allgemeines.....	7-1
7.2	Tragrahmen und Fahrwerk	7-1
7.3	Türen, Fenster und Notausstieg	7-1
7.4	Kraftstoffsystem.....	7-2
7.5	Pneumatik System.....	7-3
7.6	Triebwerk	7-4
7.7	Propeller.....	7-6
7.8	Rotorsystem	7-6
7.9	Vibrationsdämpfung.....	7-9
7.10	Flugsteuerung	7-11
7.11	Elektrisches System	7-15
7.12	Beleuchtung	7-16
7.13	Avionik.....	7-16
7.14	Instrumentenpanel.....	7-17
7.15	Kabinenfrischluft.....	7-24
7.16	Intercom	7-24
7.17	Stau- Statik-System.....	7-24
7.18	Anzeigen und Sensoren	7-24
7.19	Sitze und Sitzgurte	7-25
7.20	Stauraum.....	7-26
7.21	Feuerwarnsystem.....	7-26
7.22	Sicherungen	7-27
7.23	Kabinenheizung.....	7-29



INTENTIONALLY LEFT BLANK

ABSCHNITT 7 - SYSTEMBESCHREIBUNG

7.1 Allgemeines

Dieser Abschnitt beinhaltet die Systembeschreibung des Tragschraubers und seiner Standardsysteme und Standardausrüstung. Mögliche Zusatzausrüstung ist unter ABSCHNITT 9 dieses Handbuchs beschrieben.

7.2 Tragrahmen und Fahrwerk

Die lasttragende Struktur des Tragschraubers besteht aus einer Zelle aus einem einteiligen Verbundbauweise, welche mit dem Rotorturm und Kielrohr verbunden ist. Faserverbund-Zelle, Rotorturm und Kielrohr tragen alle Lasten, die durch die beiden Sitze, Triebwerk, Rotor, Fahrwerk und Leitwerk eingebracht werden und dient außerdem zur Installation weiterer Komponenten.

Das Leitwerk mit Seitenruder ist aus glasfaserverstärktem Kunststoff (optional Kohlefaser) hergestellt und mit dem Heckausleger verschraubt. Der Motor ist an einem Stahlrohrrahmen am Mast befestigt. Am oberen Ende des Mastes ist der Rotor samt Lager und Rotorsteuerung angebracht.

Das Fahrwerk besteht aus einem steuerbaren Bugrad mit Stahlgabel und zwei Hauptfahrwerksräder mit hydraulischen Scheibenbremsen. Die beiden Haupträder sitzen an den Enden der Fahrwerksschwinge aus GFK und können jeweils mit Radverkleidungen versehen sein. Die Fahrwerksschwinge ist so ausgelegt, dass sie im Falle eines Aufpralls oder harten Landung Energie aufnimmt um die Insassen zu schützen.

7.3 Türen, Fenster und Notausstieg

Dieser Tragschrauber hat eine große ungeteilte Plexiglashaube, die auf der linken Seite aufklappbar ist und auf der rechten Seite einen Verriegelungsmechanismus hat. Der Verriegelungsmechanismus kann von innen und außen durch Anheben des Betätigungshebels betätigt werden. Die Haube ist richtig verriegelt, wenn die Riegelkulisse in der Riegelbuchse einrastet und der Verriegelungshebel parallel zum Rand der Kabinenhaube steht. Die richtige Verriegelung erfordert eine gewisse Kraft.

Zur Belüftung sind zwei verstellbare Rundfenster auf der rechten Seite der Kabinenhaube und ein Schiebefenster mit einem Ausstellfenster vorgesehen. Das Schiebefenster dient auch als Notfenster.

Ein- und Aussteigen geschieht rechts während die Kabinenhaube durch einen Haltegurt in der geöffneten Position gehalten wird. Im Notfall ist die Plexiglas Verglasung mit dem Nothammer einzuschlagen, welcher sich links neben dem Piloten befindet.

7.4 Kraftstoffsystem

Das Kraftstoffsystem besteht aus einem oder zwei Tanks, einem einzigen Einfüllstutzen, Kraftstoff- und Entlüftungsleitungen, einem Kraftstoffstandanzeigesystem und einem Ablass. Der Einfüllstutzen befindet sich auf der linken Seite des Tragschraubers. Um den (optional abschließbaren) Tankdeckel zu öffnen, die Klappe anheben, drehen, und herausziehen. Zum Schließen des Deckels in umgekehrter Reihenfolge. Der Tankdeckel wird optional über ein Sicherheitskabel am Einfüllstutzen befestigt. Dieses Kabel wird bei neueren Modellen entfernt, da das Risiko, mit der am Kabel hängenden Kappe zu fliegen und durch den Propeller zu fliegen, als größer angesehen wird, als ohne Kappe zu fliegen.



Drain Valve

Der Haupttank sitzt links hinterter dem hinteren Sitz und fasst 39 Liter. Der Füllstand kann durch eine transparente Füllstandsanzeige mit Skalierung, sowie eine elektrische Cockpitanzige abgelesen werden.

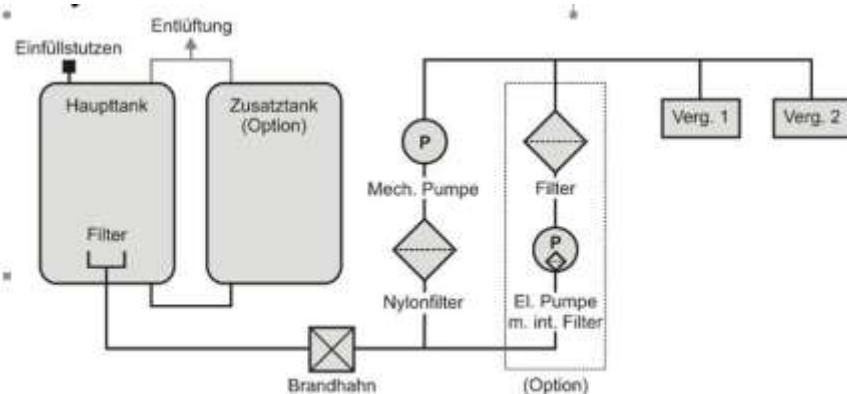
Als Zusatzausrüstung kann ein weiterer Tank mit einem Fassungsvermögen von 36 Litern installiert werden, der über eine Ausgleichsleitung mit dem Haupttank verbunden ist. Um die volle Tankkapazität auszuschöpfen muss langsam getankt werden um einen Ausgleich der Füllstände zu gewährleisten.

Beide Tanks verfügen über eine Entlüftungsleitung die auf der Rückseite des Mastes verläuft. Die Kraftstoffleitungen bestehen aus gewebeummanteltem Gummi.

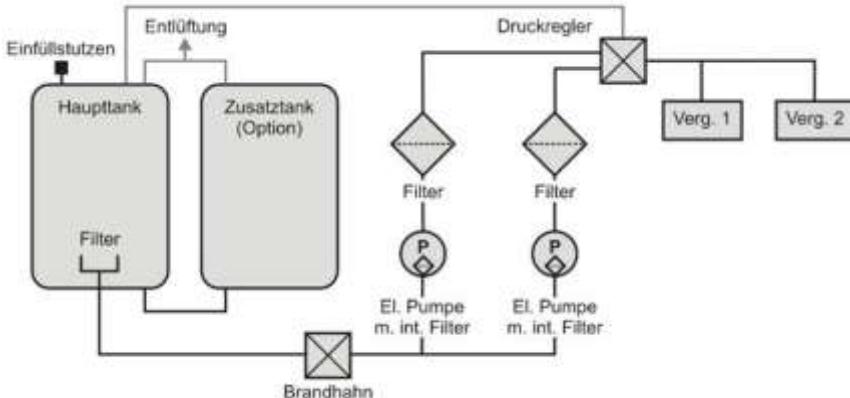
Optional können Reststands- / Low Fuel Sensoren eingebaut sein. Die Reststandsanzeige leuchtet auf, sobald sich nur noch 5 Liter oder weniger ausfliegender Kraftstoff im Tank befinden.

Das Kraftstoffsystem hängt vom verwendeten Motortyp ab, siehe Prinzipskizze.

Kraftstoffsystem ROTAX 912:



Kraftstoffsystem ROTAX 914:



7.5 Pneumatik System

Die Nick und Roll Trimmung des Tragschraubers, sowie Prerotator und Rotorbremse wird durch Luftdruck gesteuert. Das System besteht aus einem elektrisch betriebenen Kompressor mit Filter/Trockner, Druckanzeige im Cockpit, Schaltventilen, Luftleitungen, Pneumatikzylindern und Bedienelementen für den Piloten.

Trim Funktion

Die Trimmung geschieht durch Variation des Trimmdrucks in einem Pneumatikzylinder, welcher im parallelen Steuerweg zur Nickachse des Rotorkopfes eingebaut ist. Beim schwanzlastig Trimmen wird der Kompressor aktiviert und Trimmdruck und im Folge die Kontraktion des Trimmzylinders zu erhöhen und die Rotorebene nach hinten zu ziehen. Kopflastiges Trimmen öffnet ein Ablassventil, so dass der Trimmdruck nachlässt und die Rotorebene gegen das Gewicht des Tragschraubers eine flachere Lage einnimmt. Der vorherrschende Trimmzustand kann an der Trimm/Bremsdruck-Anzeige im Cockpit abgelesen werden.

Eine Rolltrimmung ist als Sonderausrüstung verfügbar und arbeitet mit Hilfe eines Roll-Trimmzylinders. In diesem Fall wird der Trimmzustand mittels einer LED-Kette im Cockpit angezeigt.

Rotorbremse

Wenn der Pneumatikwahlschalter in BRAKE Stellung steht wird das Arbeitsprinzip des Pneumatikzylinders umgekehrt, so dass der Druck den Rotorkopf nach oben bzw. Waagerecht drückt und dabei einen Bremsbelag an die Zahnscheibe presst. Betätigung der Trimmung „schwanzlastig“ erhöht den Bremsdruck und damit die Bremswirkung. Dabei wird gleichzeitig der Steuerknüppel nach vorne gedrückt. Ab einem gewissen Bremsdruck wird dann der Knüppel in seiner vordersten Position allein durch Bremsdruck gehalten.

Betätigung des Prerotators

Um den Prerotator zu betätigen, muss der entsprechende Knopf am Steuerknüppel gedrückt und gehalten werden. Dafür müssen jedoch folgende Bedingungen erfüllt sein:



- Pneumatikwahlschalter in Stellung FLIGHT
- Steuernüppel in vorderster Position (ein Sicherheitsmikroschalter prüft die Knüppelposition und verhindert die Betätigung des Prerotators, wenn er nicht ausreichend nach vorne bewegt wird)
- Trimmdruck weniger als 3 bar (Sicherheitsdruckschalter)
- "Canopy" Leuchtmelder OFF (falls eingebaut)

Wenn all diese Bedingungen erfüllt sind wird eine pneumatisch gesteuerte Kupplung aktiviert und Motordrehmoment durch ein 90° Winkelgetriebe und Antriebswellen auf ein Ritzel (Bendix) übertragen, welches seinerseits mittels eines kleinen Pneumatikzylinders zum Eingriff in die Verzahnung der Zahnscheibe geschoben wird. Das Ritzel (Bendix) sitzt auf einer schrägverzahnten Welle und wird dadurch automatisch ausgerückt, sobald die Rotordrehzahl die Prerotatordrehzahl übersteigen sollte, und enthält auch eine Freilaufkupplung.

Wenn der Knopf losgelassen wird, entweicht der Luftdruck aus dem System, und die Kupplung löst sich.

Die Antriebswellen des Vorrotators sind mit Keilwellenkupplungen versehen, um Längenänderungen der Antriebswellen aufgrund von Rotorkopf- und Motorbetriebsbewegungen auszugleichen.

Betätigung des Prerotators im BRAKE-Modus

Der Prerotator kann im BRAKE-Modus betätigt werden, um die Rotorblätter beim Abrollen in Längsrichtung auszurichten. Als Sicherheitsmaßnahme muss dazu der Prerotatorknopf zusammen mit dem OVERDRIVE-Knopf gedrückt werden. Da dies gegen die Rotorbremswirkung geschieht, ist eine längere Betätigung zu vermeiden. Für Rotorkopf III, um die vordere Bremse zu entlasten, kann der Knüppel leicht nach hinten gezogen werden.

7.6 Triebwerk

Motor

Für den Calidus gibt es zwei Motorvarianten, nämlich den ROTAX 912 ULS Saugmotor und den ROTAX 914 UL mit Turboaufladung. Beide Motorvarianten sind 4-Zylinder Viertaktmotoren in Boxeranordnung mit folgenden Merkmalen:

- Wassergekühlte Zylinderköpfe
- Luftgekühlte Zylinder
- Trockensumpf-Druckumlaufschmierung
- Kontaktlose Doppelzündanlage
- 2 Gleichdruckvergaser
- Hydrostöbel
- Elektrischer Anlasser
- Lichtmaschine (Alternator)
- Untersetzungsgetriebe mit Rutschkupplung

Der ROTAX 912 ULS liefert eine maximale Startleistung von 100 PS, während die turbogeladenen Variante 115 PS Startleistung liefert. Weitere technische Details sind dem Handbuch des Motorherstellers zu entnehmen.

Ölsystem

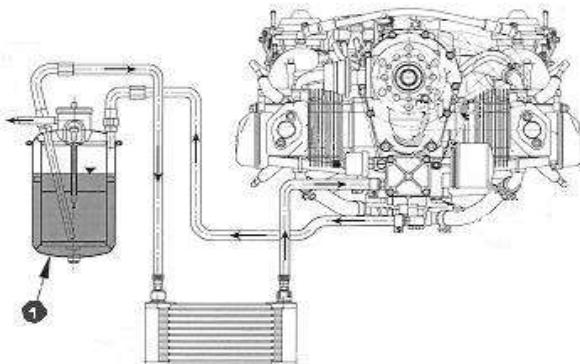
Der Ölbehälter mit Messstab ist über einen Wartungsdeckel auf der rechten Seite der unteren Motorhaube zugänglich. Der Deckel wird durch 3 Schnellverschlüsse gehalten, welche durch eine viertel Drehung geöffnet und geschlossen werden können. Die Art der Motorschmierung verlangt eine spezielle Prozedur um den Ölstand zu messen und eine Überfüllung zu vermeiden, welche in ABSCHNITT 8 dieses Handbuchs beschrieben ist.



Öltank Wartungsdeckel



Wartungsdeckel Entfernt



Dieses Bild zeigt das Prinzip des Ölsystems, wie es im Rotax-Handbuch dargestellt ist. Bei diesem Tragschrauber ist ein Thermostat im Olsystem enthalten, das zwischen dem Motor und dem Kühler eingebaut ist.

Motorkühlung

Die Motorkühlung erfolgt durch stauluftgekühlte Zylinder und flüssigkeitsgekühlte Zylinderköpfe. Daher ist im Cockpit eine Anzeige der Zylinderkopftemperatur (CHT) oder der Kühlmitteltemperatur (CT) vorhanden (je nach Ausführung des Zylinderkopfs). Ein ausreichender Kühlluftstrom wird durch einen Stauluftkanal bereitgestellt. Das Wasserkühlungssystem besteht aus einer vom Motor angetriebenen Pumpe, einem Kühler mit

thermoaktivierter elektrischem Gebläse, einem Ausdehnungsgefäß mit Kühlerdeckel, einer Überlauflasche und Schläuchen.

Kühlluft strömt vom Lufteinlass durch einen großen Wasserkühler über dem Motor, an den Zylindern vorbei, und tritt an der Öffnung der unteren Triebwerksverkleidung aus. Ein temperaturgesteuerter, elektrischer Kühlerventilator sorgt für Zusatzkühlung. Dieses Gebläse kann durch einen Taster im Cockpit aktiviert werden, typischerweise um einen Temperaturstau nach dem Abstellen des Motors zu vermeiden.

Die Motorhaube ist in zwei Ausführungen erhältlich. Der spätere Typ hat eine verbesserte Luftführung für eine bessere Kühlung.

Um die natürliche Wärmezirkulation (Kamineffekt) bei den frühen Verkleidungen zu unterstützen, schaltet das Gebläse im Bodenbetrieb um, damit die heiße Luft an der Stauluftöffnung in der vorderen Mastabdeckung entweichen kann. Der Bodenmodus wird erkannt, wenn der Motor ausgeschaltet ist. Dies ist eine optionale Ausstattung.

Das Kühlsystem ist thermostatisch geregelt, so dass nur dann Kühlmittel durch den Kühler fließt, wenn die Kühlmitteltemperatur den erforderlichen Wert erreicht. Der Kühlmittelkreislauf versorgt auch die im Innenraum installierte Heizungsanlage. Dieses Kühlmittel umgeht das Thermostat, so dass die Wärme den Innenraum erreicht, bevor die Kühlmitteltemperatur das Thermostat aktiviert.

Das Überprüfen und Auffüllen des Kühlflüssigkeitsstandes ist in ABSCHNITT 8 dieses Handbuchs, bzw. im Betriebshandbuch des Motorherstellers beschrieben.

7.7 Propeller

In der Standardversion wird ein Dreiblatt-Festpropeller mit Aluminiumnabe verwendet. Die Propellerblätter bestehen aus glasfaserverstärktem Kunststoff mit einem Schaumkern. Optional ist auch ein IVO oder Woodcomp KW-31 Verstellpropeller verfügbar welcher im ABSCHNITT 9 dieses Handbuchs beschrieben ist.

7.8 Rotorsystem

Das halbstarre Zweiblatt-Rotorsystem besteht aus hochfestem Aluminium Stranggussprofil, Rotornabe und zentralem Schlaggelenk.

Die Rotorblätter haben ein speziell für Drehflügler geeignetes aerodynamisches Profil, das in Verbindung mit dem relativen Schwerpunkt für aerodynamische Stabilität sorgt, indem es negative Blattverstellmomente und Flatterneigung eliminiert. Das hohle Blattprofil ist an beiden Enden durch Blattkappen aus Kunststoff verschlossen.

Jedes der beiden Rotorblätter ist mittels Klemmprofil und 6 Schrauben fest mit der der Rotornabe verbunden. Die Rotornabe selbst ist aus Aluminium gefertigt und hat bereits einen voreingestellten Konuswinkel. Um Anströmungs- und Auftriebsasymmetrien auszugleichen ist die Rotornabe mittels eines zentralen Schlaggelenks gelagert. Diese Lagerung besteht aus Lagerturm, Hauptbolzen und Lagerblock.

Der Hauptbolzen läuft in einer langen Teflonbeschichteten Buchse innerhalb des Lagerblocks (Hauptlagerbewegung), sowie gestützt durch zwei kürzere Buchsen in den beiden Gabeln des Lagerturms (Notfall-Lagerbewegung). Die Hauptlagerbewegung wird durch spezielles Lagerfett unterstützt welches durch einen Schmiernippel auf der Oberseite des Lagerblocks eingebracht werden kann. Die Wartungsprozedur ist in ABSCHNITT 8 dieses Handbuchs beschrieben.

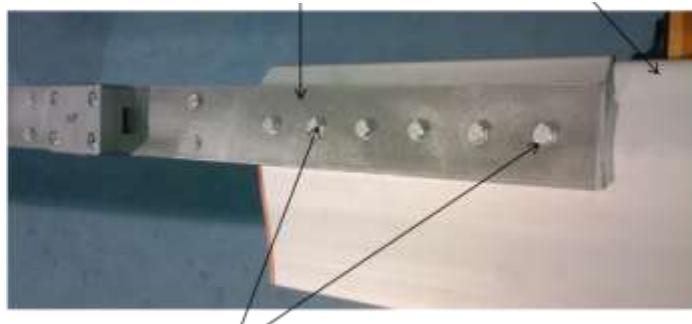
Drei Generationen von Rotoren und Rotorköpfen sind auf Calidus im Einsatz:

1. Orangefarbene Endkappe Rotorsystem I und kurzer Lagerturm, vom ersten Bau. Rotorbrücke aus rostfreiem Stahl.*rotorbridge*.
2. Rotorsystem II mit 'hohem' Lagerturm. Gleiche Rotorkopfkonstruktion.
3. Rotorsystem II mit Rotorkopf III. Herausgegeben 2018. Gekennzeichnet durch einen kurzen Lagerturm und Lagerblock (der Rest des Rotorsystems ist RSII) und eine völlig neue Rotorkopfkonstruktion. Ermöglicht eine Vorrotation bis zu 320 U/min.

