



*calidus*

Tragschrauber Flug- und Betriebshandbuch  
Calidus | Rotax 915 iS | Rotax 916 iS

# **Flug- und Betriebshandbuch für Tragschrauber Calidus 915iS & 916iS**

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 irgendjemandem 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 ausgestattet mit dem Rotax 915iS und 916iS - Triebwerk

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  
Fax: +49 (0) 51 21 / 8 80 56-19

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](http://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 Folgen mit erheblichem Risiko haben.**

## Anwendbarkeit

Dieses Handbuch gilt für Cavalon Modell 915iS & 916iS. Für Vorgängermodelle bleiben alle zuvor veröffentlichten Handbücher gültig.

## ÄNDERUNGEN DES FLUG- UND BETRIEBSHANDBUCHES

**INHALT**

<b>ABSCHNITT 1 - ALLGEMEINES.....</b>	<b>1-1</b>
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 .....	1-5
1.11    Propeller.....	1-5
1.12    Umrechnung von Einheiten.....	1-6
1.13    Abkürzungen und Terminologie .....	1-7
<b>ABSCHNITT 2 - BETRIEBSGRENZEN.....</b>	<b>2-1</b>
2.1    Allgemeines.....	2-1
2.2    Umgebungsbedingungen.....	2-2
2.3    Farbcodierung der Instrumentenmarkierungen .....	2-3
2.4    Fluggeschwindigkeitsgrenzen und Fahrtnummernmarkierungen .....	2-4
2.5    Rotordrehzahlgrenzen und Instrumentenmarkierungen .....	2-5
2.6    Triebwerksgrenzen und Instrumentenmarkierungen .....	2-5
2.8    Besatzung .....	2-11
2.9    Betriebsarten .....	2-11
2.10    Kraftstoff.....	2-12
2.11    Mindestausrüstung .....	2-13
2.12    Hinweisschilder .....	2-15
<b>ABSCHNITT 3 - NOTVERFAHREN .....</b>	<b>3-1</b>
3.1    Triebwerksausfall.....	3-1
3.2    Triebwerksstart im Flug .....	3-2
3.3    Landung in Bäumen oder hohen Bewuchs .....	3-3
3.4    Leistungsverlust .....	3-3
3.5    Evakuierung des Luftsportgeräts .....	3-3
3.6    Rauchentwicklung und Feuer .....	3-4
3.7    Außenlandung .....	3-4
3.8    Ausfall der Flugsteuerung .....	3-4
3.9    Aufschaukeln um die Querachse .....	3-6
3.10    Vibration .....	3-6
3.11    Instrumentenausfall .....	3-7
3.12    Kabinenhaube unverriegelt oder offen im Flug.....	3-10
3.13    Notausstieg nach einem Tragschrauberüberschlag .....	3-10
3.14    Warnleuchten .....	3-10

3.15	Wertüberschreitungen .....	3-16
3.16	Außenenttemperatur Anzeigen.....	3-16
3.17	Verlust der Flugsicht.....	3-16
3.19	Vereisung der Rotors .....	3-17
3.20	Landung mit Reifenpanne .....	3-17
3.21	Ausfall des Verstellpropellers (falls eingebaut) .....	3-17
3.22	Alternative Methoden um den Motor abzustellen .....	3-19
<b>ABSCHNITT 4 - NORMALVERFAHREN .....</b>		<b>4-1</b>
4.1	Geschwindigkeiten 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.....	4-7
4.8	Startprozedur .....	4-9
4.9	Startlauf .....	4-12
4.10	Steigflug.....	4-12
4.11	Reisegeschwindigkeit.....	4-13
4.12	Sinkflug.....	4-13
4.13	Anflug.....	4-13
4.14	Landung.....	4-14
4.15	Durchstarten .....	4-15
4.16	Nach der Landung.....	4-15
4.17	Triebwerk abstellen .....	4-16
4.18	Abstellen .....	4-16
4.19	Sonerverfahren: Kurzstart .....	4-17
4.20	Sonerverfahren: Langsamer Sinkflug und Ausleiten .....	4-17
4.21	Flug in Niederschlagsgebieten .....	4-17
4.22	Flug mit Sommerhaube .....	4-18
4.23	Abstellen des Motors und Wiederanlassen im Flug .....	4-18
4.24	Lärmvermeidung .....	4-19
<b>ABSCHNITT 5 - FLUGLEISTUNGEN .....</b>		<b>5-1</b>
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	Auswirkungen von Regen und Schmutz .....	5-8