Ansicht des Rotorsystems I und des im Rotorkopf eingebauten Rotorskopf

Ansicht der Oberseite des Rotors Hubbar

Blatt



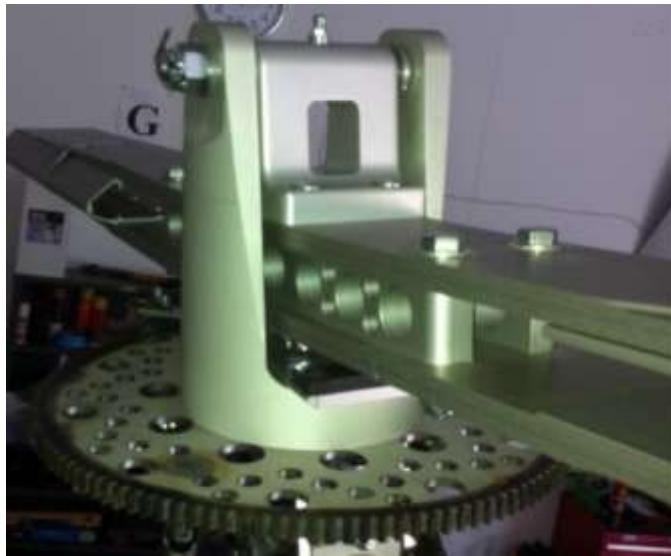
6 x Rotorblattbefestigungsbolzen mit 9-mm-U-Scheibe unter dem Kopf. Diese Bolzen haben alle die gleiche Länge.

Hauptbolzen mit Splint

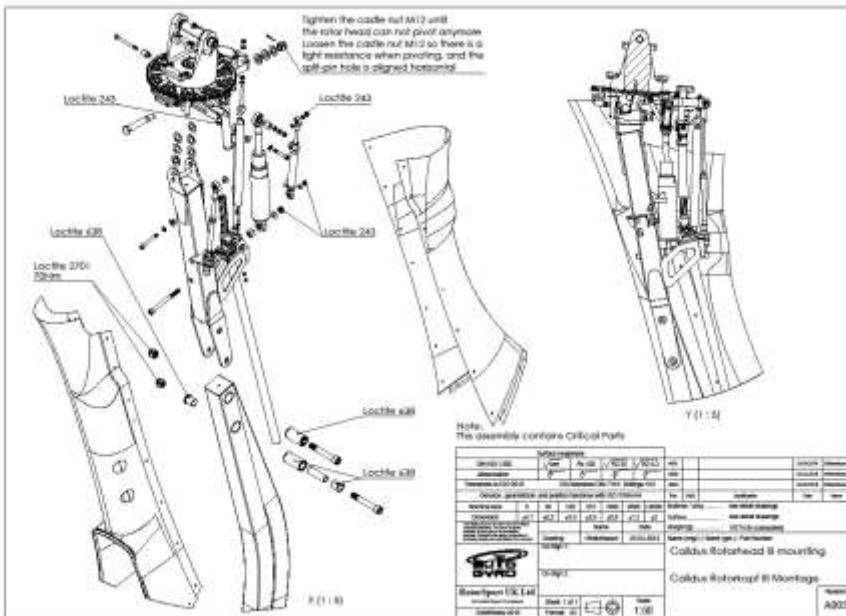
Punkt Markierungen

Teeter Anschläge

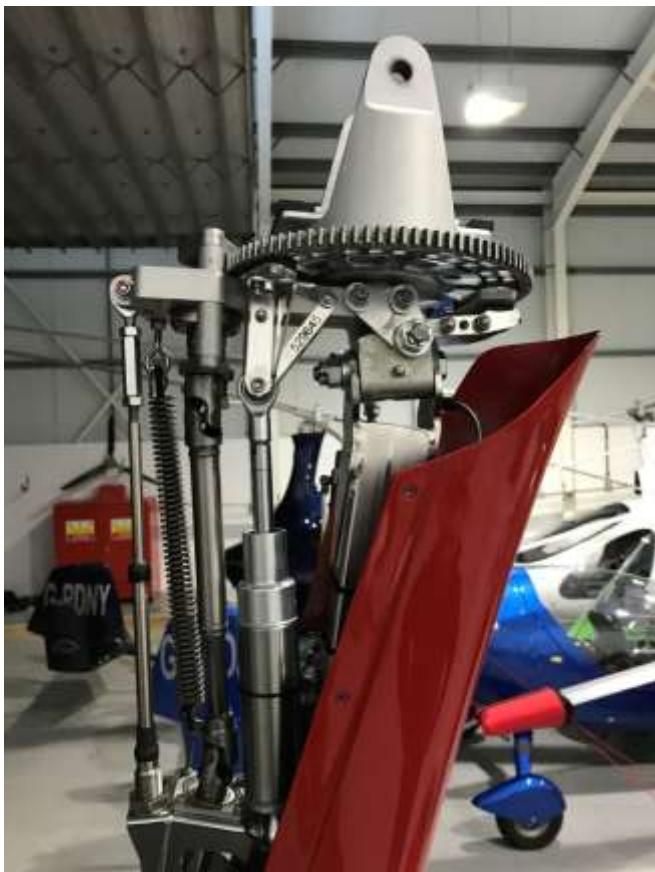




Ansicht des montierten RotorSystem II (Rotorblätter nicht installiert). Höheren Turm beachten



Rotorkopf III, wie er in der obigen Zeichnung dargestellt ist, ist vom flexiblen Mastgelenk an aufwärts völlig neu.



Ansicht des installierten Rotorkopfs III. Den Zusatz einer Trimmfeder beachten, die fast locker sein sollte, wenn der Kopf an den hinteren Anschlägen anliegt. Die Seitenplatten des Rotorkopfes sind '21,5 mm' für Calidus.

7.9 Vibrationsdämpfung

Ein gewisses Maß an Vibrationen ist jedem 2-Blatt-Rotorsystem inhärent. Um das Schwingungsniveau auf ein Minimum zu reduzieren, isoliert ein Schwingungsentkopplungselement (Gummibuchsen) im Rotormast die Rotorschwingungen vom Rumpf.

Beim Rotorkopf III wird die untere Buchse durch ein Vollmetallbuchsenlager ersetzt. Die obere Buchse bleibt aus Gummi.

Rotor Vibrationsdämpfer

Bei frühen Modellen kann ein einzelner Dämpfer zwischen dem Rotorkopf und dem Mast angebracht sein, um Restschwingungen zwischen Rotor und Steuerknüppel zu dämpfen. Dieser ist einstellbar, indem der untere Einstellknopf gegen den Uhrzeigersinn für weniger oder im Uhrzeigersinn für mehr Dämpfung gedreht wird, mit 6 Positionskerben. Die Position kann an die Bedürfnisse des Piloten angepasst werden. Eine härtere Einstellung reduziert die Vibratoinen, gibt den Tragschrauber aber ein schwereres Gefühl - gut für Langstreckenflüge. Eine leichte Einstellung erhöht die Vibratoinen, vermittelt aber ein leichtes Gefühl - ideal für allgemeine Flüge.



Diese Einheit wurde nur in frühe Modelle eingebaut und durch die Leistung des Rotorsystems II und späterer Entwicklungen abgelöst.

7.10 Flugsteuerung

Rotorkopf und Trimm Steuerung

Nicken und Rollen werden gesteuert in dem der komplette Rotorkopf durch Steuerknüppeleingaben geneigt wird. Diese Steuereingaben gelangen über ein Steuergestänge welches unterhalb der Sitze verläuft, das Grundgelenk, und Push-Pull-Züge zum Rotorkopf.

Der Steuerknüppelgriff ist ergonomisch geformt um mit der rechten Hand bedient zu werden und hat Bedienelemente für Funkgerät (1), Trimmung (2) und Prerotator (3).

Die Trimmung wird über einen 4-Positionen-Schalter gesteuert. Eine schwanzlastige Trimmung wird über Heranziehen des Schaltkopfes erreicht, während nach vorne/oben drücken den Trimmdruck reduziert und eine kopflastige Trimmung zur Folge hat. Für Rolltrimmung den Schalter zur Seite bewegen.

Der Prerotator kann nur aktiviert werden, wenn der Wahlschalter in FLIGHT-Position steht und sich der Knüppel in vorderster Position befindet. Dadurch wird die ungewollte Betätigung im Flug oder im BRAKE-Modus verhindert.

In Calidus werden zwei Versionen von Griffen verwendet:

Steuerknüppelgriff



- 1 – Funktaste
- 2 – Trimm-Schalter
- 3 – Prerotator Taster

1. G205 Schaumstoffgriff



2. AutoGyro Komfortgriff



Der hintere Steuerknüppel wird mit 2 Schrauben, selbstsichernden Muttern und einem Paar Distanzscheiben in einer Halterung gehalten und sollte entfernt werden, wenn der Sitz nicht von einem qualifizierten Fluglehrer besetzt ist.



Ansicht der beiden hinteren Knüppelbefestigungsbolzen. Nach dem Wiedereinbau darauf achten, dass das Elektrokabel bei extremen Knüppelbewegungen nicht an der Kante der Knüppelöffnung hängen bleibt.

ACHTUNG

Wenn die Rückenlehne des Vordersitzes nach hinten verstellt wird, kann der hintere Knüppelgriff die Rückenlehne des Vordersitzes berühren, wodurch die Vorwärtsbewegung des hinteren Knüppels eingeschränkt wird. Auf einigen Märkten sind an den Verstellriemen des Vordersitzes abnehmbare Anschläge angebracht, um die Bewegung zu begrenzen und dieses Problem zu verhindern.

Wenn der hintere Steuerknüppel eingebaut ist, vor dem Starten des Motors vergewissern, dass die Rückenlehne des Vordersitzes so eingestellt ist, dass der Neigungswinkel nach vorne nicht eingeschränkt ist!



Ansicht der montierten Verstellriemenschläge - bestehend aus 2 Unterlegscheiben, Schraube und Sicherungsmutter pro Verstellriem.

Seitenruder und Bugradsteuerung

Das Ruder ist mit den Fußpedalen durch Stahlseile verbunden, die horizontal entlang des Hauptrahmens verlaufen. Beide Pedalpaare sind durch ein Gestänge miteinander verbunden. Gleichzeitig wird das Bugrad über Seilzüge angelenkt. Die hinteren Pedale sind ein optionales Zubehör für den Einsatz im Unterricht.

Das Seitenruder ist mit einem Aluminium-Trimmblech versehen. Dieser ist normalerweise nach links vorgespannt und kann vom Piloten eingestellt werden, um der Tragschrauber für den Geradeausflug bei einer gewünschten Geschwindigkeit zu trimmen, wobei die Füße von den Pedalen genommen werden. Eine Einstellung nach links bewirkt eine Vorspannung des Seitenruders nach rechts und umgekehrt.



Gas- und Bremseinheit

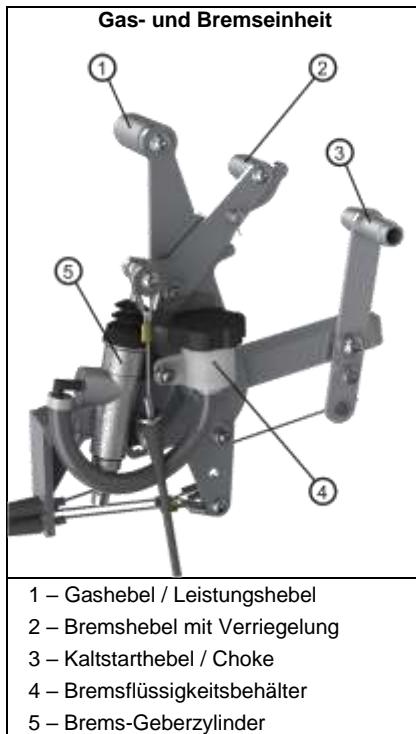
Die Gas- und Bremseinheit mit Kaltstarthebel/Choke ist links neben dem Pilotensitz angebracht. Die Leistungssteuerung / Gashebel (1) erfolgt konventionell, wobei Leerlauf hinten, also gezogen und volle Leistung vorne ist. Der Boost-Bereich wird beim Triebwerk mit Turboaufladung erreicht, indem der Leistungshebel über einen spürbaren Widerstand hinaus weiter nach vorne in den Endanschlag bewegt wird. Die beiden Vergaser werden über Bowdenzüge angesteuert. Eine mechanische Feder bringt die Vergaser im Falle eines Zugkabelbruchs in Vollgasstellung. Durch eine voreingestellte Reibbremse verbleibt der Gashebel in der gewählten Stellung.

Der Choke (3) muss zum Kaltstart vollgezogen werden. Dabei muss der Gashebel auf Leerlauf stehen. Nach einer kurzen Warmlaufphase kann der Choke langsam wieder in seine Normalposition gebracht werden.

Die hydraulischen Radbremsen werden durch Ziehen am Bremshebel (2) betätigt. Mittels einer Rastung kann die Bremse festgesetzt und so als Parkbremse benutzt werden. Um die Parkbremse zu lösen zunächst durch Zug am Bremshebel die Rastung lösen, dann erst Bremshebel nachlassen.

Niemals durch alleinige Betätigung der Raste versuchen die Bremse zu lösen, da sich dadurch die Sägezahnkulisse abnutzen würde und die Haltefunktion der Parkbremse irgend-wann nicht mehr gewährleistet sein wird!

An der Gas- und Bremseinheit ist außerdem der Bremsflüssigkeitsbehälter (4) mit Schraubdeckel und Füllstandsmarkierung, sowie der Geberzylinder (5) für das hydraulische Bremsystem angebracht. Bremsflüssigkeit ist DOT 4.



Das hintere Cockpit kann mit einem Gashebel und Bremshebel für Fluglehrer ausgestattet sein. Das hintere Cockpit kann auch mit LANE-Schaltern ausgestattet sein.



Rücksitz-Headset-Montage mit optionalem Lehrer-Magnetschalter.



7.11 Elektrisches System

Das 12V Gleichstrom Bordsystem besteht aus Generator, Batterie, Hauptschalter, Anzeigen, Schaltern, Verbrauchern und Verkabelung. Bei der Motorisierung mit ROTAX 914 ist größtes Augenmerk auf eine intakte Stromversorgung zu richten, da der Motor über elektrische Kraftstoffpumpen mit Kraftstoff versorgt wird.

Ein zusätzlicher, extern montierter 40-A-Generator (Gen2) ist verfügbar.

Wenn der Hauptschalter/Schlüsselschalter auf ON gestellt wird, schließt der Batteriekontakt und das elektrische System wird mit Strom versorgt. Als Systemtest leuchtet die rote LOW VOLT Anzeige kurz auf. Dauerhaftes Leuchten hingegen weist darauf hin, dass die Batteriespannung unter einen kritischen Wert gesunken ist. In diesem Fall werden Beleuchtung und die 12V-Bordsteckdose automatisch vom Bordnetz getrennt. Die Lampe kann so lange leuchten, bis eine ausreichende Spannung vorhanden ist, und zwar bis nach dem Anlassen des Motors.

Dauerhaftes Aufleuchten der roten GEN Lampe zeigt an, dass die Batterie nicht geladen wird.

Die Leistungsaufnahme der einzelnen Verbraucher ist aus folgender Tabelle ersichtlich:



Verbraucher / System	Leistungsaufn.
Generator	(-) 240 W
Elektrische Kraftstoffpumpe	21 W
Elektrischer Kompressor	124 W (kurzz.) / 103 W
Fan / Kühlerventilator	194 W (kurzz.) / 97 W
Strobe Lichter	28 W
NAV (Pos) Lichter (LED)	9 W
Landelicht (LED)	7 W
Funkgerät ATR500	2 W / 35 W (senden)
Funkgerät ATR833	7 W / 35 W (senden)
ATC Transponder TRT800H	max. 10 W
Garmin 695 / 795	40 W
Flymap F7 / Sky-Map T7	5 W
Flymap L	35 W
Flymap L (mit 2 Bildschirmen)	70 W
Flymap XL	45 W

WARNING

Eine hohe elektrische Belastung während des Flugs bei niedriger Motordrehzahl kann die Fähigkeit des Ladestromkreises verringern, die Batterie wieder aufzuladen, wodurch sich die Batteriereserve im Falle eines Ausfalls des Ladestromkreises verringert. Das Aufleuchten der LOW VOLT-Warnleuchte zeigt an, dass die Spannung des elektrischen Systems unter 12 V gesunken ist und, sofern der Ladestromkreis funktioniert, der Strombedarf das Angebot übersteigt. Wenn die Lampe leuchtet oder intermittierend leuchtet, ist entweder die elektrische Last zu verringern oder die Leistung des Generatorstromkreises durch Erhöhen der Motordrehzahl zu erhöhen, je nachdem, was sicher oder angemessen ist, so dass die Lampe ausgeschaltet bleibt.

7.12 Beleuchtung

Dieses Luftsportgerät ist nur für Sichtflüge bei Tag zugelassen. Positions/Navigationslichter, Landelicht und Strobes sind als Sonderausstattung erhältlich. Falls eingebaut ist die Ausrüstung in ABSCHNITT 9 dieses Handbuchs beschrieben.

7.13 Avionik

Funkgerät (Radio).

Ausstattungsoptionen für Funk- und Interkommunikation sind Funkwerk ATR833, MkI Zulassungsnummer EASA.21O.0193Funkwerk, ATR833 MkII, Zulassungsnummer EASA.210.10062108 sowohl für die externe als auch für die interne Kommunikation. Der Kabelbaum endet in einer Standard-Klinkensteckerbuchse (zusätzlich Lemo optional) an jedem Sitz. Die Antenne kann in der Nase oder unter der Zelle montiert sein. Vor dem Flug, korrekte Funktion der Headsets sicherstellen. Bedienung und weitere Informationen siehe Benutzerhandbuch des Geräte-Herstellers.

Transponder.

Ausstattungsoption ist ein Funkwerk TRT800H Mode S Transponder. Die Antenne ragt unter der Zelle hinaus. Korrekte Codierung (Luftfahrzeug-Kennzeichen und Mode-S Code) prüfen bzw. sicherstellen. Bedienung und weitere Informationen siehe Benutzerhandbuch des Geräte-Herstellers.

Der Funkwerk TRT 800H ist EASA zugelassen unter Zulassungs-Nr. EASA.210.269. Je nach lokaler Zulassung können auch andere Transponder verbaut werden.

Hinweis: je nach Land kann eine Betreiberlizenz (Deutschland: Genehmigung der Luftfunkstelle) erforderlich sein und/oder eine Installationslizenz, gegebenenfalls in einem kombinierten Dokument. Verlängerungsfristen beachten!

7.14 Instrumentenpanel

Je nach Anforderung oder Ausstattung können die Instrumente auf dem Instrumentenpanel unterschiedlich angeordnet sein. Folgende Grundtypen sind verfügbar:

- Standard Layout
- Moving Map Querformat
- Moving Map Hochformat
- Intigriertes Cockpit

Das Standard Layout beinhaltet alle notwendigen Fluginstrumente und sieht Platz für weitere, konventionelle Instrumente vor.

Bei den Anordnungen Moving Map Querformat oder Hochformat sind alle relevanten Instrumente so angeordnet, dass die meisten handelsüblichen Navigationssysteme im Panel noch aufgenommen werden können. Weitere Information bezüglich der verschiedenen Navigationssysteme sind den jeweiligen Herstelleranweisungen zu entnehmen.

BEMERKUNG

Moving Map Navigationssysteme dürfen nur als zusätzliche Hilfsmittel verwendet werden und ersetzen nicht die klassischen Navigationsmethoden.

WARNUNG

Alle GPS- und / oder EFIS-Displays erfordern eine regelmäßige Aktualisierung der Daten und möglicherweise der Basissoftware selbst. Es liegt in der Verantwortung des Betreibers sicherzustellen, dass die Ausrüstung vor dem Flug korrekt aktualisiert wird und dass das GPS-System NICHT als primäres Navigationsmittel verwendet wird. Das GPS-System (oder andere auf dem Gerät angezeigte Informationen) ist nicht nach Lufttüchtigkeitsstandard zugelassen.



WARNUNG

Hand- und Einbau-GPS-Geräte sind durch die Inline-Sicherung im Stromversorgungskabel des Geräts (normalerweise der Stecker, der in die Hilfsstrombuchse des Flugzeugs passt) vor dem Flugzeug und umgekehrt geschützt. Betreiben Sie das Gerät niemals mit überbrückter Sicherung, da sonst eine Fehlfunktion des Geräts zu einem elektrischen Brand führen kann.

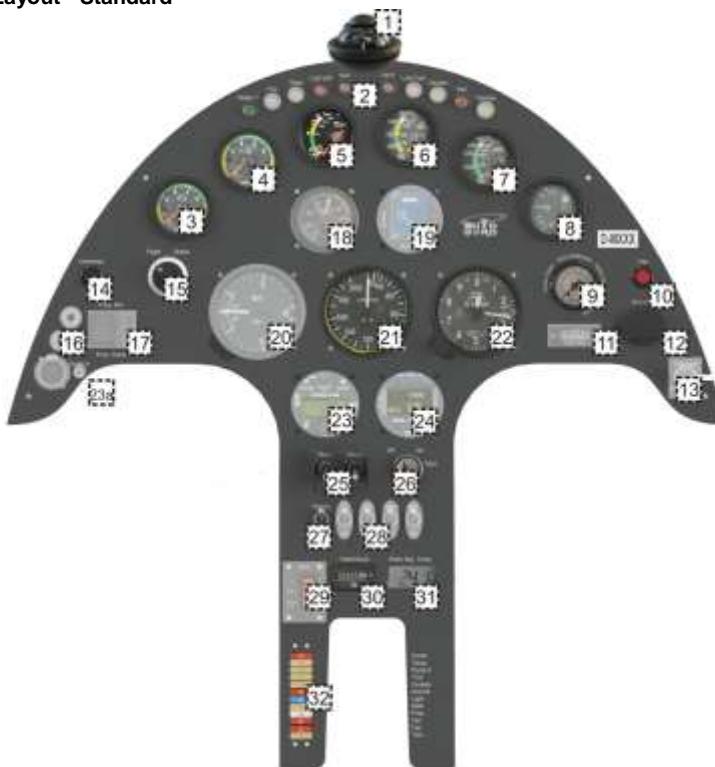
Einige GPS-Geräte und -Antennen senden Magnetfelder aus, die je nach Zeit und/oder Batterieladung variieren. Diese können Ihre Kompassabweichungen verändern. Überprüfen Sie daher immer die Kompassrichtungen mit Ihrem installierten GPS und geben Sie bei Bedarf entsprechende Hinweise.

Die Anordnung ‚Integriertes Cockpit‘ ist auf das integrierte Flug- und Navigationssystem Garmin G3X zugeschnitten. Zusätzlich zur Navigationsfunktionen werden auch systemrelevante Flug- und Gerätedaten angezeigt. Das Lesen und Verstehen der Herstelleranweisung ist deshalb absolute Grundvoraussetzung für den Betrieb des Systems. Diese Konfiguration beinhaltet Höhenmesser, Fahrtmesser und Magnetkompass als Backup-Instrumentierung.

Abhängig von der gewählten Instrumentierung können die nachfolgend abgebildeten Panelvarianten abweichen.

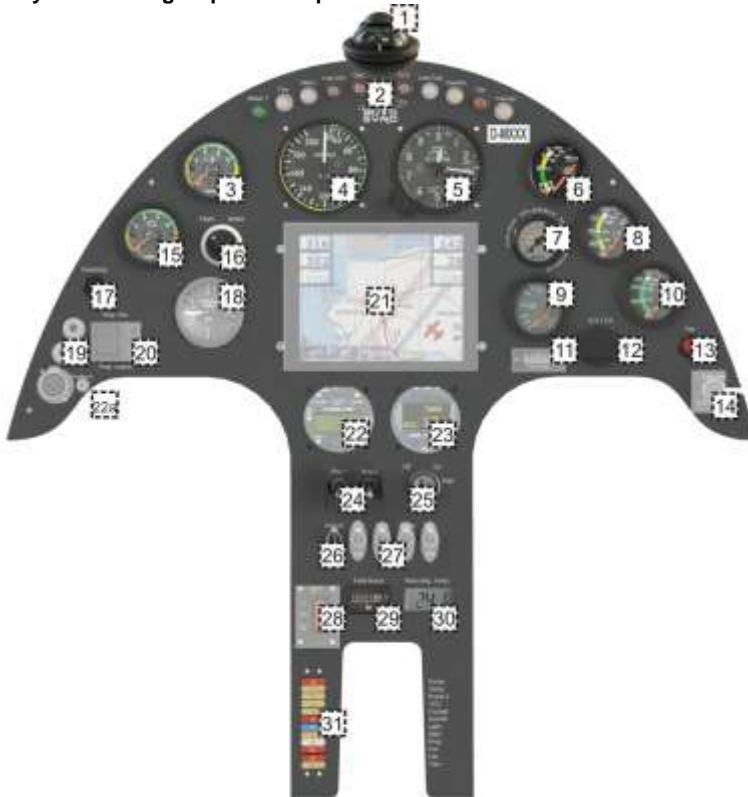
Der Fahrtmesser und der Höhenmesser sind normalerweise analoge Instrumente. Spätere Generationen von Panels können mit elektronischen ASI und Höhenmessern von AutoGyro ausgestattet werden. Diese enthalten jeweils eine Pufferbatterie, die, wenn sie aufgeladen ist, mehr als 30 Minuten lang hält. Die Geräte können unabhängig von der Stromversorgung des Flugzeugs ein- und ausgeschaltet werden.

Panel Layout - Standard



- 1 – Magnetkompass
- 2 – Warnleuchten
- 3 – Triebwerksdrehzahl
- 4 – Rotordrehzahl
- 5 – Öldruck
- 6 – Ölttemperatur
- 7 – Zylinderkopftemperatur
- 8 – Tankanzeige
- 9 – Trimm-/Bremsdruck-Anzeige
- 10 – Nicht mehr vorhanden
- 11 – Rolltrimm-Anzeige (falls inst.)
- 12 – 12V Bordsteckdose (falls installiert)
- 13 – Kabinenheizung (falls installiert)
- 14 – Prerotator Overdrive
- 15 – Pneumatik-Wahlschalter
- 16 – Intercom Anschlüsse
- 17 – Propellerverst. und Endlagenanzeige
IVO propeller (falls installiert)
- 18 – Ladedruckanzeige (falls inst.)
- 19 – Kollisionswarngerät (falls installiert)
- 20 – Ausschnitt 3 1/8" für Zusatzausr.
- 21 – Geschwindigkeitsmesser
- 22 – Höhenmesser
- 23 – Funkgerät (falls installiert)
- 23a – Audio In (falls installiert)
- 24 – ATC Transponder (falls inst.)
- 25 – Magnet/Zündschalter
- 26 – Hauptschalter/Starter
- 27 – Avionik Hauptschalter
- 28 – Schalter (2. Kraftstoffpumpe + Opt.)
- 29 – ELT Bedieneinheit (falls installiert)
- 30 – Betriebsstundenzähler
- 31 – Rotorlagertemperatur
- 32 – Sicherungen

Panel Layout – Moving Map Landscape



- 1 – Magnetkompass
- 2 – Warnleuchten
- 3 – Rotordrehzahl
- 4 – Geschwindigkeitsmesser
- 5 – Höhenmesser
- 6 – Öldruck
- 7 – Trimm-/Bremsdruck-Anzeige
- 8 – Öltemperatur
- 9 – Tankanzeige
- 10 – Zylinderkopftemperatur
- 11 – Rolltrimm-Anzeige (falls inst.)
- 12 – 12V Bordsteckdose (falls installiert)
- 13 – Nicht mehr vorhanden
- 14 – Kabinenheizung (falls installiert)
- 15 – Triebwerksdrehzahl
- 16 – Pneumatik-Wahlschalter
- 17 – Prerotator Overdrive
- 18 – VSI 2 1/4" (47mm) (falls installiert)
- 19 – Intercom Anschlüsse
- 20 – Propellerverst. und Endlagenanzeige IVO-Propeller (falls installiert)
- 21 – Vorkehrungen für Navigationsgerät
- 22 – Funkgerät (falls installiert)
- 22a – Audio In (falls installiert)
- 23 – ATC Transponder (falls inst.)
- 24 – Magnet/Zündschalter
- 25 – Hauptschalter/Starter
- 26 – Avionik Hauptschalter
- 27 – Schalter (2. Kraftstoffpumpe + Opt.)
- 28 – ELT Bedieneinheit (falls installiert)
- 29 – Betriebsstundenzähler
- 30 – Rotorlagertemperatur
- 31 – Sicherungen

Panel Layout – Moving Map Portrait (Garmin 695/795)



- | | |
|--|--|
| 1 – Magnetkompass | 17 – Öldruck |
| 2 – Warnleuchten | 18 – Öltemperatur |
| 3 – Prerotor Overdrive | 19 – Zylinderkopftemperatur |
| 4 – Höhenmesser | 22 – Kabinenheizung (falls installiert) |
| 5 – 12V Bordsteckdose (falls installiert) | 21 – Moving Map System |
| 6 – Triebwerksdrehzahl | 22 – Funkgerät (falls installiert) |
| 7 – Rotordrehzahl | 22a – Audio In (falls installiert) |
| 8 – Intercom Anschlüsse | 23 – ATC Transponder (falls inst.) |
| 9 – Propellerverst. und Endlagenanzeige
IVO-Propeller (falls installiert) | 24 – Magnet/Zündschalter |
| 10 – Pneumatik-Wahlschalter | 25 – Hauptschalter/Starter |
| 11 – Nicht mehr vorhanden | 26 – Avionik Hauptschalter |
| 12 – Geschwindigkeitsmesser | 27 – Schalter (2. Kraftstoffpumpe + opt.) |
| 13 – Rolltrimm-Anzeige (falls inst.) | 28 – ELT Bedieneinheit (falls installiert) |
| 14 – Ladedruckanzeige (falls inst.) | 29 – Betriebsstundenzähler |
| 15 – Tankanzeige | 30 – Rotorlagertemperatur |
| 16 – Kühlgebläse man. Aktivierung | 31 – Sicherungen |

Panel Layout – Glass Cockpit (DYNON AVIONICS SkyView.)



- 1 – Magnetkompass
- 2 – Warnleuchten
- 3 – Rolltrimm-Anzeige (falls inst.)
- 4 – DYNON Integriertes Display System
- 4a – Warnleuchte für integriertes Display
- 5 – Notfall Geschwindigkeitsmesser
- 6 – Prerotator Overdrive
- 7 – Intercom Anschlüsse
- 8 – Propellerverst. und Endlagenanzeige IVO-Propeller (falls installiert)
- 9 – Pneumatik-Wahlschalter
- 10 – Notfall Höhenmesser
- 11 – Nicht mehr vorhanden
- 12 – Trimm-/Bremsdruck-Anzeige
- 13 – 12V Bordsteckdose (falls installiert)
- 14 – Kabinenheizung (falls installiert)
- 15 – Funkgerät (falls installiert)
- 15a – Audio In (falls installiert)
- 16 – ATC Transponder (falls inst.)
- 17 – Magnet/Zündschalter
- 18 – Hauptschalter/Starter
- 19 – Avionik Hauptschalter
- 20 – Schalter (2. Kraftstoffpumpe + Opt.)
- 21 – ELT Bedieneinheit (falls installiert)
- 22 – Betriebsstundenzähler
- 23 – Rotorlagertemperatur
- 24 – Sicherungen



Fotos von frühen Instrumentenpanelen, auf denen die Warnlampen zentral angeordnet sind. Die Funktion der Ausrüstung ist die gleiche wie bei den Instrumententafeln der späteren Generation.

Schalter Functionen:

Schlüsselschalter. Der erste Stopp versorgt die Instrumentenpanel und die Geräte mit Strom. Der zweite Stopp schaltet den Anlasser ein. Eine Verriegelung verhindert das erneute Einschalten des Anlassers, ohne den Schalter vorher auf „OFF“ zu stellen.

Avionic. „On“ versorgt das Funkgerät, den Transponder und das GPS (sofern vorhanden) mit Strom. Außerdem das elektronische ASI und den Höhenmesser (sofern vorhanden).

Lights. „On“ versorgt die Landescheinwerfer (sofern vorhanden) mit Strom.

Nav. „On“ versorgt die Navigationslichter mit Strom (sofern vorhanden).

Strobes. „On“ versorgt die Strobes mit Strom (sofern vorhanden).

Magnetschalter. Wenn diese ausgeschaltet sind, erden sie das Kabel zu den Zündspulen des Motors und verhindern so einen Motorstart.

Fan Taster. Wenn der Schlüsselschalter eingeschaltet ist, wird durch Drücken dieser Taste das Gebläse der Motorkühlung eingeschaltet. Das Gebläse läuft eine bestimmte Zeit lang und schaltet dann automatisch ab. Der Gebläsemotor zieht 8 A.

Wahlschalter (Flight / Brake). Ändert die Luftzufuhr zum Trimm-/Bremszylinder, um entweder die Rotorbremse, oder die Pitch-Trimmung während des Fluges, zu aktivieren.

Prerotator & Rotorbremse Overdrive. Wenn diese Taste bei angezogener Rotorbremse gedrückt wird, kann der Vorrotator verwendet werden, um die Rotoren in eine zentrierte Position zu bringen.



Bemerkung: Rotorlagertemperatur Anzeige. Damit soll der Pilot auf einen ungewöhnlichen Temperaturanstieg des Lagers hingewiesen werden. Im allgemeinen Gebrauch kann sie zur Anzeige der Außenlufttemperatur im Bereich des Rotorkopfes verwendet werden.

7.15 Kabinenfrischluft

Frischluft kann durch einen Lufteinlass in der Kabinenhaube und durch einen Einlass im Mittelkanal zwischen Pilot und Instrumentenbrett in die Kabine geleitet werden.

7.16 Intercom

Die Interkom-Anlage sieht Standard Headset-Anschlüsse (2 x Klinkenstecker mit XLR-3 Stecker für die Stromversorgung aktiver Headsets) vor. Entsprechende Anschlussbuchsen befinden sich an der linken Seiten der Instrumentenpanel und Beifahrersitz. Interkom-Verstärker und Steuerung der Mikrofon-empfindlichkeit sind im Funkgerät integriert.

Bei Ausrüstung mit ATR 833 ist neben dem Funkgerät eine Audio-Eingangsbuchse im Instrumentenpanel installiert. Audio-Quellen können über einen 3.5 mm-Klinkenstecker in die Interkom-Anlage eingespielt werden.

Weitergehende Information sind der Anleitung des Funkgeräte-Herstellers zu entnehmen.

7.17 Stau- Statik-System

Der Gesamtdruck wird durch ein in der Rumpfnase eingebautes Staurohr abgenommen, welches über Kunststoffleitungen mit den Instrumenten verbunden ist. Statikdruck wird über zwei Statik-Ports gemessen, welche sich jeweils links und rechts am Rumpf befinden.

7.18 Anzeigen und Sensoren

Die Rotordrehzahl wird durch einen berührungslosen Magnetsensor an der gelochten Zahnradscheibe des Rotorkopfes abgenommen. Die Rotorlager Temperatur wird durch einen in die Rotorlagerbuchse eingeklebten Thermofühler gemessen.

Wenn der Rotorkopf III eingebaut ist, ist ein zusätzlicher Indikator „Clutch“ vorgesehen. Aus dem Vergleich von Rotor- und Motordrehzahl resultiert die Anzeige der CLUTCH Lampe, die den Piloten auf eine rutschende Kupplung (Lampe leuchtet) hinweist oder vor einem versuchten Start mit der Gefahr des Blade Flapping (Lampe blinkt) warnt.

- CLUTCH leuchtet bei einer Motordrehzahl über 2200 RPM und für diese Drehzahl zu geringer Rotordrehzahl während der Vorroration (rutschende Kupplung)
- CLUTCH blinkt bei einer Motordrehzahl über 5000 RPM und einer Rotordrehzahl unter 200 RPM (Startversuch mit dem Risiko der Blade Flapping)

BEMERKUNG

Wenn der Stick mehr als 5 Grad zurückgezogen wird, wird die Prerotator-Kupplung automatisch ausgeschaltet. In diesem Fall zeigt die CLUTCH-Lampe ein Dauerlicht an, bis die Prerotator-Taste losgelassen wird.

Die Temperatur des Rotorlagers wird mit einem Temperatursensor gemessen, der in die Rotorlagerhülse geklebt ist. Dieser wird beim Einbau des Rotorkopfes III entfernt und durch einen OAT-Sensor ersetzt, der sich unter der Rumpf hinter dem Bugrad befindet.

Andere Anzeigen und Sensoren sind in den jeweiligen Unterkapiteln beschrieben. Triebwerksbezogene Anzeigen und Sensoren siehe Betriebshandbuch des Motorenherstellers.

7.19 Sitze und Sitzgurte

Die Sitze bestehen aus Sitzfläche als integrales Bestandteil der Kabinenstruktur. Die Rückenlehne des Vordersitzes ist verstellbar, siehe unten. Sitze und Rückenlehnen sind gepolstert mit abnehmbaren Kissen. Die Auflagen besitzen einen Schaumkern, der mit einem abwaschbaren, wasserabweisenden Stoff überzogen ist.

Das Basiskissen ist optional mit einer Dynafoam-Füllung erhältlich. Dynafoam wird verwendet, um den Schutz der Insassen zu erhöhen.

Die unteren Anschläge der Sitzlehnen sind mittels 4 x Sechskantschrauben in Schienen fixiert. Als Sitzverstellung kann die untere Lehnenposition auf der Sitzschiene positioniert werden, in dem die Schrauben gelöst und die Anschläge in der neuen Position wieder fixiert werden.



Scharnierbefestigungsschrauben



Darauf achten, dass die Scharniere fest angezogen sind und dass beide Scharniere die gleiche Anzahl von Löchern von der hintersten Position aus haben.

Die Neigung der Lehne kann über zwei einstellbare Gurte abgepasst werden. Bei der Einstellung ist darauf zu achten, dass der hintere Steuerknüppel frei beweglich bleibt. Der hintere Sitz ist nicht verstellbar.

Einstellbare 4-Punkt-Gurte sind für jeden Sitz verfügbar. Es ist darauf zu achten, dass der linke Gurt geschlossen und straff ist, solange der Sitz unbesetzt ist.

7.20 Stauraum

Unter jedem Sitz befinden sich zwei Staufächer mit einer maximalen Kapazität von je 2,5 kg.

7.21 Feuerwarnsystem

Der Calidus kann mit einer „Fire“ Anzeige ausgestattet sein, die den Piloten warnt, falls eine gewisse Temperatur im Triebwerksraum überschritten ist, möglicherweise aufgrund eines Feuers. Das System besteht aus einem Kabel, welches innerhalb des Triebwerkraumes verläuft. Dieses Kabel hat 2 einzelne Adern, welche durch eine spezielle isolierende Schicht voneinander getrennt sind. Bei einer bestimmten Temperatur schmilzt die isolierende Schicht und die beiden Adern schließen Kontakt.