5.11	Geräuschenwicklung / Lärm .....	5-8
5.12	Betrieb in großer Höhe .....	5-8
ABSCHNITT 6 - MASSEN UND SCHWERPUNKT .....		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
6.4	Lateraler Schwerpunkt .....	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 .....	7-1
7.5	Pneumatik System .....	7-3
7.6	Triebwerk .....	7-5
7.7	Propeller .....	7-6
7.8	Rotorsystem (TOPP) .....	7-6
7.9	Vibrationsdämpfung .....	7-7
7.10	Flugsteuerung .....	7-7
7.11	Elektrisches System .....	7-10
7.12	Beleuchtung .....	7-12
7.13	Elektrische Absicherung .....	7-13
7.14	Avionik .....	7-15
7.15	Instrumentenpanel .....	7-16
7.16	Kabinenfrischluft .....	7-22
7.17	Interkom-Anlage .....	7-22
7.18	Stau-Statik-System .....	7-22
7.19	Anzeigen und Sensoren .....	7-22
7.20	Sitze und Sitzgurte .....	7-23
7.21	Stauraum .....	7-24
7.22	Feuerwarnsystem .....	7-24
7.23	Kabinenheizung .....	7-24
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 .....	8-4
8.7	Kühlflüssigkeitstand überprüfen .....	8-4
8.8	Reifendruck .....	8-4
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
<b>ABSCHNITT 9 - ERGÄNZUNGEN.....</b>		<b>9-i</b>
9-1	Verstellpropeller - Woodcomp KW-30.....	1
9-1.1	Allgemeines .....	1
9-1.2	Betriebsgrenzen .....	1
9-1.3	Notverfahren .....	1
9-1.4	Normalverfahren .....	1
9-1.5	Flugleistungen.....	2
9-1.6	Massen und Schwerpunkt .....	3
9-1.7	Systembeschreibung.....	3
9-1.8	Handhabung und Pflege.....	3
9-2	Beleuchtung .....	1
9-2.1	Allgemeines .....	1
9-2.2	Betriebsgrenzen .....	3
9-2.3	Notverfahren .....	3
9-2.4	Normalverfahren .....	3
9-2.5	Flugleistungen.....	3
9-2.6	Massen und Schwerpunkt .....	3
9-2.7	Systembeschreibung.....	3
9-2.8	Handhabung und Pflege.....	3
9-3	GPS/Moving Map Systeme .....	1
9-3.1	Allgemeines .....	1
9-3.2 bis 9-3.6	.....	2
9-3.7	Systembeschreibung.....	2
9-3.8	Handhabung und Pflege.....	2
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
9-6	ELT (Emergency Locator Transmitter).....	1
9-6.1	Allgemeines .....	1
9-6.2	Betriebsgrenzen .....	1
9-6.3	Notverfahren .....	1
9-6.4	Normalverfahren .....	1
9-6.5 bis 9-6.6	.....	1
9-6.7	Systembeschreibung.....	1
9-6.8	Handhabung und Pflege.....	3
9-7	Demontage/Montage Haube .....	1



9-7.1	Allgemeines .....	1
9-7.2	Betriebsgrenzen .....	7
9-7.3	Notverfahren .....	7
9-7.4	Normalverfahren .....	7
9-7.5	Flugleistungen .....	7
9-7.6	Massen und Schwerpunkt .....	7
9-7.7	Systembeschreibung .....	7
9-7.8	Handhabung und Pflege .....	8
9-8	Kabinenhaube Anzeige (Canopy LED) .....	1
9-8.1	Allgemeines .....	1
9-8.2	Betriebsgrenzen .....	1
9-8.3	Notverfahren .....	1
9-8.4 bis 9-8.6	.....	1
9-8.7	Systembeschreibung .....	1
9-8.8	Handhabung und Pflege .....	1
9-9	Alternatives Rotorsystem 8.4 m TOPP .....	1
9-9.1	Allgemeines .....	1
9-9.2 bis 9-9.6	.....	1
9-9.7	Systembeschreibung .....	1
9-9.8	Handhabung und Pflege .....	1
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