Ein mögliches Feuer (Schaltkreis kurzgeschlossen, kleiner Widerstand) wird durch Blinken der „Fire“ Warnleuchte im Warnleuchtenfeld signalisiert. Bei normalem Betrieb (Schaltkreis geschlossen, normaler Systemwiderstand) ist die der „Fire“ Warnleuchte aus. Eine mögliche Störung des Systems (Schaltkreis offen oder bei Erdschluss) wird durch dauerhaftes Leuchten der „Fire“ Warnleuchte angezeigt. Beim Einschalten durchläuft das System einen Lampentest und „Fire“ blinkt drei Mal kurz auf.

Leuchtanzeige	Systemstatus
AUS	Normaler Betrieb (normaler Widerstand)
BLINKEN	Feuer, abnormale Temperatur (Schaltkreis geschlossen)
AN	Systemstörung (Schaltkreis offen oder Erdschluss)

Sollte eine Feuerwarnung ausgegeben werden, so ist gemäß der Notverfahren „Rauchentwicklung und Feuer“ in Kapitel 3 zu verfahren.

7.22 Sicherungen

Sicherung Beschreibung	Wert	Schutzt	Sicherungsty p	Standort
Cockpit Hauptvers.	30A ETFE 40A PVC	Hauptversorgung Starterrelais von Batterie. Über 30A Sicherung weiter zu Kabine	Streifen- Sicherung MTA S.p.A. "Midival"	Sicherungsk Triebw.-Raum
Compressor (Kompressor)	10A	Kompressor (auschl.)	Kfz Sicherung	Inst. Panel
Primary fuel pump (Primär- Kraftstoffpumpe) (ersetzt durch 'GEN 1' in neue modellen (914))	5A	Kraftstoffpumpe	Kfz Sicherung	Inst. Panel
Secondary fuel pump (Secondär- Kraftstoffpumpe)	5A	Kraftstoffpumpe	Kfz Sicherung	Inst. Panel
914UL TCU	5A	Turbo control unit (Turbo Steuergerät)	Kfz Sicherung	Inst. Panel
GEN 1	5A	Primär- Kraftstoffpumpe Relais, sofern vorhanden	Kfz Sicherung	Inst. Panel
GEN 2	5A	Generatorbetrieb, sofern vorhanden	Kfz Sicherung	Inst. Panel
Cockpit	5A	El. Anzeigen (R- RPM, Motor-RPM, Öldruck, Wasser- und Öltemperatur, Tankanzeige) und Warnlampen	Kfz Sicherung	Inst. panel
Avionics	10A	Funk, Transponder und GPS Einheiten	Kfz Sicherung	Inst. panel
Landing lights (Landescheinwer fer)	15A	Strobes, Landescheinwerfe , Navigationslichter und Zusatzzsteckdose. HINWEIS: Die Aux-Buchse kann mit einer zusätzlichen 5- Ampere-Sicherung ausgestattet sein.	Kfz Sicherung	Inst. panel



Start	5A	Anlasserrelais und SMD-Modul	Kfz Sicherung	Inst. panel
Variable pitch propeller / CPP (where fitted)	25A	Hauptversorgung propeller VPP / CPP	Kfz Sicherung	Inst. panel
Fan	5A	Thermostat control of fan via relay	Kfz Sicherung	Inst. panel
Fan	10A (15A zulässig)	Thermostat-steuerung des Ventilators über Relais	Kfz Sicherung	Inst. panel
Vent (Entlüftung)	5A	Kabinenheizungs-gebläse	Kfz Sicherung	Inst. panel
Trim	5A	Versorgt die Steuernüppel zur Betätigung der pneumatischen Magnetventile und des Kompressorrelais mit Strom	Kfz Sicherung	Inst. panel
Rotax regulator (Rotax Regler)	25A ETFE 30A PVC	Charging circuit from regulator to battery/aircraft supply	Kfz Sicherung 25A, located between the 30A fuse and the cockpit supply	Sicherungsk Triebw.-Raum
Starter	100A ETFE Kabel, 125A PVC Kabel	Primärversorgung von der Batterie zum Anlassermagneten /Anlasser und vom Anlassermagneten zur Hauptsicherung	Midivale 80A Sicherung, veröffentlichte Zeit bei 80A, asymptotisch, 13 Sec bei 150A. Sicherung nach dem Magneten montiert.	Sicherungsk Triebw.-Raum
External battery charge point (where fitted) Externe Batterie-ladestation (sofern vorhanden)	15A	Kabel von Kurzkreis bei Montage oder Demontage die Hauben	Kfz Sicherung, Glass	Near battery
Flymap L (sofern vorhanden)	5A	Nur GPS	Kfz Sicherung, Glass	Strom-versorgungs-kabel zum GPS-Gerät hinter dem Instrumentenbrett

Garmin GPSmap (sofern vorhanden)	1.5A	Nur GPS	Kfz Sicherung, Glass	Stromversorgungskabel zum GPS-Gerät hinter dem Instrumentenbrett
Avmap EKP IV (sofern vorhanden)	2A	GPS only	Kfz Sicherung, Glass	Stromversorgungskabel zum GPS-Gerät hinter dem Instrumentenbrett

Der Hinweis auf ETFE- oder PVC-Kabel bezieht sich auf das im Kabelbaum verwendete Kabelisoliermaterial. Zertifizierte Märkte verlangen die Verwendung von ETFE-Kabeln (in der Regel Primärkategorie USA und zulässige Kategorie UK).

Bestimmte Modelle-GPS-Ausrüstungen können andere Sicherungsanordnungen haben.



Primärsicherungskasten, ohne Abdeckung, normalerweise über dem Kraftstofftank oder historisch an der oberen Motorträgerhalterung, links im Motorraum. Jede Sicherung ist mit dem Nennwert für diese Sicherung gekennzeichnet.

7.23 Kabinenheizung

Der Calidus-Tragschrauber kann mit einer optionalen Kabinenheizung ausgestattet werden. Zwei Systeme sind verfügbar;



1. Ansaugung von Warmluft aus dem Kühlmittelkühler. Dieses einfache System verwendet einen unter dem Kühlmittelkühler montierten Absaugkasten, um die erwärmte Luft über eine Edelstahlklappe, die über der rechten Schulter des Rücksitzinsassen montiert ist, in den Innenraum zu leiten. Das Ventil wird über ein Push-Pull-Kabel im Instrumentenpanel gesteuert. Es gibt keine andere Einstellmöglichkeit als die, dass das Ventil vollständig geschlossen ist, wenn der Bedienknopf in die Schalttafel gedrückt wird. Diese Konfiguration wird nicht mehr hergestellt.
2. Mit Warmwasser beheizte Luft. Dieses System nutzt das Motorkühlmittel, das über PTFE-ausgekleidete, geflochtene Schläuche durch die Kabine zum Fußraum des Piloten geleitet wird. In der Nase sind ein Kühler und ein Lüfter montiert, durch die das Kühlmittel fließt. Das Gebläse pumpt die erwärmte Luft in den Fußraum und in den Bereich zwischen Innen- und Außenkörper und entlüftet entlang der Rumpfseiten in den Innenraum.

Die Wasserdurchflussmenge wird durch Betätigung des am Armaturenbrett angebrachten Zug-/Druckkabels, das mit einem Durchflussventil verbunden ist, geregelt. Das Gebläse kann entweder durch das Ziehen des Zug-/Druckkabels oder bei späteren Modellen durch Betätigen des „Vent“ Schalters eingeschaltet werden.

Das Gebläse ist ausgeschaltet, wenn die Niederspannungslampe (Low Volt) leuchtet.

Zusätzlich gibt es eine kleine Belüftung vor dem vorderen Stick, die das Innere der Haube effektiv entfeuchtet.



LEERSEITE



INHALT

8.1	Verpflichtende Wartung	8-1
8.2	Allgemeines.....	8-1
8.3	Handhabung am Boden.....	8-2
8.4	Reinigung	8-2
8.5	Betanken	8-3
8.6	Motorölstand prüfen.....	8-3
8.7	Kühlflüssigkeitstand überprüfen.....	8-3
8.8	Reifendruck	8-3
8.9	Schmieren und Nachfetten	8-4
8.10	Nachfüllen von Betriebsflüssigkeiten	8-5
8.10.1	Motoröl.....	8-5
8.10.2	Motorkühlmittel	8-5
8.11	Motor Luftfilter	8-5
8.12	Propeller.....	8-5
8.13	Batterie.....	8-6
8.14	Winterbetrieb	8-6
8.15	Abrüsten, Demontage, Montage und Aufrüsten des Rotorsystems	8-7
8.15.1	Rotor abrüsten	8-8
8.15.2	Rotorsystem Demontage	8-9
8.15.3	Rotorsystem Montage	8-10
8.15.4	Rotor aufrüsten	8-11
8.16	Straßentransport.....	8-11
8.17	Reparaturen	8-12



INTENTIONALLY LEFT BLANK



ABSCHNITT 8 - HANDHABUNG UND PFLEGE

Dieser Abschnitt enthält Richtlinien und Vorgaben zur richtigen Handhabung und Pflege des Tragschraubers, genauso wie Empfehlungen des Herstellers die dazu beitragen sollen, Leistungsfähigkeit, Zuverlässigkeit und Wert zu erhalten.

8.1 Verpflichtende Wartung

Der Besitzer/Halter hat die Verpflichtung, sicherzustellen, dass das Luftsportgerät in einem lufttüchtigen Zustand gehalten wird. Hierzu sind Angaben des Herstellers, sowie behördliche Vorschriften zu beachten (in Deutschland z.B. Jahresnachprüfung).

Alle Lufttüchtigkeitsgrenzen, Inspektionen und Zeitgrenzen sind in detaillierter Form im Wartungshandbuch beschrieben. Zu Planungszwecken für den Besitzer/Halter sind die vorgeschriebenen Wartungsintervalle im Folgenden gelistet:

- 25 Std.: "25 Std. Kontrolle" (einmalig)
- 100 Std. / 12 Monate (was zuerst eintritt): "100 Std. Kontrolle"
- 12 Monate: Jahresnachprüfung (sofern von einer zuständigen Organisation gefordert)

Die vorgeschriebenen Triebwerkswartungen und Wartungsintervalle sind im Handbuch des Triebwerksherstellers beschrieben.

In besonderen Fällen müssen Sonderinspektionen durch den Hersteller oder nach Herstellerangaben von einer autorisierten Servicestation durchgeführt werden. Diese sind:

- Verdacht auf harte Landung
- Rotorberührung mit Hindernissen
- Propellerberührung mit Hindernissen oder Einschlag
- Vogelschlag
- Blitzschlag

In jedem der oben gelisteten Fällen ist das Luftsportgerät als 'BETRIEBSUNFÄHIG' kenntlich zu machen und vor dem weiteren Betrieb der Hersteller oder eine autorisierte Servicestation zu konsultieren.

Abgesehen von diesen vorgeschriebenen Kontrollen und Wartungsmaßnahmen ist es dem Besitzer/Halter erlaubt, die nachfolgen vorbeugenden Wartungs- und Pflegemaßnahmen vorzunehmen, sowie unter Verwendung von Originalteilen Komponenten zu tauschen.

8.2 Allgemeines

Wenn möglich ist der Tragschrauber so abzustellen, dass er nicht der direkten Sonneneinstrahlung, Wind und Feuchtigkeit ausgesetzt ist. Hohe Luftfeuchtigkeit, insbesondere in Kombination mit salzhaltiger Atmosphäre führt zu Korrosionsschäden und/oder Lackbläschen. Die ultraviolette Strahlung der Sonne und die Hitzeinwirkung auf den Glas- und Kohlefaserstrukturen kann deren Strukturfestigkeit nachhaltig schädigen. Der Hersteller übernimmt keine Gewährleistung für Schäden oder Beeinträchtigungen, die auf unsachgemäßem Umgang zurückzuführen sind.



8.3 Handhabung am Boden

Erfahrungsgemäß kann ein Luftfahrzeug am Boden deutlich höhere Belastungen erfahren als in der Luft. Durch das Rollen auf sehr unebenem Untergrund oder über höhere Absätze können Belastungsspitzen entstehen, für die das Luftsportgerät nicht ausgelegt wurde.

Der Tragschrauber ist am Boden vorsichtig zu bewegen. Nicht am Seitenruder schieben oder an den äußeren Leitwerksenden drücken. Übermäßiges Durchschwingen der Rotorblätter ist zu vermeiden, da wiederholtes Biegen zu Materialermüdung und Schädigung führt.

8.4 Reinigung

Die regelmäßige Reinigung von Triebwerk, Propeller, Rotor und Rumpf ist der Grundstein für nachhaltige Sicherheit und Zuverlässigkeit. Deshalb sollte der Tragschrauber nach jedem Flugtag gereinigt werden – wenn nötig öfter.

Verschmutzte Rotoren, insbesondere mit Insektenresten, und verschmutzte Propeller sind weniger effizient und vibrieren stärker. Die Steigrate ist geringer. In sehr schmutzigen Fällen können Piloten mit 5-10% Verlust rechnen.

Um den Tragschrauber von Schmutz, Staub, Vogelkot und Sonnenlicht zu schützen, sollte es mit der Autogyro-Abdeckung oder einer leichten Plastikplane oder einem Tuch abgedeckt werden (für die Kabinenhaube ein sauberes, fusselfreies Tuch verwenden). Einlassöffnungen von Triebwerk und Geschwindigkeitsmessanlage sollten ebenso abgedeckt oder verschlossen werden um das Eindringen von Insekten oder Vögeln zu verhindern.

Verschmutzung wird am besten mit reichlich Wasser, dem ein mildes Reinigungsmittel zugesetzt ist, entfernt. Um den Rotor zu reinigen, die Verschmutzung zuerst gut einweichen lassen und danach gründlich mit Wasser spülen. Empfehlenswert für die Reinigung ist weiche Mikrofaser.

Eine saubere Cockpitscheibe ist unerlässlich für den sicheren Flug. Zunächst mit klarem Wasser Verschmutzung abspülen – Schmutz nicht verreiben. Mit Plexiglas-Reinigungsspray, wie z.B. „Plexus“ und einem weichen, fusselfreien Tuch die Scheibe innen und außen polieren. Gemäß Produktbeschreibung vorgehen.

Eine hochwertige Politur schützt die Oberfläche nachhaltig und reduziert die Reibung.

Die Verwendung von „RainX“ oder einem anderen wasserabweisenden Mittel lässt Regentropfen leichter abperlen. Die Eignung für Plexiglas und Anwendung ist der Produktbeschreibung zu entnehmen. Die Verträglichkeit gegebenenfalls vorher an einer kleinen Fläche im hinteren Bereich der Zelle testen.

ACHTUNG

Für die Reinigung der Windschutzscheibe keinesfalls Benzin oder Lösungsmittel verwenden. Dies könnte die Scheibe dauerhaft zerstören. Scheibe nach dem Waschen mit Leder trocknen, um Fleckenbildung zu vermeiden



8.5 Betanken

Vor dem Tanken Erdungskabel anlegen. Achtung: viele Betankungsanlagen an Flugplätzen sind auf größere Einfüllstutzen und hohe Durchflussmengen ausgelegt. Um keine Verschmutzung oder Wasser einzubringen ist bei Kanisterbetankung ein Trichter mit Sieb und/oder Leder zu empfehlen. Der Ausgleich der beiden Tanks über die Ausgleichleitung kann mehrere Minuten dauern. Um die volle Tankkapazität auszuschöpfen muss langsam getankt werden um einen Ausgleich der Füllstände zu gewährleisten.

ie Kraftstoffablass-/Wasserkontrollstelle verwenden, um das Wasser nach dem Tanken zu kontrollieren.

BEMERKUNG

Wegen der Ausdehnung bei Erwärmung, Tanks nicht bis zum Rand befüllen.

8.6 Motorölstand prüfen

Vor dem Prüfen des Motorölstands sicherstellen, dass beide Magnetschalter und Hauptschalter ausgeschaltet sind. Der Ölstand wird gemessen während der Tragschrauber auf ebenem Untergrund steht und soll innerhalb der Markierungen des Messstabs liegen.

Zugangsdeckel öffnen, den Deckel des Ölbehälters durch etwa eine halbe Umdrehung abschrauben und Messstab herausziehen. Am Propeller den Motor so lange in Drehrichtung langsam durchdrehen bis das Öl im Behälter unüberhörbar gurgelt. Das Öl wird in den Tank gedrückt, wenn beim Drehen der Propeller, Druck spürbar wird, was bedeutet, dass der Kurbelgehäusedruck maximal ist.

Messstab abwischen und Messung durchführen. Falls erforderlich, Motoröl gemäß Spezifikation des Motorherstellers nachfüllen. Ölstab, Deckel und Zugangsdeckel wieder installieren.cover.

ACHTUNG

Den Motor niemals entgegen der Drehrichtung durchdrehen, da dies zu kostspieligen Schäden der Hydrostößel führen kann.

8.7 Kühlflüssigkeitstand überprüfen

Vor jedem Flug ist der Kühlmittelstand in der Überlaufflasche innerhalb der Markierungen für den Mindest- und Höchststand zu prüfen. Der Kühlmittelstand ist leicht zu erkennen, wenn man die transparente Überlaufflasche betrachtet, wenn die Zugangsabdeckung entfernt ist.removed.

Weitere Details und eine eingehendere Beschreibung dieser Überprüfung sind in der Betriebsanleitung des Motorherstellers beschrieben.

8.8 Reifendrück

Haupräder	1.8 – 2.2 bar
(bei Betrieb mit 560 kg Abfluggewicht 2.3 bar)	
Bugrad	1.6 – 2.0 bar



(bei Betrieb mit 560 kg Abfluggewicht 2.2 bar)

Mit Stickstoff befüllte Reifen sind durch grüne Ventilkappen gekennzeichnet.

Die Hauträder sind mit Reifen der Größe 400/100-2Ply (mit Schlauch, ca. 1Kg pro Stück) oder den schwereren Sava 4.00-8C B13 71J 6PR TT Reifen (ca. 1,6Kg pro Stück) für den Betrieb bei 560Kg Abflugmasse ausgestattet.

Die Verwendung von Heidenau-Reifen 4.00-8 55M (2 kg pro Stück) ist ebenfalls zulässig.

Das Bugrad ist mit Reifen der Größe 400-4 oder dem schwereren Tost Aero 400-8 (besonders für den Betrieb mit 560 kg MTOW erforderlich) ausgestattet.

Wenn im Winter auf einer vereisten oder schneebedeckten Landebahn geflogen wird, ist es ratsam, die Radabdeckungen zu entfernen, um deren Beschädigung und die Ansammlung von Schnee in ihnen zu vermeiden. Es liegt in der Verantwortung des Piloten, dafür zu sorgen, dass sich im hinteren Teil des Spats kein Schnee angesammelt hat, der dazu führen könnte, dass die Räder anfrieren und sich nicht mehr drehen lassen. Beim Wiedereinbau der Radkappen immer Loctite 243 für die Befestigungen der Radkappen verwenden.

ACHTUNG

Der Betrieb des Tragschraubers auf sehr rutschigem Untergrund erfordert große Vorsicht - es kann während des Vorlaufs, des Starts oder bei der normalen Bodenabfertigung seitlich abrutschen, was zu einem hohen Unfallrisiko führen kann. Vorsichtig sein!

8.9 Schmieren und Nachfetten

Zwischen den Wartungsintervallen ist nach folgendem Plan zu schmieren. Diese Arbeiten können vom Besitzer/Halter vorgenommen werden:

Komponente	Intervall	Menge	Typ
Zentrales Schlaggelenk	5 Std. (empfohlen)	nach Bedarf	88-00-00-S-30477 oder vergleichbar
Prerotor Welle Keilwellenkupplung	nach Bedarf	nach Bedarf	88-00-00-S-45506

ACHTUNG

Rotorvibration wird häufig durch Spiel des Teeterbolzen in den Lagerbuchsen durch unzureichendes Schmieren des Schmiernippels verursacht. Regelmäßiges Abschmieren und Drehen des Teeterbolzens reduziert Verschleiß.

ACHTUNG

Beim Abschmieren des zentralen Schlaggelenks (vor allem bei neuen Gleitlagern und damit verbundenen engen Spaltmaßen) kann es vorkommen, dass nur geringste Mengen Fett durch den Schmiernippel zum Rotor gelangen. In diesem Fall nicht zu stark pressen sondern besser den Bolzen entfernen, von außen schmieren und wieder einbauen. Einen neuen Sicherungssplint verwenden!

8.10 Nachfüllen von Betriebsflüssigkeiten

8.10.1 Motoröl

Siehe Anweisung des Motorenherstellers.

8.10.2 Motorkühlmittel

50/50-Mischung aus Ethylenglykol und destilliertem Wasser, wie im Handbuch des Motorherstellers angegeben. Die obere Motorverkleidung muss für den Zugang abgenommen werden!

8.11 Motor Luftfilter

Der Motor-Luftfilter muss nach Maßgabe des Motorherstellers gereinigt oder ausgetauscht werden. Je nach Umgebungsbedingungen (Staub, Sand oder andere Verschmutzung) kann dies auch häufiger notwendig sein. Die Triebwerksverkleidung muss dazu entfernt werden!

8.12 Propeller

Propeller regelmäßig reinigen da Verschmutzung einen nachteiligen Effekt auf die Leistung, wie auch die Lärmentwicklung hat. Hierzu ist Wasser zu verwenden, dem eventuell ein mildes Seifenbasiertes Reinigungsmittel zugesetzt ist. Verschmutzung gut einweichen, dann mit einem weichen Tuch oder Mikrofaser entfernen und mit Wasser nachspülen. Dabei auf Abnutzung oder Beschädigung überprüfen, besonders im Bereich der Propellernase und Blattspitzen. Propellerblätter auf festen Sitz an den Einspannstellen der Propellernabe prüfen sowie auf ungewöhnliche Geräusche beim abklopfen (Tap-Test), insbesondere bei Verstellpropeller. Im Zweifelsfall ist der Hersteller oder eine autorisierte Servicestation zu Rate zu ziehen. Kleinere Kratzer oder Absplitterungen können repariert werden gemäß Wartungshandbuch oder Handbuch des Propellerherstellers (falls vorhanden).

BEMERKUNG

Das Fliegen im Regen führt zu erhöhtem Verschleiß an der Propellervorderkante. Wenn ein längerer Betrieb im Regen erforderlich ist, kann die Abnutzung durch Anbringen eines geeigneten dünnen Schutzbandes an der Vorderkante verringert werden.

Beachten, dass Schutzbänder die Effizienz des Propellers und die Leistung des Flugzeugs je nach Dicke und Anbringung verringert. Es liegt in der Verantwortung des Betreibers, dies zu verstehen und einzuplanen!

8.13 Batterie

Das Luftsportgerät ist mit einem 13Ah wartungsfreien Gel oder, falls zulässig, LiFePo4 Akku ausgestattet. Die Wartung reduziert sich deshalb auf äußerliche Sichtprüfung, Überprüfung der Befestigung und Reinigung. Achtung: die Batterieflüssigkeit enthält Schwefelsäure. Bei Kontakt mit Haut, Augen, Rahmen oder Anbauteilen können schwere Schäden entstehen.

Die Batterie darf nur mit einem Ladegerät geladen werden, welches für die jeweilig eingebaute Batterie geeignet ist.

ACHTUNG

Die Batterie niemals tiefentladen da dies die Batterie dauerhaft schädigen kann, was einen notwendigen Austausch zur Folge hat.

8.14 Winterbetrieb

Die Kühlflüssigkeit für die Zylinderköpfe ist mit Frostschutz bis zu -20 °C versehen. Die Frostschutztemperatur ist zu überprüfen. Gegebenenfalls ist Frostschutzmittel nachzufüllen.

Bei noch tieferen Temperaturen ist die Kühlflüssigkeit komplett abzulassen und wenn nötig mit unverdünntem Frostschutzmittel zu befüllen. Frostschutzmittel altert und sollte alle zwei Jahre erneuert werden. Hinweise dazu gibt das Handbuch des Motorenherstellers.

ACHTUNG

Pures Frostschutzmittel besitzt nicht so gute Kühleigenschaften wie eine Kühlflüssigkeit mit einem fünfzigprozentigen Wasseranteil. Es ist dafür Sorge zu tragen, dass die Kühlflüssigkeitstemperatur die Betriebsgrenze nicht überschreitet. Sobald es die Umgebungstemperatur erlaubt, Frostschutzmittel ablassen und mit der normalen Kühlflüssigkeit-Mischung befüllen.

Bei kalten Temperaturen kann es sein, dass die normalen Betriebstemperaturen für Öl und Kühlflüssigkeit nicht erreicht werden. In diesem Fall ist es ratsam, einen gewissen Bereich der Kühler abzukleben. Temperaturanzeigen genau beobachten und gegebenenfalls die abgeklebte Fläche verändern.

Beim Fliegen im Winter mit einer vereisten oder verschneiten Piste ist es ratsam, die Radverkleidungen zu entfernen, um deren Beschädigung und Schneebildung zu vermeiden. Es liegt in der Verantwortung des Piloten, dafür zu sorgen, dass sich im hinteren Teil des Radhauses kein Schnee angesammelt hat, der dazu führen könnte, dass die Räder in den Radhäusern festfrieren und sich nicht drehen können. Verwenden Sie immer Loctite 243 an der Mittelschraube des Radhauses.

Speziell im Winter sind vor jedem Flug alle Steuerzüge auf Leichtgängigkeit und ausreichend Schmierung zu überprüfen.



8.15 Abrüsten, Demontage, Montage und Aufrüsten des Rotorsystems

Um den Tragschrauber mit minimalem Platzbedarf unterzubringen kann das RotorSystem bei Bedarf abgebaut und zerlegt werden. Dabei sollte eine zweite, eingewiesene Person assistieren um Schäden am Tragschrauber und am RotorSystem zu vermeiden.

WARNUNG

Das RotorSystem und die Rotorkopfkonstruktion müssen richtig aufeinander abgestimmt sein. Eine falsche Abstimmung kann zu einer zu großen oder zu kleinen Wippbewegung führen und das Flugzeug gefährden!

RotorSystem 1 hat einen massiven quadratischen Teterblock, der oben auf dem Rotor angebracht ist. Gewicht ca. 28Kg.

RotorSystem II hat einen hohen, gewölbten Teeterblock. Gewicht ca. 31Kg (rote Endkappe), oder 35Kg (blaue Endkappe).cap).

RotorSystem II für den Rotorkopf III hat einen kurzen, gezackten Teeterblock.

Der nominale Wippwinkel beträgt +/-7 Grad!

WARNUNG

Für den Straßentransport, sofern sie nicht ordnungsgemäß im Straßenfahrzeug gelagert sind (so dass Straßenvibrationen nicht zu Ermüdung oder anderen Schäden am RotorSystem führen), muss das RotorSystem ausgebaut und demontiert werden. Bei unsachgemäßer Handhabung kann das RotorSystem irreparabel beschädigt werden. Bleibt dies unbemerkt, kann dies katastrophale Folgen haben.

ACHTUNG

Beim Abbau oder Zerlegen des RotorSystems sind die einzelnen Komponenten so zu markieren, damit sie wieder genauso und in gleicher Ausrichtung zusammengebaut werden können. Manche Rotorblätter haben lose Unterlegscheiben als Wuchtgewichte. Diese dürfen nicht entfernt oder festgeklebt werden!

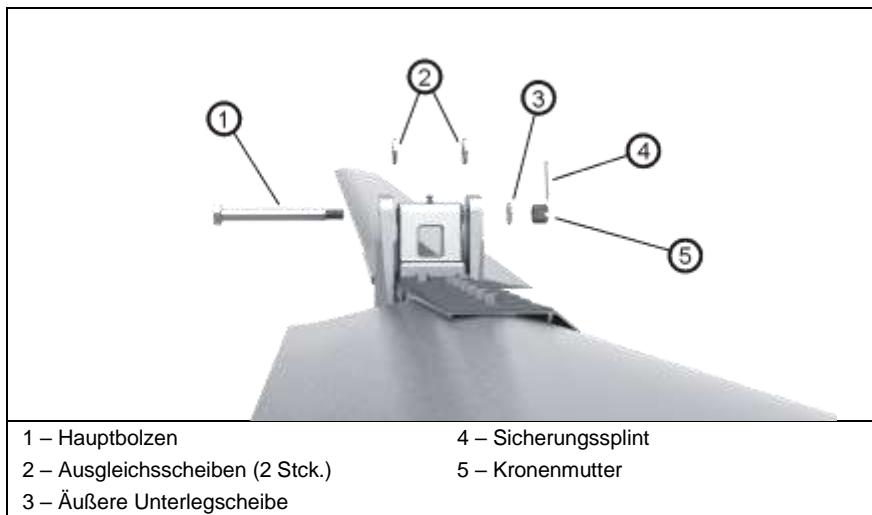
BEMERKUNG

RotorSystem II ist auf den Fotos und im Text abgebildet.

Konstruktion des RotorSystems I ist identisch, mit dem Unterschied, dass der Hubbar nicht überhöht ist und alle Schrauben zwischen Blatt und Hubbar die gleiche Länge haben.

8.15.1 Rotor abrüsten

1. Tragschrauber auf ebener Fläche mit Parkbremse sichern, das RotorSystem so einstellen, dass es in einem Winkel von 30 Grad zur Längachse steht und Rotorbremse auf maximalen Druck aufpumpen.
2. Der Propeller so einstellen, dass ein Blatt nach oben auf die Mittellinie des Flugzeugs zeigt.
3. Sicherungssplint (4) lösen und wegwerfen, dann Kronenmutter (5) abschrauben. RotorSystem durch Aufkippen auf eine Rotorblattanschlag ablegen.
4. Der Hauptbolzen (1) ist mit der flachen Hand ohne Werkzeug auszuschieben. Gegebenenfalls sind die Rotorblätter vorsichtig um die Längsachse zu kippen um ein Verkanten des Bolzens zu vermeiden. Achte darauf, dass der Rotor in der Teeterachse waagerecht bleibt, da sonst der Bolzen beim Herausschieben die teflonbeschichteten Buchsen beschädigt.
5. Eine eingewiesene zweite Person soll das nach hinten zeigende Rotorblatt stützen.
6. Das RotorSystem vorsichtig aus dem Teertower nach oben herausheben und dabei auf die Positionen der Ausgleichsscheiben (2) achten. Diese können unterschiedliche Dicken aufweisen und müssen unbedingt auf der richtigen Seite eingesetzt werden.
7. Das RotorSystem seitlich vom Tragschrauber entfernen und darauf achten, dass weder Leitwerk noch Propeller beschädigt werden.
8. Die Ausgleichsscheiben und der Lagerblock sind auf jeder Seite mit einem bzw. zwei eingravierten Punkten markiert. Die Ausgleichsscheiben nach der Demontage mit einem Kabelbinder auf der jeweiligen Seite fixieren um sie nicht zu verlieren.
9. Das RotorSystem darf nicht auf eine dreckige oder körnige Oberfläche gelegt werden, da die Rotorblätter leicht verkratzt oder beschädigt werden könnten. Am besten eignen sich zwei Böcke, auf denen die Rotorblätter in jeweils 2 m Abstand vom Lagerblock abgelegt werden können.



Handhabung des RotorSystems

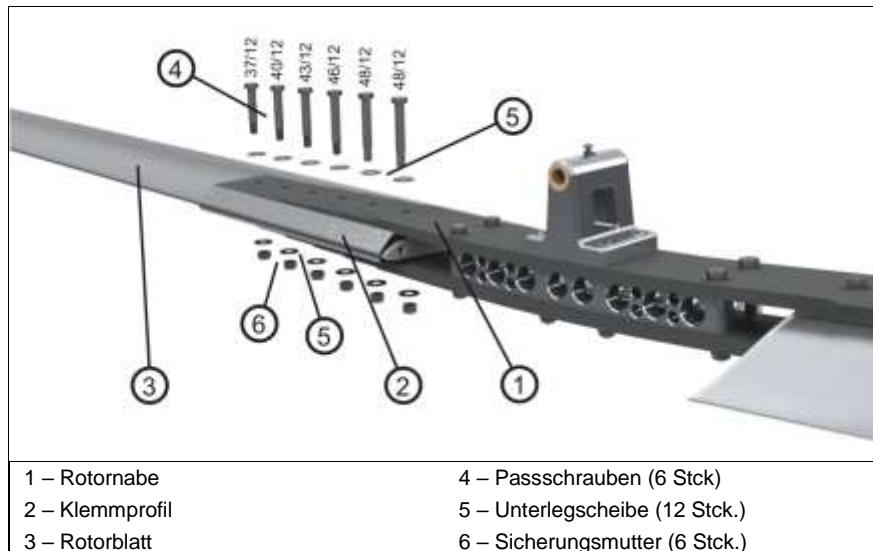
Rotorsystem nicht an den Blattspitzen tragen, da das Biegemoment durch das Eigengewicht die Blattwurzeln überbeanspruchen kann. Wenn möglich mit zwei Personen halten, wobei auf die Blattlänge gesehen in der Mitte angefasst werden sollte. Zum Ablegen sind zwei Böcke in jeweils 2 Meter Entfernung von der Rotornabe zu verwenden.

ACHTUNG

Der **zusammengebaute Rotor** kann durch **unsachgemäße Handhabung** irreparabel **beschädigt** werden, da das Biegemoment aufgrund des **Eigengewichtes** die Blattwurzeln **überbeanspruchen** kann.

8.15.2 Rotorsystem Demontage

1. Zur Demontage das Rotorsystem umgedreht auf einer sauberen Oberfläche oder auf Böcken jeweils etwa 2 m von der Rotornabe positioniert ablegen, so dass sich der natürlich Konuswinkel von 2.4° ergibt
2. Die äußeren Sicherungsmuttern (6) beim ersten Rotorblatt lösen und dabei den zugehörigen Schraubenkopf gegenhalten um ein Mitdrehen zu vermeiden.
3. Passschrauben (4) entfernen. Dabei keine übermäßige Kraft anwenden. Gegebenenfalls Blatt leicht auf und ab bewegen und vorsichtig Schraube heraus klopfen. Achtung: die Passschrauben haben unterschiedliche Schaftlängen
4. Rotorblatt in radialer Richtung vorsichtig aus der Rotornabe (1) ziehen und Klemmprofil (2) entfernen.
5. Schritte 2 bis 4 bei dem anderen Rotorblatt wiederholen.
6. **Die Rotornabe selbst darf nicht zerlegt werden!**
7. Rotorblätter, Klemmprofile und Rotornabe in Luftpolsterfolie oder Ähnlichem lagern um Beschädigung und Verbiegen zu vermeiden



BEMERKUNG

Die Muttern, die den Teeterblock an der Rotornabe halten, sollten vom Typ BinX sein, um den Abstand zur Teeter-Anschlagplatte zu maximieren.

8.15.3 Rotorsystem Montage

1. Rotorblätter, Klemmprofil und Rotornabe sind mit eingravierten Seriennummern gekennzeichnet.
2. Erstes Rotorblatt vorsichtig in das Klemmprofil einführen. Dabei sicherstellend dass die Seriennummern übereinstimmen.
3. Die Seite der Rotornabe mit der entsprechenden Seriennummer mit Klemmprofil und Blatt zusammenfügen. Passschauben mit Unterlegscheibe von der Seite des Lagerbocks (Teeterblock) so einfügen, ohne übermäßige Kraft anzuwenden. Richtige Passschauben gem. Zeichnung zuordnen. Bsp.: 40/12 = Schaftl. 40mm.
4. Unterlegscheiben und Sicherungsmuttern montieren und zunächst handfest anziehen.
5. Der Rotor auf zwei Böcke im Abstand von 4 m stellen. So können die Rotoren im richtigen Konuswinkel sitzen. Ein gekürzter Bock (ca. 80 mm kürzer) unter der Rotornabe stellt den richtigen Winkel für die einfache Montage des zweiten Blattes ein.
6. Schritte 2 bis 5 für das zweite Rotorblatt wiederholen, so dass der Rotor auf den Böcken sitzt und die Rotornabe in der Mitte zwischen den Böcken liegt.
7. Eine gespannte dünne Schnur, z. B. eine Angelschnur, zwischen den Blattspitzen befestigen, und zwar an der gleichen Stelle an jeder Spitze. Die Schnur zwischen das Ende der Endkappe und das Blatt schieben, das gibt ein genaue Positionierung.
8. Der Mittelbock entfernen, und die Mitte der Nabestange anheben. Darauf achten, wo sich die Leine in Bezug auf den Schmiernippel befindet. Die Blattposition in der Rotornabengruppe innerhalb des Bolzenspiels so einstellen, dass die Leine so nah wie möglich direkt über den Schmiernippel läuft.
9. Die Muttern mit einem Drehmomentschlüssel von innen nach außen mit 15 - 25 Nm anziehen. Dabei die Schrauben gegenhalten, um eine Beschädigung der Nabens- und Blattbohrungen zu vermeiden.



Position der eingravierten Seriennummern (Unterseite)

WARNUNG

Es ist wichtig, die Schraube mit der richtigen Länge in das entsprechende Loch einzubauen! Die Montage einer Schraube mit der falschen Länge kann dazu führen, dass der Sicherheitsvorsprung durch die Sicherungsmutter nicht ausreicht oder dass die Mutter auf dem Schaft der Schraube klemmt, bevor die Verbindung richtig angezogen ist.

8.15.4 Rotor aufrüsten

ACHTUNG

Während des Aufrüstens des Rottorsystems muss sichergestellt werden, dass jedes Bauteil wieder in der gleichen Position und mit gleicher Ausrichtung eingebaut wird wie vor dem Abrüsten.

1. Tragschrauber auf ebener Fläche mit Parkbremse sichern, Rotorkopf 30° versetzt zur Längsrichtung stellen und Rotorbremse auf maximalen Druck aufpumpen.
2. Einbaurichtung prüfen: Rotornabe und Lagerturm sind auf jeder Seite mit einem bzw. zwei eingravierten Punkten bzgl. der Einbaurichtung markiert.
3. Alle Buchsen und der Bolzen mit 88-00-00-S-30477 schmieren.
4. Mit Hilfe einer zweiten, eingewiesenen Person, welche am hinteren Ende der Rotor steht, das Rottorsystem anheben
5. Das Rottorsystem seitlich an den Tragschrauber heranführen und darauf achten, dass weder Leitwerk noch Propeller beschädigt werden. Mit der Rotornabe auf die Schulter gestützt vorsichtig auf die Leiter steigen während der Rotor 30° nach links vorne zeigt. Das Rottorsystem von oben mittig in den Lagerturm einsetzen.
6. Sobald das Rottorsystem mittig auf den beiden Rotorblattanschlägen abgelegt ist, kann die zweite Person loslassen.
7. Den Hauptbolzen mit der Hand ohne Zuhilfenahme von Werkzeug in gleicher Ausrichtung wie vor dem Zusammenbau einschieben (Kopfseite ist normalerweise die Seite, die mit einem Punkt markiert ist) und Ausgleichsscheiben an den richtigen Positionen einfädeln.
8. Einbaurichtung und Ausgleichsscheiben prüfen: Rotornabe, Lagerturm und Ausgleichsscheiben sind zur eindeutigen Zuordnung mit einem bzw. zwei Punkten markiert.
9. Sollte der Hauptbolzen nicht eingedrückt werden können, so kann das Einführen erleichtert werden, indem mit der anderen Hand das Rotorblatt leicht um seine Längsachse hin und her bewegt wird.
10. Unterlegscheibe einsetzen und Kronenmutter nur handfest anziehen (1 – 2 Nm), danach mit einem neuen Splint sichern. Achte darauf, dass das Rottorsystem auf dem Bolzen wippt und nicht der Bolzen im Lagerturm.
11. Sicherstellen, dass sich der Rotor frei bis zu beiden Anschlägen bewegen lässt und Schlaggelenk abschmieren. Rotor längs stellen und mit Blatttasche sichern

8.16 Straßentransport

Falls ein Straßentransport unumgänglich ist, sollte der Tragschrauber mit minimalem Kraftstoff, am besten entankt, transportiert werden. Dies verringert die Belastung der Struktur und vermeidet ein Auslaufen von Kraftstoff aus den Tankentlüftungen.