Seite(n)	Rev.	Datum
1-1 bis 1-8	1.1	19.05.2025
2-1 bis 2-19	1.1	19.05.2025
3-1 bis 3-14	1.1	19.05.2025
4-1 bis 4-18	1.1	19.05.2025
5-1 bis 5-8	1.1	19.05.2025
6-1 bis 6-1	1.1	19.05.2025
7-1 bis 7-24	1.1	19.05.2025
8-1 bis 8-11	1.1	19.05.2025
9-1 - 1 bis 4	1.1	19.05.2025

Seite(n)	Rev.	Datum
9-2 - 1 bis 2	1.1	19.05.2025
9-3 - 1 bis 1	1.1	19.05.2025
9-4 - 1 bis 1	1.1	19.05.2025
9-6 - 1 bis 3	1.1	19.05.2025
9-7 - 1 bis 8	1.1	19.05.2025
9-8 - 1 bis 1	1.1	19.05.2025
9-9 - 1 bis 1	1.1	19.05.2025
10-1 to 10-5	1.1	19.05.2025



LEERSEITE



## 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 .....	1-5
1.11	Propeller.....	1-5
1.12	Umrechnung von Einheiten.....	1-6
1.13	Abkürzungen und Terminologie .....	1-7



**LEERSEITE**

## 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 Lärnzeugnis 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. Beim Betrieb des Luftsportgerätes

sind darüber hinaus die technischen Merkmale und Betriebsgrenzen, welche aus der nationalen Zulassung (z.B. Gerätekennblatt) hervorgehen, uneingeschränkt einzuhalten.

Die in der rechtlichen Basis und in der nationalen Zulassung 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 Großbuchstaben 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.

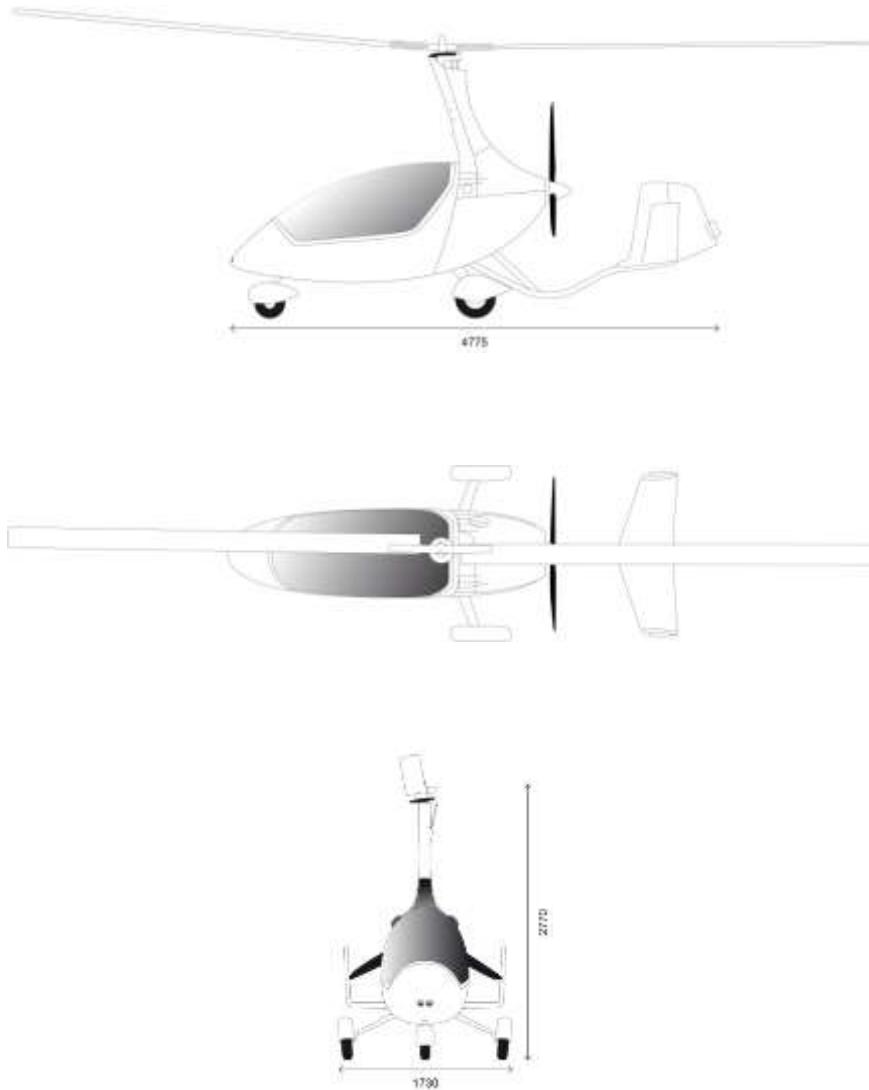
## 1.5 Wichtiger Hinweis

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](http://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
- Rumpf in Monocoque in CFK/GFK-Bauweise
- Zweisitzige Tandemkonfiguration
- Gefederte GFK Hauptfahrwerksschwinge mit hydraulischen Scheibenbremsen
- Rotor aus Aluminium Strangpressprofil
- Rotorkopfsteuerung über Push-Pull-Cables
- Seitenrudersteuerung über Seilzug
- Seitenruder und Leitwerke aus kohlefaser verstärktem Kunststoff (CFK)

## 1.8 Technische Daten

Länge:	4.78 m
Breite:	1.73 m
Höhe:	2.77 m
Leermasse:	300.0 kg (nominal)
in Ausstattung für VFR-Nachtflug	310.0 kg (nominal)
Zuladung:	250.0 kg (nominal)
Maximale Abflugmasse (MTOM):	560 kg

### BEMERKUNG

AutoGyro kann in besonderen Betriebsfällen ein höheres MTOM zulassen. Da dies Auswirkungen auf die sichere Lebensdauer hat, werden diese in separaten Dokumenten behandelt

Tankinhalt (Standard):	75 ltr
Tankinhalt (Large):	97 ltr

## 1.9 Rotor

### Allgemeines

Typ:	2-Blatt, mit zentralem Schlaggelenk
Material:	EN AW 6005A T6 Aluminium Strangpressprofil
Blattprofil:	NACA 8H12

### Standard Rotor - RSII 8,6m TOPP (graue Endkappen)

Rotordurchmesser:	8,6m
Rotorkreisfläche:	58,1m <sup>2</sup>
Rotorflächenbelastung (450 kg / 500 kg):	8,1 kg/ m <sup>2</sup> / 9,0 kg/ m <sup>2</sup>
Rotorflächenbelastung (560 kg):	10,1 kg/ m <sup>2</sup>

### Alternatives Rotorsystem

Siehe Ergänzungen 9-9

### WARNUNG

Die Rotorsysteme und das Rotorkopf Hauptlager haben eine definierte 'sichere Lebensdauer' von 2.500 Stunden bzw. 1500 Stunden.

Diese Teile müssen ausgetauscht werden, wenn diese Lebensdauer erreicht ist, unabhängig vom Zustand.

## 1.10 Triebwerk

### ROTAZ 915iS & 916iS

- 4-Zylinder, Viertakt-Otto-Motor in Boxeranordnung mit Turbo-Lader
- Flüssigkeitsgekühlte Zylinderköpfe
- Stauluftgekühlte Zylinder
- Trockensumpfdruckschmierung
- Hydrostößel
- Treibstoffeinspritzung
- 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 4 Blatt (915iS)

Luftschraube mit am Boden veränderlichem Einstellwinkel in Faserverbundbauweise  
Muster: ..... HTC 4 Blatt172 ccw 4B  
Blattzahl: ..... 4  
Durchmesser: ..... 172.0 cm  
Verstelleinrichtung: ..... keine