Um Fehlalarme zu vermeiden, ELT (falls eingebaut) für den Straßentransport ausschalten!

Der Rumpf ist wie folgt zu verzurren:

- Hauptfahrwerksräder gegen Wegrollen sichern (Klötze, Keile)



- An der tiefsten Stelle des Kielrohres einen Holzklotz unterbauen und mit Spanngurten Kielrohr gegen den Holzklotz verzurren. Die Höhe des Holzklotzes ist so zu wählen, dass die Räder etwa halb entlastet sind.
- An beiden Hauptfahrwerksrädern durch die Verzurrösen spannen (alternativ durch Radachse oder Felge zurren)
- Bugrad durch die Radachse verzurren
- Bei längerem Transport oder Containerversand ist die ‚Versandbefestigung Mast‘ (Option) zu verwenden

Darüber hinaus wird empfohlen, den Tragschrauber vor äußeren Einflüssen zu schützen. Die Rotorblätter sind besonders sorgfältig zu schützen, da hier bereits kleinste Schäden einen Austausch des gesamten Systems erzwingen.

WARNING

Für den Straßentransport, sofern sie nicht ordnungsgemäß im Straßenfahrzeug gelagert sind (so dass Straßenvibrationen nicht zu Ermüdung oder anderen Schäden am Rotorsystem führen), muss das Rotorsystem abgerüstet und demontiert werden. Bei falscher Handhabung kann das Rotorsystem irreparabel beschädigt werden. Sollte eine Vorschädigung unentdeckt bleiben, kann dies katastrophale Konsequenzen zur Folge haben.

ACHTUNG

Beim Einpacken in Transportfolie ist sicherzustellen, dass diese nicht in direkten Kontakt mit der lackierten Oberfläche kommt. Um maximalen Schutz zu gewährleisten sollte eine weiche, atmungsaktive Schicht zwischen die Folie und die Kunststoffteile gepackt werden. Den so verpackten Tragschrauber oder Komponenten vor direkter Sonneneinstrahlung oder Hitze schützen, um Lackschäden zu vermeiden.

8.17 Reparaturen

WICHTIGE BEMERKUNG

Reparaturen dürfen nur von Personen durchgeführt werden, die von der zuständigen nationalen Behörde dazu ermächtigt wurden, und zwar unter strikter Einhaltung des AMM und aller ausgegebenen Reparaturanweisungen. AutoGyro empfiehlt dringend, dass diese Personen entweder von AutoGyro geschult werden oder in direktem Kontakt mit dem technischen Support von AutoGyro stehen.



ABSCHNITT 9 - ERGÄNZUNGEN

LISTE DER ERGÄNZUNGEN

- 9-1 Verstellpropeller – IVO und Woodcomp KW-31
- 9-2 Beleuchtung
- 9-3 GPS/Moving Map Systeme
- 9-4 Fire / Feuer Anzeige
- 9-5 Kabinenhaube Anzeige (Canopy LED)
- 9-6 Staufach
- 9-7 ELT (Emergency Locator Transmitter)
- 9-8 Demontage/Montage Kabinenhaube



LEERSEITE



9-1 Verstellpropeller – IVO und Woodcomp KW-31

9-1.1 Allgemeines

Zwei Verstellpropeller (VPP) sind als Option angeboten. Der IVO, der während des Fluges verstellbar ist, und der Woodcomp KW-31, der elektrisch betätigt wird und eine Art konstante Drehzahlregelung bietet, sind als Sonderausstattung erhältlich, um die Propellereffizienz, den Kraftstoffverbrauch und die Geräuschentwicklung in allen Flugzuständen und Leistungseinstellungen zu optimieren. Dies wird durch die Veränderung der Propellerblattsteigung erreicht:

Für die IVO: durch Betätigung eines Kippschalters zur Änderung der Propellersteigung.

Für die KW-31: durch Einstellen der erforderlichen konstanten Motordrehzahl mit Hilfe des an der Instrumentenpanel montierten Steuergeräts. Die Propellersteigung kann manuell oder automatisch gesteuert werden.

Vollständige Anweisungen sind in den Bedienungsanleitungen von IVO und Woodcomp zu finden.

9-1.2 Betriebsgrenzen

Unverändert

9-1.3 Notverfahren

Es ist nach der allgemeinen Anweisung zur Bedienung des Verstellpropellers zu verfahren, wie in ABSCHNITT 3 beschrieben.

9-1.4 Normalverfahren

9-1.4.1 Verstellung des Propellers auf Endstellung FINE (flache Steigung)

IVO: Um den Propeller für Anlassen, Start und Endanflug in Endstellung FINE zu bringen ist folgende Prozedur zu verwenden:

- Wipptaster in Position FINE (vorne oder oben) betätigen, Status-Anzeige FINE blinkt, Triebwerksdrehzahl steigt
- Wipptaster so lange gedrückt halten, bis die Endlage erreicht ist (Status-Anzeige FINE leuchtet dauerhaft)

KW-31: der Regler auf Auto stellen, und beachten, dass die maximale Drehzahl unter 5800 liegt.

9-1.4.2 Verstellung des Propellers auf COARSE (steilere Steigung)

- Durch Justierung von Propellersteigung und Leistung die Drehzahl (RPM) und Ladedruck (MAP) gemäß Leistungstabelle (9-1.5) einstellen.



ACHTUNG

Beim Verstellen des Propellers darf der Motor nicht überladen werden (d.h. zu hoher Ladedruck für eine gegebene Drehzahl), da dies zu einer Überlastung des Triebwerks, verminderter Lebensdauer oder möglichen Defekten führen kann.

BEMERKUNG

Als Sicherheit ist ein mechanischer Anschlag in der steilen Position so bemessen, dass unter Standardbedingungen und mit maximal zulässigem Gesamtgewicht noch ein Reststeigen von 1 m/s erzielt werden kann.

VORFLUGKONTROLLE

Visuell:

Jedes einzelne Propellerblatt auf Beschädigungen, kleine Kerben oder De-Laminierung des Edelstahlkantenschutzes, und die sichere Befestigung an der Nabe überprüfen.

Der Nabe auf Risse oder Beschädigungen, und die Sicherheit der Befestigung am Motor überprüfen.

Die Sicherheit des Spinners und das Vorhandensein der Befestigungsschrauben überprüfen.

Die Halterung des Bürstenträgers auf sichere Befestigung und Rissfreiheit überprüfen.

Den Zustand der beiden Kohlebürsten (keine abgebrochenen Teile) und die Sicherheit der Befestigungsschrauben überprüfen.

NORMALBETRIEB

Motorstart

Vor dem Anlassen des Motors den Hauptschalter einschalten und mit dem Wippschalter (IVO) oder dem Steuergerät (KW-31) die Einstellung voll-FINE wählen. (Es ist jedoch wahrscheinlich, dass sie bei der vorherigen Inspektion noch in Ordnung war).

Hochlauf- und Leistungsprüfungen

Beim Hochfahren des Motors sollte die Propellersteigung voll-FINE sein.

Sicher stellen, dass die Bremsen angezogen sind!

Abflug

Der Propeller beim Start auf volle FINE-Stellung stellen

Die Motordrehzahl überwachen, um sicherzustellen, dass die von Rotax vorgegebene Zeitgrenze für hohe Drehzahlen nicht überschritten wird.

Es liegt in der Verantwortung des Piloten, dafür zu sorgen, dass das empfohlene Zeitlimit nicht überschritten wird.

Reiseflug

Wenn der Tragschrauber in der Steigflugphase die gewünschte Reiseflughöhe erreicht hat, nivellieren und stellen die Gashebel auf die gewünschte Leistungsstufe/den gewünschten Ansaugdruck ein, dann die gewünschte COARSE-Pitch-Einstellung wählen.

Steigen

Um einen Steigflug einzuleiten, während einer beliebigen COARSE-Einstellung geflogen wird, sollen die folgende Abfolge von Aktionen durchgeführt werden:

1. Die Nase anheben, um den Steigflug zu beginnen
2. Wenn die Fluggeschwindigkeit abnimmt, die Drosselklappe schrittweise öffnen bis zur gewünschten Einstellung.
3. Wenn die Steigrate nicht ausreicht (z.B. unter 400fpm), die Pitch-Einstellung voll-FINE wählen.
4. Vor dem Auspendeln oder Einleiten des Sinkflugs den Ladedruck/die Motordrehzahl prüfen und bei Bedarf wieder auf COARSE stellen.

ACHTUNG: Das Fliegen bei niedrigen Fluggeschwindigkeiten mit voll „coarse“ eingestelltem Propeller bedeutet, dass möglicherweise nur wenig Luftströmung durch den Propeller strömt, was die Gefahr des Abwürgens des Motors bei niedrigen Drehzahlen oder im Leerlauf erhöht. Wenn der Motor abgewürgt wird, den Propeller vor dem erneuten Start auf voll-FINE stellen

Sinkflug

Beim Sinkflug das Gas wie üblich reduzieren und, falls erforderlich, die Propellersteigung auf voll-FINE stellen (z. B. beim Sinkflug bis in der Platzrunde).

Anflug

Bei der Landung die Option „Full-FINE“ aktiviert lassen, um für eine mögliche Durchstart.

Motorabschaltung

Der Propeller sollte zum Abschalten auf voll-FINE stehen.

9-1.4.3 Funktionsprüfung VPP (nur manuelle Einstellung)

BEMERKUNG

Die Funktionsüberprüfung des Verstellpropellers ist während des Warmlaufens (siehe 4.7) durchzuführen wenn dies gefahrlos möglich ist.

IVO: Motordrehzahl: 4000 RPM – Verstellpropeller in Richtung „COARSE“ verfahren, bis die Motordrehzahl signifikant abfällt. Anschließend wieder in „FINE“-Endlage (Status-Anzeige FINE leuchtet dauerhaft) zurückfahren, Drehzahl muss wieder auf 4000 RPM steigen. 4000.

Woodcomp KW-31: Motordrehzahl: 5000 RPM – Verstellpropeller in Richtung „COARSE“ verfahren, bis die Motordrehzahl signifikant abfällt. Anschließend wieder in „FINE“-Ende zurückfahren, Drehzahl muss wieder auf 5000 RPM steigen. Die „COARSE“ Einstellung des Propellers mit konstanter Geschwindigkeit beträgt 4600 U/min, um ein positives Steigen zu ermöglichen, falls das Steigungsverstellsystem ausfällt.

ACHTUNG

Triebwerksgrenzen und Instrumentenmarkierungen (siehe 2.6) sind während des Funktionstests zu respektieren – Ladedruckanzeige beobachten!

9-1.5 Flugleistung (nur manuelle Einstellung)

ROTAZ 912 ULS

Leistungs-einstellung	Motordrehzahl (RPM)	Ladedruck (MAP)	Verbrauch [ltr/h]
Max. TOP	5800	27.5	27
Max. MCP	5500	27	26
75% MCP	5000	26	20
65% MCP	4800	26	18
55% MCP	4300	24	14

ROTAZ 914 UL

Leistungs-einstellung	Motordrehzahl (RPM)	Ladedruck (MAP)	Verbrauch [ltr/h]
Max. TOP	5800	39	33
Max. MCP	5500	35	26
75% MCP	5000	31	20
65% MCP	4800	29	17.5
55% MCP	4300	28	12.5

Oberhalb einer Drehzahl von 5100 RPM (am Drehzahlmesser durch ein gelbes Dreieck gekennzeichnet) muss der Ladedruck nicht beachtet werden.

NOTE

Angegebene Daten beziehen sich auf atmosphärische Standardbedingungen auf Meereshöhe. Es ist zu beachten, dass die Leistung des Triebwerks und des Propellers durch Flughöhe und Temperatur beeinflusst werden. Detaillierte Informationen hierzu sind den Handbüchern von Triebwerks- und Propellerhersteller zu entnehmen.

9-1.6 Massen und Schwerpunkt

Unverändert

9-1.7 Systembeschreibung

IVO Propeller

Der IVO Verstellpropeller wird durch einen federbelasteten Wipptaster gesteuert, dessen Schaltpunkte mit FINE (fein, flach) und COARSE (grob, steil) beschriftet sind. Eine elektronische Steuerung überwacht die Funktion und signalisiert den Systemzustand mittels zweier Status-Anzeigen (orange LED). Statusanzeige und zugehöriger Systemzustand sind in nachfolgender Tabelle beschrieben:

Status-Anzeige (orange)	Systemzustand Propellerverstellung
Beide LEDs aus	Keine Stellungsänderung, nicht in Endposition
Obere LED blinkt	Verstellung in Richtung FINE (fein, flach)
Obere LED leuchtet*	Endlage FINE erreicht und elektronische Pitchverstellsperre FINE aktiviert. LED erlischt nach 3 Sekunden (ab Version 1.2)
Untere LED blinkt	Verstellung in Richtung COARSE (grob, steil)
Untere LED leuchtet*	Endlage COARSE erreicht und elektronische Pitchverstellsperre COARSE aktiviert. LED erlischt nach 3 Sekunden (ab Version 1.2)
Beide LEDs blinken schnell und synchron**	Verstellmotor funktioniert nicht trotz Betätigung des Wipptasters. Mögliche Fehler: Bürsten / Kohlen verschlissen, Kabelbruch, Motor defekt, ...
Beide LEDs blinken schnell und asynchron**	Mindestens dreimal ist ein Fehler aufgetreten. Der Betrieb ist nicht betroffen (ab Version 1.3)

*) Um die Gummianschläge zu schonen, fährt der Motor bei Erreichen der Endlagen kurzzeitig in die Gegenrichtung (Rückwärtsfahrt). Das System kennt die Endlagen bereits beim Start des Tragschraubers (ab Softwareversion 1.1. Die aktuelle Version ist v1.5 und beinhaltet eine Softstart-Software).

**) Signalisierung kann nur durch den Schlüsselschalter unterbrochen werden. Um die Ablenkung des Piloten auf ein Minimum zu beschränken, wird der Defekt erst nach erneuter Nutzung des Wipptasters signalisiert.

Durch Betätigung des Wipptasters wird ein elektrischer Stromkreis geschlossen, der den Verstellmotor in der Propellernabe über Bürsten (Kohlen) und Schleifringe mit Spannung versorgt. Über ein mechanisches Getriebe werden Torsionsstäbe angelenkt, welche innerhalb der Propellerblätter verlaufen. Die eigentliche Blattverstellung wird durch elastische Verdrehung des Propellerblattes erreicht, ohne dass ein Verstelllager nötig wäre.



KONTROLLE

Bei dieser Anwendung ist kein Konstantdrehzahlregler eingebaut, und der Pilot muss die entsprechende Leistungseinstellung/den entsprechenden absoluten Druck für die gewählte Propellersteigung wählen.

PITCHBEGRENZUNGEN

Der Propeller hat zwei interne Pitchbegrenzungsanschläge, die den Pitchwinkel mechanisch an den vorbestimmten Grenzen FINE und COARSE begrenzen. Diese sind für die Motoranwendungen 912ULS und 914UL unterschiedlich.

Es liegt jedoch in der Verantwortung des Piloten, die Motordrehzahl im Reiseflug und im Sinkflug zu überwachen, um sicherzustellen, dass die Drehzahl innerhalb der Betriebsgrenzen bleibt!

Bemerkung: der Propeller benötigt bis zu 10 Sekunden, um von voller Fein- auf volle Grobverstellung umzuschalten.

STROMKREISCHUTZ

Der Propeller wird über eine unabhängige 25-A-Sicherung betrieben. Außerdem wird der Propeller über eine Steuereinheit gesteuert, die (unter Software rev1.5) den vom Motor aufgenommenen Strom begrenzt und eine Soft-Start-Technologie beinhaltet.

Woodcomp KW-31

Siehe Woodcomp KW-31 Benutzerhandbuch UM-05.

BEWÄLTIGUNG VON FEHLFUNKTIONEN

Bewältigung von Fehlfunktionen der Steuerung

Es ist darauf zu achten, dass die Drehzahl den Flugbedingungen angemessen ist, und bei Feinanpassung sollte der Sinkflug nicht schneller als 80 mph sein, um eine Überdrehzahl des Motors zu vermeiden.

Umgang mit einer Propellerpitchschwankung Störung

Wenn die Propellerpitch aufgrund einer Störung schwankt, die 25-A-Sicherung aus dem Instrumentenbrett entfernen. Dadurch wird die Stromzufuhr zum Propeller unterbrochen, so dass er in der Position stehen bleibt, in der die Stromzufuhr unterbrochen wurde. Den Flug sicher fortsetzen und sicherstellen, dass keine Überdrehzahl des Motors vorliegt und, wenn dies sicher möglich ist, landen. Untersuchen und beheben.

Umgang mit einer Propellerfehlfunktion

Ein Propeller kann in den folgenden Fällen eine Fehlfunktion aufweisen:

1. Der Propeller läuft bis zum Anschlag „Coarse“ und bleibt stehen. (Die Drehzahl sinkt und der MAP steigt. Bei Bedarf die Leistung reduzieren, um innerhalb der MAP-Grenzwerte zu bleiben.)

Flug unter sorgfältiger Überwachung fortsetzen oder im Zweifelsfall vorsorglich landen.

WARNUNG!



- Die Steigrate wird auf mindestens 250fpm reduziert!
 - Bei voll-Coarse wird der Motor bei niedriger Drehzahl stärker belastet. Vorsichtig sein, denn wenn die Leistung auf Leerlauf eingestellt ist, kann dies zum Abwürgen des Motors führen.
2. Der Propeller läuft bis zur voll-Fine und bleibt stehen. (Die Drehzahl steigt an und die Propellersteigung stoppt in der FINE-Stellung. Bei Bedarf die Leistung reduzieren, um innerhalb der Drehzahlgrenzen zu bleiben).
- Der Flug unter sorgfältiger Beobachtung fortsetzen oder im Zweifelsfall vorsorglich landen. Beachten, dass die volle Leistung zu einer Überdrehzahl des Motors führen kann, wenn in der Ebene oder im Sinkflug die maximale Leistung erreicht wird! Die maximale Motordrehzahl auf 5000rpm bei 130km/h stellen.
3. Der Propeller ändert die Steigung nicht (bei konstanter Leistungseinstellung keine hörbare Wirkung des Motors). Wahrscheinliche Ursache: ausgefallener Propellermechanismus, Endlagenregler oder Kabelfehler. Die entsprechenden Maßnahmen unter 1. oder 2. durchführen und die weiteren Szenarien in der nachstehenden Tabelle berücksichtigen:

Vor dem Abflug	Nicht abheben
Während des Starts und des Steigflugs	Wenn möglich, auf eine sichere Höhe steigen, zum Flugplatz zurückkehren und landen. Wenn der Tragschrauber nicht steigt, Höhe halten und die Rückkehr in einer flachen Kurve planen.
Während des Reiseflugs	Je nach Propellerstellung sollte es möglich sein, eine Geschwindigkeit und Drehzahl zu finden, um den Flug bis zum nächsten möglichen Landeplatz fortzusetzen. Je nach Propellerstellung wird der Sinkflug anders aussehen und ein Durchstarten ist wahrscheinlich nicht möglich.
Beim Sinkflug	Je nach Stellung des Propellers (bei 'Coarse' Verstellung) sieht der Sinkflug anders aus und ein Durchstarten wird wahrscheinlich nicht möglich sein.
Während der Landung	Der Anflug wie geplant fortsetzen. Wenn der Propeller auf voll-Coarse wechselt und die Landung zu lang erscheint, daran denken, den Motor abzustellen.



4. Die Steigung eines Propellerblatts weicht von den anderen ab. Wahrscheinliche Ursache: internes mechanisches Versagen. Dies führt zu erheblichen Warnvibrationen. Die Leistung verringern und die Vibrationen unter Berücksichtigung prüfen. Falls erforderlich, den Motor abschalten und eine sofortige Notlandung durchführen.
5. Loss Verlust eines Propellerblatts. Dies führt zu starken Vibrationen. Der Motor abstellen und sofort landen.
6. Verlust der Blattspitze. Dies führt zu erheblichen Vibrationen. Der Motor abstellen und sofort Landen.
7. Verlust der kompletten Einheit. Dies kann zur Zerstörung des Leitwerks oder anderen strukturellen Schäden führen. Der Motor abstellen und sofort landen.
8. Ausfall der LED-Anzeigelampen. Wahrscheinliche Ursache: Ausfall der Steuerung oder durchgebrannte Sicherung (25A). Die Fluggeschwindigkeit und Propellerpitch halten bei etwa 130 km/h, um eine Überdrehzahl des Motors zu vermeiden.
9. 25-Ampere-Sicherung brennt durch. Verlust der Stromzufuhr zum Propellerregler und damit zum Propeller. Keine Änderung der Steigung möglich, der Propeller bleibt auf der letzten Steigungseinstellung. Vorsorglich landen, wenn die Fortsetzung des Fluges unsicher ist.
10. Allgemeiner Hinweis: Erhöhte Vibrationen im Bereich des Motors sollten immer so schnell wie möglich untersucht werden. Typische Ursachen sind (aber nicht nur): lockere Motorbefestigungsschrauben an der Zelle oder am Motorträger, lockerer Propeller, falsche Steigungseinstellung (von Blatt zu Blatt, wie eingestellt oder durch Verklemmen) oder Blattschäden. Nach dem Auftreten einer solchen Vibration sollten der Motor und die Zelle einer eingehenden Untersuchung auf Folgeschäden unterzogen werden.

9-1.8 Handhabung und Pflege

Siehe Herstelleranweisung.

ACHTUNG

Die Propeller IVO und KW-31 werden über Schleifringe und Kohlebürsten elektrisch angetrieben. Oberflächenkorrosion und Verunreinigungen verhindern eine ordnungsgemäße elektrische Verbindung und beeinträchtigen den korrekten Betrieb. Die Schleifringe immer sauber halten!

9-2 Beleuchtung

9-2.1 Allgemeines

Je nach Kundenkonfiguration kann der Tragschrauber mit folgenden Beleuchtungs-Optionen ausgestattet sein:

- Landelichter
- Navigations- / Positionslichter
- Strobe (weiße Blitzlichter)
- Unterboden-LED-Landescheinwerfer
- Instrumentenpanel und Cockpitbeleuchtung

9-2.2 Betriebsgrenzen

Unverändert

9-2.3 Notverfahren

Unverändert

9-2.4 Normalverfahren

Die einzelnen Lichter können durch entsprechende Schalter am rechten Instrumentenpanel ein- und ausgeschaltet werden, die wie folgt gekennzeichnet sind

- „Light“ für Landelichter
- „Nav“ für Navigations- / Positionslichter
- „Strobe“ für weiße Blitzlichter
- „Land“ für den Unterboden Landescheinwerfer
- „Panel“ für Instrumentenpanel und Cockpitbeleuchtung

Wegen ihrer schmalen Silhouette können Tragschrauber in der Luft leicht übersehen werden, besonders genau von hinten gesehen, wie zum Beispiel im Anflug. Es ist deshalb empfehlenswert, Navigations- / Positionslichter und Strobes während des Fluges einzuschalten.

9-2.5 Flugleistung

Unverändert

9-2.6 Massen und Schwerpunkt

Unverändert

9-2.7 Systembeschreibung

Navigationslichter und Strobes sind als kombinierte Einheit jeweils links und rechts hinter dem Passagiersitz angebaut. Die Landelichter bestehen aus einem Lampenpaar in der Rumpfnase. Es ist zu beachten, dass die konventionellen Reflektor- bzw. Halogen-Lampen einen bedeutend höheren Stromverbrauch besitzen, als die optional erhältlichen Landelichter mit LED-Technologie. Es ist deshalb von noch größerer Wichtigkeit, solche Lampen im Falle



einer „GEN“ oder „LOW VOLT“ Warnung auszuschalten, um den elektrischen Leistungsbedarf zu reduzieren.

Es sind mehrere Generationen von Bugleuchten im Einsatz.

Die Erstausstattung bestand aus zwei 50-W-Halogenlampen. Diese wurden durch Zwillings-LED-Lampen abgelöst. Die LED-Lampentechnologie hat sich schnell weiterentwickelt, und es sind verschiedene Geräte erhältlich. Die in den Lampen eingebauten LED-Lampentreibereinheiten können Funkstörungen verursachen. Dies kann verhindert werden, indem das Lampenzuleitungskabel durch und um einen Graphitring geführt wird, oder indem das Antennenkabel in angemessener Entfernung verlegt oder der Lampentyp gewechselt wird.

Ebenso gibt es mehrere Optionen für Navigations-/Blitzleuchten.

Airworld (abnehmbare Kunststoffkuppel über der Lampeneinheit)

AutoGyro (eine solide geformte Einheit mit der Bezeichnung „AutoGyro“)

Aveoflash (als solche gekennzeichnet - es handelt sich um zertifizierte Geräte, die für den Einsatz bei Nacht zugelassen sind)

9-2.8 Handhabung und Pflege

Unverändert



LEERSEITE



9-3 GPS/Moving Map Systeme

9-3.1 Allgemeines

Abhängig von der jeweiligen Kundenkonfiguration kann der Tragschrauber mit verschiedenen GPS/Moving Map Karten Navigationssystemen als Sonderausstattung ausgerüstet sein.

BEMERKUNG

Ein GPS Navigationssystem darf nur zu Referenzzwecken benutzt werden und entbindet den Piloten nicht von einer gründlichen Flugvorbereitung und dem Einsatz konventioneller Methoden zur Navigation und Standortbestimmung.

9-3.2 bis 9-3.6

Unverändert

9-3.7 Systembeschreibung

Siehe Herstelleranweisung

9-3.8 Handhabung und Pflege

Siehe Herstelleranweisung



LEERSEITE



9-4 Fire / Feuer Anzeige

9-4.1 Allgemeines

Je nach Kundenkonfiguration kann der Tragschrauber mit einer „Fire“ Anzeige ausgestattet sein, die den Piloten warnt, falls eine gewisse Temperatur im Triebwerksraum überschritten ist (Motorbrand). Das System besteht aus einem Kabel, welches innerhalb des Triebwerkraumes verläuft. Dieses Kabel hat 2 Seelen, welche durch eine spezielle isolierende Schicht getrennt sind. Bei einer bestimmten Temperatur schmilzt die isolierende Schicht und die beiden Seelen schließen Kontakt.

Motorbrand (Schaltkreis kurzgeschlossen, kleiner Widerstand) wird durch Blinken der „Fire“ Warnleuchte signalisiert. Bei normalem Betrieb (Schaltkreis geschlossen, normaler Systemwiderstand) ist die der „Fire“ Warnleuchte aus. Eine mögliche Störung des Systems (Schaltkreis offen) wird durch dauerhaftes Leuchten der „Fire“ Warnleuchte angezeigt. Beim Einschalten durchläuft das System einen Lampentest und die „Fire“ Warnleuchte blinkt drei Mal kurz auf.

Warnleuchte	System Status
AUS	Normaler Betrieb (normaler Systemwiderstand)
BLINKEN	Feuer, Übertemperatur (Schaltkreis kurzgeschlossen)
AN	Systemstörung (Schaltkreis offen)

9-4.2 Betriebsgrenzen

Unverändert

9-4.3 Notverfahren

Gemäß dem Notverfahren „Rauchentwicklung und Feuer“ in ABSCHNITT 3 dieses Flughandbuchs verfahren.

9-4.4 bis 9-4.9

Unverändert



LEERSEITE



9-5 Kabinenhaube Anzeige (Canopy LED)

9-5.1 Allgemeines

Je nach Kundenkonfiguration kann der Tragschrauber mit einer Kabinenhauben-Kontrollleuchte (Canopy LED) ausgestattet werden, um den Piloten darauf hinzuweisen, dass die Kabinenhaube nicht richtig verriegelt ist.

9-5.2 Betriebsgrenzen

Unverändert

9-5.3 Notverfahren

Gemäß dem Notfallverfahren "Kabinenhaube unverriegelt" vorfahren, das in ABSCHNITT 3 für das Standard model vorgesehen ist.

9-5.4 bis 9-5.6

Unverändert

9-5.7 Systembeschreibung

Die Canopy-Anzeige wird durch einen Näherungsschalter am Hauben-Verriegelungsgriff gesteuert, der durch einen Magneten aktiviert wird, der sich im Verriegelungshebel befindet. Wenn die Kabinenhaube nicht richtig verriegelt ist, leuchtet die Anzeige "Kabinenhaube" auf und der Vorrotator wird deaktiviert.

9-5.8 Handhabung und Pflege

Im Falle einer fehlerhaften Anzeige oder eines Flimmerns, die Nachjustierung von einer autorisierten Wartungswerkstatt durchführen lassen.



LEERSEITE

9-6 Staufach

9-6.1 Allgemeines

Je nach Kundenkonfiguration kann der Tragschrauber mit einem oder zwei Staufächern ausgerüstet sein.

9-6.2 Betriebsgrenzen

Höchstzulässige Geschwindigkeit (V_{NE}) 130 km/h

BEMERKUNG

Die höchstzulässige Geschwindigkeit VNE gilt unabhängig davon, ob ein oder zwei Staufächer installiert sind.

Maximale Beladung je Seite 20 kg

Hinweisschild (am jeden Staufach):

Nicht Betreten!

9-6.3 Notverfahren

Unverändert

9-6.4 Normalverfahren

Außencheck (Ergänzung)

Station 2/3 und 10/11

Verschraubung, Befestigung Prüfen
Deckel Geschlossen und fest

9-6.5 Flugleistung³

Steigrate, 500 kg, V_y , MCP	3.1 m/s (600fpm)
Steigrate, 450 kg, V_y , MCP	3.5 m/s (680fpm)
Steigrate, 360 kg, V_y , MCP	5.5 m/s (1070fpm)

9-6.6 Massen und Schwerpunkt

Unverändert

9-6.7 Systembeschreibung

Die Staufächer bestehen aus GFK und sind links, rechts oder beidseitig des Rumpfes installiert (siehe Fotos). An der Oberseite befindet sich jeweils ein abgedichteter Deckel, welcher mittels Schnellverschlüssen geöffnet und sicher verschlossen werden kann.



9-6.8 Handhabung und Pflege

Unverändert

³ Steigleistungswerte wurden im Rahmen der Lärmessung nach deutschen Regularien ermittelt und können je nach Motor- und Propellervariante von den aufgeführten Werten abweichen.

9-7 ELT (Emergency Locator Transmitter)

9-7.1 Allgemeines

Je nach Kundenkonfiguration oder gesetzlichen Vorgaben kann der Tragschrauber mit einem ELT (Emergency Locator Transmitter), d.h. Notsender (Option) ausgestattet sein. Ein ELT sendet Notsignale auf 406 MHz und 121.5 MHz im Falle eines Absturzes und kann mittels eines Bedienelementes im Cockpit manuell aktiviert werden. Die so ausgesandten Notsignale werden vom satelliten-basierten COSPAS-SARSAT Such- und Rettungssystem (SAR) empfangen und verarbeitet, wie auch durch Bodenstationen oder andere Flugzeuge. Das ELT ist als festverbautes System installiert.

9-7.2 Betriebsgrenzen

Unverändert.

9-7.3 Notverfahren

In Das ELT sollte in den nachfolgenden Situationen manuell aktiviert werden (Cockpit-Bedieneinheit ,ON'):

- Zu erwartende Crash-Landung
- Notlandung auf unwirtlichem Gelände (hoher Bewuchs, Bäume, zerklüfteter Boden)
- Notwasserung auf unwirtlichen Wasserflächen (Wellengang, Temperatur, offene See)

Ggf. Transponder auf ,7700' stellen und, falls noch möglich, auf der benutzten Frequenz oder über die internationale Notfrequenz 121,5 MHz Notruf absetzen.

9-7.4 Normalverfahren

Während dem normalen Betrieb muss der ELT-Sender auf ,ARM' geschaltet sein, damit der Notsender automatisch auslöst. Zusätzlich kann der ELT so manuell aktiviert werden, indem die Cockpit-Bedieneinheit auf ,ON' geschaltet wird, signalisiert durch die rote Anzeige.

Während des Straßentransports, Versand, im Falle längeren Abstellens oder für Wartungsmaßnahmen soll der ELT-Sender auf ,OFF' gestellt werden, um Fehlalarme zu vermeiden.

Im Falle versehentlicher Auslösung kann das ELT zurückgesetzt werden, indem die Cockpit-Bedieneinheit auf ,RESET/TEST', oder der ELT-Sender auf ,OFF' geschaltet wird.

9-7.5 bis 9-7.6

Unverändert

9-7.7 Systembeschreibung

Der ELT-Einbau besteht aus den folgenden Komponenten:

- ELT Sender mit Leuchtanzeige und Montagerahmen
- ELT Antenne
- Cockpit-Bedieneinheit mit Leuchtanzeige

Der ELT Sender ist unter dem linken Sitz eingebaut und ist über einen Wartungsdeckel unterhalb des Sitzkissens zugänglich. Der Zugang zum ELT-Hauptschalter wird auf diese Weise hergestellt. Der Sender ist mit der ELT Antenne verbunden, welche hinten an der Mastverkleidung angebracht ist. Eine Cockpit-Bedieneinheit befindet sich im Instrumentenpanel. Um die Bedienung mit der Cockpit-Bedieneinheit bzw. automatische Auslösung zu gewährleisten, muss der ELT Sender auf 'ARM' geschaltet sein durch der 3-Position-Kippschalter.

Sollte der ELT unbeabsichtigt ausgelöst haben, die Bedieneinheit auf 'RESET/TEST' stellen, um das ELT zurückzusetzen und die Aussendung von Notsignalen zu stoppen. Die Leuchtanzeige wird daraufhin erlöschen.

Die Bediener sollten diesen Schalter regelmäßig benutzen, um die Funktion des ELT zu testen und zu überprüfen.

Das ELT sendet Notsignale auf 406 MHz und 121,5 MHz. Auf 406 MHz werden außerdem digitale Daten ausgestrahlt, welche die Identifikation des Luftsportgerätes erlauben und den Such- und Rettungseinsatz erleichtern (Luftfahrzeugtyp, Anzahl der Personen an Bord, Art der Notlage). Das Signal auf 406 MHz wird von COSPAS-SARSAT Satelliten empfangen und an ein von 64 Bodenstation übermittelt. Das Luftfahrzeug in Not kann mittels Dopplereffekt mit einer Genauigkeit von 2 NM / 4 km oder besser weltweit geortet werden.

Das 121,5 MHz Signal wird durch das COSPAS/SARSAT System nicht ausgewertet, aber von den Such- und Rettungsdiensten zu Ortungszwecken benutzt.

Im Falle eines Absturzes löst das ELT durch den eingebauten Aufschlagsensor automatisch aus und sendet einen wiederkehrenden Tonverlauf auf 121,5 MHz, sowie das 406 MHz Signal.

Nähere Informationen sind der mitgelieferten Hersteller-Dokumentation zu entnehmen. Es ist zu beachten, dass neben der einmaligen Registrierung wiederkehrende Registrierungen nötig sein können. Die Einhaltung der Regularien liegt in der Verantwortung des Eigentümers bzw. Betreibers.



Cockpit Bedienelement



ELT Sender (und Bedienelement)



9-7.8 Handhabung und Pflege

Der ELT Sender enthält eine Batterie mit limitierter Lebensdauer. Siehe Hinweisschild und begleitende Dokumentation. Bezuglich Wartung und Test qualifizierten Service Partner konsultieren.

9-8 Demontage/Montage Kabinenhaube

9-8.1 General

Sollte ein Flug mit einer anderen Haube (z.B. Sommerhaube) gewünscht oder notwendig sein, so ist die nachstehende Anleitung zum Abbau und Anbau zu befolgen. Die abgebauten Haube ist möglichst frei von Feuchtigkeit und Staub zu lagern. Bei der Demontage und der Montage einer Haube sollte eine zweite, eingewiesene Person assistieren um Schäden am Tragschrauber oder Haube zu vermeiden. Der Ein- und Ausbau von Hauben darf vom Piloten vorgenommen werden.

BEMERKUNG

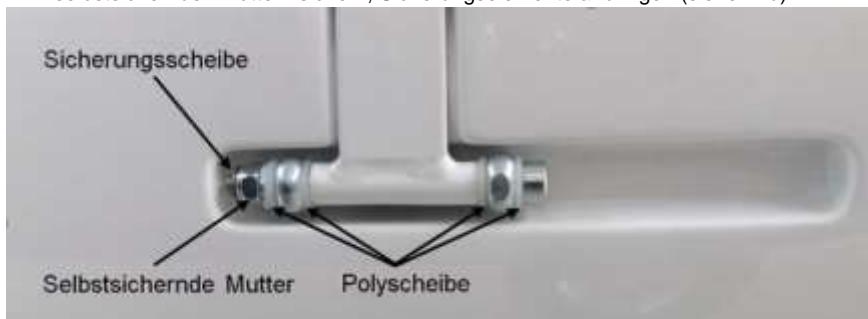
Für den Flug mit Sommerhauben ist 4.21 zu beachten.

Demontage einer Kabinenhaube:

1. Haube entriegeln und öffnen, Fangband an Haube abschrauben
2. Haube schließen, Sicherungsscheibe an Scharnierbolzen entfernen, Scharnierbolzen vorne und hinten entfernen
3. Haube abnehmen, Haube staubfrei und trocken lagern

Montage einer Kabinenhaube:

1. Haube aufsetzen
2. Scharnierbolzen mit Polyscheiben vorne und hinten einsetzen, mit neuen selbstsichernden Muttern sichern, Sicherungselemente anbringen (siehe Bild)



3. Haube öffnen, Fangband mit Loctite 243 an Haube anschrauben, Haube schließen und verriegelnlock
4. Vor dem Flugbetrieb, prüfen ob die Verriegelung richtig eingerastet ist. Bei Bedarf sind Ausgleichsscheiben erhältlich.

9-8.2 Betriebsgrenzen

Unverändert

9-8-3 Notverfahren

Unverändert

9-8-4 Normalverfahren

Unverändert

9-8-5 Flugleistung

In Abschnitt 5 (Flugleistung) wird darauf hingewiesen, dass die Flugeigenschaften durch die Sommerhaube negativ beeinflusst werden können - in erster Linie durch den verstärkten Innenwind, das Herumwehen loser Gegenstände und die windigen Bedingungen für die Insassen auf den hinteren Sitz.