### Woodcomp KW-30 mit im Flug veränderliche hydraulischem Propeller (915iS/916iS)

Luftschraube mit im Flug veränderlichem Einstellwinkel in Faserverbundbauweise/Holz  
Muster: ..... KW-30  
Blattzahl: ..... 3  
Durchmesser: ..... 172 cm  
Verstelleinrichtung: ..... Hydraulisch, konstante Geschwindigkeit manuell oder automatisch. Die manuelle Steuerung erfolgt über den "blauen" Standard-Einstellknopf, der im Cockpitpanel eingebaut ist. Das automatische Steuersystem stellt automatisch die effektivste Motordrehzahl und Propellersteigung ein, um die beste Leistung zu erzielen, und erfordert keine Eingriffe des Piloten.

## 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

<b>ACL</b>	Anti-Collision Light - Kollisionswarnlicht
<b>AGL</b>	Above ground level - Höhe über Grund
<b>ATC</b>	Air Traffic Control
<b>BCAR</b>	British Civil Airworthiness Requirements
<b>BUT</b>	Bauvorschriften für Ultraleichte Tragschrauber
<b>Bj</b>	Baujahr
<b>CAS</b>	Calibrated AirSpeed – um Einbaufehler korrigierte (Luft-)Geschwindigkeit
<b>ccw</b>	Counter ClockWise – Gegen den Uhrzeigersinn
<b>CG</b>	Centre of Gravity – Schwerpunkt(lage)
<b>CRP</b>	Carbon Reinforced Plastic – Kohlefaser Verbundbauweise
<b>CSP</b>	Constant Speed Propeller - Propeller mit konstanter Drehzahl
<b>CT</b>	Coolant Temperature - Wassertemperatur
<b>DA</b>	Density Altitude – Dichtehöhe
<b>DOM</b>	Date of Manufacture
<b>DULV</b>	Deutscher UltraLeichtflugVerband e.V.
<b>Empty Wt</b>	Empty weight – Leergewicht des Tragschraubers einschließlich Öl, Kühlflüssigkeit und nicht ausfliegbarem Kraftstoff
<b>FPS</b>	Feet Per Second
<b>ft</b>	foot
<b>G / g</b>	G-Belastung als ein Vielfaches der Erdbeschleunigung
<b>GEN</b>	Generator
<b>GPS</b>	Global Positioning System – Satellitengestütztes System zur Positionsbest.
<b>GRP</b>	Glass Reinforced Plastic – Glasfaser Verbundbauweise
<b>HP</b>	Horsepower (PS)
<b>hrs</b>	hours
<b>H/V</b>	Height-Velocity – Höhe-Geschwindigkeit
<b>IAS</b>	Indicated AirSpeed – Angezeigte Geschwindigkeit (die Geschwindigkeitsangaben in diesem Handbuch beziehen sich auf die angezeigte Fluggeschwindigkeit)
<b>ICAO</b>	International Civil Aviation Organization – Internat. Luftfahrt Organisation
<b>In HG</b>	(Lade)druck, gemessen in Höhe Quecksilbersäule (Inch Hg)
<b>ISA</b>	International Standard Atmosphere
<b>JNP</b>	JahresNachPrüfung
<b>KIAS</b>	Knots Indicated Airspeed (angezeigte Geschwindigkeit in Knoten)
<b>Kg</b>	Kilogramm
<b>Km/h</b>	Kilometer pro Stunde
<b>Kt</b>	Knot
<b>kW</b>	Kilowatt