9-8-6 Massen und Schwerpunkt

Unverändert

9-8-7 Systembeschreibung

Unverändert

9-8-8 Handhabung und Pflege

Unverändert



INHALT

Vermeidung der Entlastung des Rotors / „Low-G“	10-1
Seitengleitflug / Slip in Tragschraubern	10-1
Fliegen mit knappem Kraftstoffvorrat ist gefährlich	10-2
Weiche Steuereingaben tätigen und nicht bis an die Grenzen gehen	10-2
Lichter an – zu Ihrer und der Sicherheit Anderer	10-2
Propeller und Rotoren können äußerst gefährlich sein	10-2
Freileitungen und Kabeln sind tödlich	10-3
Der Verlust der Flugsicht kann tödlich enden	10-3
Übersteigertes Selbstvertrauen dominiert in Unfallstatistiken	10-3
Tiefflug über Wasser ist sehr gefährlich	10-3
Gerade Umsteiger stellen oft ein hohes Risiko dar	10-4
Vorsicht bei Flugdemonstrationen und der fliegerischen Grundausbildung	10-5
Trainieren von Notlandeübungen	10-5



INTENTIONALLY LEFT BLANK



ABSCHNITT 10 - SICHERHEITSHINWEISE

General

Dieser Abschnitt enthält verschiedene Vorschläge und Anhaltspunkte die dem Piloten helfen sollen, seinen Tragschrauber noch sicherer zu betreiben.

Vermeidung der Entlastung des Rotors / „Low-G“

Der Steuerknüppel darf im Flug niemals heftig nach vorne gedrückt werden um einen Sinkflug einzuleiten oder nach dem Hochziehen in die Normalfluglage zurückzukehren (so wie man das bei einem Flächenflugzeug tun würde). Dadurch kann der Rotor zu stark entlastet werden (Gefühl des Leichtwerdens, „Low-G“), was zu einer gefährlichen Abnahme der Steuerfolgsamkeit um die Längsachse (Rollen) und erheblichem Verlust der Rotordrehzahl führen kann. Ein Sinkflug ist deshalb immer durch Reduktion der Leistung einzuleiten.

Seitengleitflug / Slip in Tragschraubern

Übermäßige Schiebeflugzustände müssen unter allen Umständen vermieden werden. Ein Schiebeflug kann bedenkenlos bis zu dem Grad praktiziert werden, der für die exakte Ausrichtung des Rumpfs bei einer Seitenwindlandung innerhalb der zulässigen Seitenwindkomponente nötig ist. Ein übermäßiger Schiebeflugzustand beginnt da, wo die destabilisierenden Effekte des Rumpfbootes die stabilisierende Wirkung des Leitwerks verringern oder gar aufheben. Neulinge auf dem Tragschrauber, besonders jene mit Flächenflugerfahrung, sind sich diesen bauartbedingten Grenzen oft nicht bewusst. Durch Überschreiten dieser Grenzen, sei es durch Nachahmen von ‚Profis‘ oder die Anwendung von Steuergewohnheiten von Flächenflugzeugen, kann der Tragschrauber in eine Fluglage gelangen, die nicht mehr kontrollierbar oder behebbar ist. Da die Pedale sehr feinfühlig zu bedienen sind und eine ausnehmend wichtige Rolle bei der korrekten Ausrichtung des Rumpfes gegenüber der Umströmung spielen, sollten Piloten eine Sensorik für Schiebeflugzustände und ‚automatische Füße‘ entwickeln, um den Rumpf immer sauber ausgerichtet in der Strömung zu halten. Die Pedalarbeit, gerade auch die in Reaktion auf Leistungswechsel (Leistung-Gier-Kopplung), muss als konditionierter Reflex erfolgen.

Ein Hinweis für Flugschulen und Fluglehrer: Aufgrund ihrer eingeschränkten Richtungs- bzw. Gierstabilität erwarten Tragschraubern eine aktive Steuerführung für Einleitung, Stabilisierung und Ausleitung des Seitengleitflugs. Schüler empfinden meist Unbehagen im Seitengleitflug. Je nach Situation kann es sein, dass ein Schüler versehentlich eine falsche Steuereingabe macht oder ‚einfriert‘, besonders, wenn er überbeansprucht, gestresst oder durch die Situation überrascht ist. Nach unserer Auffassung sollte die Flugausbildung schwerpunktmäßig das Fliegen nach Faden (Luftzug, Libelle), das dynamische Ausleiten von Schiebeflugzuständen, sowie die Entwicklung von automatisierten Reflexen für die Pedalarbeit trainieren. Demonstration und Training von Seitengleitflügen als Normalverfahren wird als kritisch erachtet, da es kein Instrument zum Erkennen der sicheren Grenzen gibt. Ein erfahrener Pilot mag an der aufkommenden Veränderung der Steuercharakteristik die Annäherung an diese Grenze erkennen. Ein Schüler jedoch kann, unwissentlich oder unabsichtlich, diese Grenzen überschreiten, besonders wenn seine Aufmerksamkeit auf den Aufsetzpunkt gerichtet ist und der Anflug immer noch zu hoch erfolgt.

Seitengleitflüge können als Bestandteil der Notverfahren behandelt werden, solange diese innerhalb sicherer Grenzen erfolgen. Dem Schüler muss bewusst sein

- den Seitengleitflug durch sachte Pedaleingaben einzuleiten und zu stabilisieren
- den Seitengleitflug mit einer Geschwindigkeit von maximal 90 km/h einzuleiten und diese Geschwindigkeit durch Heranziehen des Geschwindigkeitseindrucks (der Fahrtmesser arbeitet ja nicht verlässlich) beizubehalten
- dass der Fahrtmesser im Seitengleitflug nicht richtig, d.h. zu wenig anzeigt
- keinesfalls abrupte Steuerknüppeleingaben in Bewegungsrichtung zu machen (um der fehlerhaften Fahrtanzeige nachzujagen)

Der Fluglehrer soll dabei unbedingt an den Steuerorganen bleiben um rechtzeitig eingreifen zu können.

Fliegen mit knappem Kraftstoffvorrat ist gefährlich

Niemals die Kraftstoffreserve unnötig weit ausfliegen. Obwohl ein Tragschrauber für eine Notlandung weitaus mehr Optionen offen lässt als ein Flächenflugzeug und mit stehendem Triebwerk leichter zu beherrschen ist als ein Hubschrauber, so stellt eine Notlandung in unbekanntem Gelände immer unvorhersehbare und unnötige Risiken für Material, Leib und Leben dar.

Weiche Steuereingaben tätigen und nicht bis an die Grenzen gehen

Brüsk Steuereingaben oder harte Manöver, insbesondere bei hohen Geschwindigkeiten sind zu unterlassen. Die dadurch entstehenden hohen Belastungen in den dynamisch beanspruchten Bauteilen können ein vorzeitiges Versagen mit katastrophalem Ausgang zur Folge haben.

Lichter an – zu Ihrer und der Sicherheit Anderer

Schalten Sie die Strobe Lights (weiße Blitzlichter, falls eingebaut) an bevor der Motor gestartet wird und erst wieder aus, wenn der Rotor zum Stillstand gekommen ist. Die Strobe Lights befinden sich jeweils links und rechts des Rumpfes in der Nähe des Propellers und wirken als Warnung für andere. Mit eingeschalteten Strobes ist der Tragschrauber im Flug außerdem durch anderen Verkehr leichter zu erkennen.

Propeller und Rotoren können äußerst gefährlich sein

Der Motor darf erst angelassen werden, wenn sich alle Personen oder Gegenstände außerhalb des Sicherheitsbereichs befinden. Niemals den Motor starten während man neben dem Tragschrauber steht. Bei einem Bremsversagen kann man vom eigenen Tragschrauber überfahren werden und in den drehenden Propeller gelangen.

Es ist sicherzustellen, dass niemand durch den drehenden Propeller oder Rotor zu Schaden kommt. Mit drehenden Rotor und Propeller nicht zu nahe an Hindernisse oder Personen heranrollen und einen Mindestabstand von einem Rotordurchmesser einhalten. Ein schnell drehender Rotor ist praktisch unsichtbar und kann ausreichend Energie beinhalten, um einer Person schweren Verletzungen zuzufügen.

Solange der Rotor dreht niemals den Steuerknüppel loslassen sondern immer so nachführen, dass die Rotorblätter in einer horizontalen Ebene auslaufen. Wind oder nachlässiges Verhalten kann dazu führen, dass Rotorblätter tief schlagen und Anschläge, das Leitwerk oder Personen treffen.

Freileitungen und Kabeln sind tödlich

Der Einflug in Freileitungen, Telefonkabel, Lastenseile oder andere Abspannungen führt regelmäßig zu schweren Unfällen bei Drehflüglern. Piloten müssen sich dieser realen Gefahr ständig bewusst sein. Deshalb:

- Auf Masten achten – die Leitungen werden meist zu spät erkannt
- Beim Überqueren der Freileitungen über die Masten fliegen
- Immer damit rechnen, dass weit oberhalb der Stromleitungen noch dünnere Erdungskabel verlaufen, die schlecht oder gar nicht zu erkennen sind
- Beim Flug durch Taleinschnitte die Flanken links und rechts auf mögliche Masten absuchen
- Zu jeder Zeit die gesetzliche Mindestflughöhe einhalten

Der Verlust der Flugsicht kann tödlich enden

Der Betrieb eines Flugzeugs unter eingeschränkter Sicht, sei es durch Nebel, Schneefall, tiefe Wolken oder bei Dunkelheit kann schwere Unfälle verursachen. Tragschrauber haben eine geringere natürliche Flugstabilität, aber höhere Roll- und Nickraten als Flächenflugzeuge. Der Entzug der Flugsicht kann zu Sinnestäuschenzen bezüglich der Fluglage, falschen Steuereingaben und schließlich zum unkontrollierten Absturz führen. Diese Art von Situation tritt wahrscheinlich auf, wenn ein Pilot versucht, durch ein teilweise verdecktes Gebiet zu fliegen und zu spät erkennt, dass diese Sicht verloren geht. Die Kontrolle über den Tragschrauber konnte verloren gehen, wenn versucht wurde, die Sicht ohne visuelle Referenzen wiederherzustellen.

Rechtzeitig Gegenmaßnahmen ergreifen, bevor die Flugsicht verloren ist! Merke: eine Sicherheits-Außenlandung ist immer sicherer als ein Flug mit eingeschränkter oder keiner Flugsicht.

Übersteigertes Selbstvertrauen dominiert in Unfallstatistiken

Piloten mit ausgeprägtem oder übersteigertem Selbstvertrauen provozieren oft schwere Unfälle. Besonders betroffen hiervon sind erfahrene Flächenflugzeug-Piloten, sowie private Betreiber. Ein erfahrener Flächenflugzeug-Pilot mag sich in der Luft zwar sicher fühlen, ohne jedoch das notwendige Steuergefühl, Koordinationsvermögen und Umsicht entwickelt zu haben, die ein Tragschrauber verlangt. Private Betreiber, welche außerhalb einer Organisation und ohne Korrektiv operieren, müssen sehr selbstkritisch und diszipliniert sein, was oft vernachlässigt wird. Bei entsprechendem Betrieb zählen Tragschrauber sicherlich zu den sichersten Luftfahrzeugen. Aber Tragschrauber erlauben auch wenig Toleranz im Grenzbereich. Tragschrauber sollen immer defensiv geflogen werden.

Tiefflug über Wasser ist sehr gefährlich

Beim Tiefflug über Wasser kommt es immer wieder zu Unfällen. Vielen Piloten ist das Risiko der falschen Höheneinschätzung beim Flug über Wasser nicht bewusst. Der Flug über glatte Wasserflächen ist besonders problematisch, aber auch bewegte Wasseroberflächen beeinflussen eine korrekte Höhenabschätzung durch den Piloten negativ.

IN JEDEM FALL IST IMMER DIE SICHERHEITSMINDESTHÖHE EINZUHALTEN

Gerade Umsteiger stellen oft ein hohes Risiko dar

Eine Vielzahl von schweren Unfällen wurde durch erfahrene Piloten verursacht, welche viele Stunden auf Flächenflugzeugen oder Hubschraubern nachweisen konnten, aber über einen begrenzten Erfahrungsschatz bei Tragschraubern verfügten.

Die eingefleischten Reflexe und Gewohnheiten eines erfahrenen Flächenflugzeugpiloten können im Tragschrauber jedoch schwerwiegend sein. Ein Flächenflugzeug-Pilot mag einen Tragschrauber unter normalen Bedingungen und mit der entsprechenden Reaktionszeit gut fliegen können. In Situation die schnelles, reflexartiges Handeln verlangen können dann aber gewohnte Verhaltensmuster wieder zu Tage treten, die möglicherweise zu einem schwerwiegenden Fehler führen. In solchen Situation erfolgen die Steuereingaben reflexartig und ohne Überlegen, wobei die gefestigteren Reflexe – hier vom Flächenflugzeug – die weniger ausgeprägten verdrängen werden.

Beispielsweise muss in einem Flächenflugzeug bei Triebwerksausfall signifikant nachgedrückt werden. Beim Tragschrauber führt übermäßiges Nachdrücken zu einer Entlastung des Rotors (low-G). Falls der Triebwerksausfall kurz nach dem Start eintritt wird sich beim Nachdrücken eine extrem hohe Sinkrate in Kombination mit einem signifikanten Verlust der Rotordrehzahl ergeben, was zu einer harten Landung oder Aufprall führt.

Piloten von Flächenflugzeugen unterschätzen auch oft den notwendigen Pedaleinsatz. Besonders bei Tragschraubern spielt richtiger Pedaleinsatz eine umso wichtigere Rolle, da die Steuerung um die Hochachse im Vergleich mit den anderen Steuerachsen die größten Auswirkungen bei gleichzeitig kleinster Dämpfung zeigt. Darüber hinaus ist die Leistungs-Gier-Kopplung weitaus mehr ausgeprägt als bei Flächenflugzeugen. Die hohe Richtungsstabilität eines Flächenflugzeuges gewohnt, unterlässt ein Umsteiger leicht die notwendige Pedalarbeit oder, was noch viel schlimmer ist, wähnt die Grenzen des Schiebfluges irrtümlicherweise bei vollem Pedalausschlag. Ähnlich wie beim Hubschrauber sind nicht die Steuerposition oder Steuerkräfte maßgebend oder limitierend, sondern die sich daraus ergebende Fluglage. Das bedeutet, dass der Pilot mit seiner eingebauten Sensorik und einprogrammierten Reflexen einen vitalen Bestandteil der Steuer- und Regelstrecke darstellt.

Auf der anderen Seite unterschätzen Hubschrauberpiloten vielleicht die besonderen Eigenheiten von Tragschraubern und die Notwendigkeit tiefgreifenden Trainings. Die Einfachheit des Designs kann zu der Annahme verleiten, dass Tragschrauber in allen Bereichen einfach zu beherrschen sind. Aber selbst Hubschrauberpiloten, die nicht auf die Tragschrauber „herablicken“ und mit dem nötigen Respekt an die Sache heran gehen können in einer Stresssituation durchaus die Bedienung des Gashebels (schieben, um Leistung zu erhöhen) mit der des kollektiven Blattverstellhebels (ziehen, um Leistung zu erhöhen) verwechseln.

Um sichere Tragschrauber-Reflexe zu entwickeln, müssen Umsteiger jedes Verfahren zusammen mit einem Fluglehrer so lange trainieren, bis Hände und Füße wiederholbar und unmittelbar die richtigen Reaktionen ausführen, ohne dass dies Nachdenken erfordert. **UND IN KEINEM FALL DARF DER STEUERKNÜPPEL VOM PILOTEN ABRUPT NACH VORNE GEDRÜCKT WERDEN.**



Vorsicht bei Flugdemonstrationen und der fliegerischen Grundausbildung

Eine überproportional große Anzahl an Unfällen geschehen bei Flugdemonstrationen und der fliegerischen Grundausbildung. Die Unfälle passieren, weil jemand anderes als der Pilot ohne entsprechende Vorbereitung oder Einweisung die Flugsteuerung bedient.

Wenn ein Flugschüler im Begriff ist, die Kontrolle zu verlieren, kann ein erfahrener Fluglehrer das Fluggerät mit Leichtigkeit abfangen, solange der Schüler keine großen oder abrupten Steuereingaben macht. Sollte der Schüler jedoch irritiert sein und große, brüskie Eingaben in die falsche Richtung machen, kann selbst der erfahrenste Fluglehrer nicht in der Lage sein, das Fluggerät zu stabilisieren. Fluglehrer sind gewöhnlich darauf vorbereitet, dass der Schüler sich passiv verhält, wenn er die Kontrolle verloren hat, aber haben Mühe, wenn der Schüler das Falsche tut.

Bevor man jemanden steuern lässt muss dieser eingehend mit der Sensitivität der Steuerung eines Tragschraubers vertraut gemacht werden. Es muss klar besprochen sein, dass keine großen oder plötzlichen Steuereingaben gemacht werden dürfen. Gleichzeitig muss der verantwortlich Pilot jederzeit darauf vorbereitet sein, sofort korrigierend einzutreten.

Trainieren von Notlandeübungen

An die Piloten: Abgesehen von gesetzlichen Vorschriften, die das Unterschreiten der Sicherheitsmindesthöhe verbieten, sollen Notlandeübung außerhalb von Flugplätzen niemals alleine geübt werden!

An die Fluglehrer: Vor Beginn der Notlandeübung sicherstellen, dass sich keine Freileitungen oder andere Hindernisse in dem geplanten Bereich befinden. Außerdem ist das Gelände auf Möglichkeiten zum Durchstarten, sowie die Eignung für eine Landung mit tatsächlich stehendem Triebwerk zu überprüfen. Leistung langsam herausnehmen und mit einer Hand am Gas die Leerlaufdrehzahl so regulieren, dass der Motor sicher weiter läuft.

ANHANG**LISTE DER ANHÄNGE**

Registrierung als Hälter

Zwischenfall Meldeformular. Bitte diese von der AutoGyro-Website herunterladen (siehe unten).

[Incident and Warranty Form - AutoGyro \(auto-gyro.com\)](http://auto-gyro.com)

LEERSEITE



ANHANG 1
Halter Registrierung

Mit diesem Formular ist der AutoGyro GmbH die Halterschaft oder ein Halterwechsel anzuzeigen, damit der gegenwärtige Halter über die aktuellsten Informationen bezüglich Sicherheit und Betrieb seines Tragschraubers informiert bleibt. Die Halterdaten werden in einer Datenbank gespeichert und von AutoGyro GmbH ausschließlich für diesen Zweck genutzt.

Sollte der (neue) Halter es versäumen sich zu registrieren, können wichtige Informationen gegebenenfalls nicht zugestellt werden, was zu Einbußen der Sicherheit bis hin zum Verlust der Lufttüchtigkeit führen kann.

Bitte senden an:
AutoGyro GmbH
Dornierstraße 14
31137 Hildesheim oder E-Mail to info@auto-gyro.com

Tragschrauber Typ:	Werk-Nummer:	Zugelassen bei: (Behörde / Verband)
Zulassungskennzeichen: akt./neu: _____	Baujahr:	Motortyp:
Rahmen Seriennummer:	Rotorsystem Seriennummer:	Motor Seriennummer:
Rahmen Betriebsstunden:	Rotorsystem Betriebsstunden:	Motor Betriebsstunden:

Bisheriger Halter (falls zutreffend) - bitte Name, komplette Adresse, Telefon und E-Mail angeben

Unterschrift und Datum

Gegenwärtiger Halter - bitte Name, komplette Adresse, Telefon und E-Mail angeben

E-Mail Unterschrift und Datum

AutoGyro Bearbeitungsvermerke – bitte hier nichts eintrauen!

In Datenbank eingetragen (am / durch)	Kunde benachrichtigt (am / durch)	
--	--------------------------------------	--



www.auto-gyro.com

AutoGyro GmbH
Dornierstrasse 14
31137 Hildesheim
Germany

Phone +49 (0) 5121 / 880 56-00
info@auto-gyro.com
www.auto-gyro.com