<b>Lbs</b>	Pounds (Gewicht)
<b>LdgS</b>	Liste der gültigen Seiten
<b>LED</b>	Light Emitting Diode
<b>LH</b>	Left-Hand - Links
<b>ltr</b>	Liter
<b>Ltr/hr</b>	Liter pro Stunde
<b>m</b>	Meter
<b>MAP</b>	Manifold Absolute Pressure – Ladedruck
<b>max</b>	Maximal
<b>MCP</b>	Maximum Continuous Power – Maximale Dauerleistung
<b>min</b>	Minimum
<b>m/s</b>	Meter pro Sekunde
<b>MTOM</b>	Maximum Take-Off Mass - Maximales Abfluggewicht (Masse)
<b>MTOW</b>	Maximales Startgewicht
<b>NfL</b>	Nachrichten für Luftfahrer
<b>OAT</b>	Outside Air Temperature – Vorherrschende (Außen-)Temperatur
<b>PA</b>	Pressure Altitude – Druckhöhe
<b>PFD</b>	Primary Flight Display - Primäres Fluganzeige
<b>PIO</b>	Pilot Induced Oscillation - Pilotinduzierte Oszillation
<b>RH</b>	Right-hand - Rechts
<b>ROZ</b>	Research Oktanzahl – meint: Oktanzahl, Klopffestigkeit
<b>RPM</b>	Revolutions Per Minute – Umdrehungen pro Minute
<b>Sec</b>	Sekunde
<b>sqm</b>	Quadratmeter
<b>TAS</b>	True AirSpeed – Wahre Fluggeschwindigkeit (korrigiert um die Luftdichte)
<b>TCU</b>	Turbo Control Unit - Ladedruckregelung
<b>TOP</b>	Take-Off Power – (Maximale) Startleistung
<b>V<sub>A</sub></b>	Maximale Manövergeschwindigkeit
<b>V<sub>B</sub></b>	Maximale Geschwindigkeit bei böiger Luft
<b>VFR</b>	Visual Flight Rules – (Flug nach) Sichtflugregeln
<b>V<sub>H</sub></b>	Maximale Geschwindigkeit im Horizontalflug bei max. Dauerleistung
<b>V<sub>hmin</sub></b>	Minimale Geschwindigkeit im Horizontalflug
<b>V<sub>NE</sub></b>	Never-Exceed Speed – Maximal erlaubte Fluggeschwindigkeit
<b>VOX</b>	Bedeutet: Ansprechschwelle der Sprachaktivierung des Mikrofons
<b>VPP</b>	Variable Pitch Propeller - Verstellpropeller
<b>VSI</b>	Vertical Speed Indicator - Variometer
<b>V<sub>X</sub></b>	Geschwindigkeit des steilsten Steigens (bester Steigwinkel)
<b>V<sub>Y</sub></b>	Geschwindigkeit der besten Steigrate, bzw. größten Autonomie
<b>W&amp;B</b>	Weight and Balance – Massen und Schwerpunkts(berechnung)
<b>yrs</b>	Years – Jahre



## LEERSEITE



## INHALT

2.1	Allgemeines .....	2-1
2.2	Umgebungsbedingungen .....	2-2
2.3	Farbcodierung der Instrumentenmarkierungen .....	2-3
2.4	Fluggeschwindigkeitsgrenzen und Fahrtmessermarkierungen .....	2-4
2.5	Rotordrehzahlgrenzen und Instrumentenmarkierungen .....	2-5
2.6	Triebwerksgrenzen und Instrumentenmarkierungen .....	2-5
2.7.1	Höchstzulässige Massen .....	2-10
2.7.2	Zulässiger Schwerpunktbereich .....	2-10
2.7.3	Nachgewiesene Lastvielfache .....	2-10
2.8	Besatzung .....	2-11
2.9	Betriebsarten .....	2-11
2.10	Kraftstoff .....	2-12
2.10.1	Zugelassene Kraftstoffe .....	2-12
2.10.2	Betrieb mit verbleitem AVGAS-Kraftstoff .....	2-13
2.10.3	Tankvolumen .....	2-13
2.10.4	Nichtausfliegbare Kraftstoffmenge .....	2-13
2.11	Mindestausrüstung .....	2-13
2.11.1	Mindestausrüstung für VFR Tag .....	2-13
2.11.2	Mindestausrüstung für VFR Nacht .....	2-14
2.12	Hinweisschilder .....	2-15



**LEERSEITE**

## 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 3.0 G bei maximaler Abflugmasse von 560 kg entwickelt und getestet. Beim Flug mit höheren Fluggeschwindigkeiten in turbulenter Luft, insbesondere im Zusammenhang mit aggressiven Flugmanövern oder Steilkurven können schnell höhere Lasten auf der Tragschrauber einwirken.**

#### BEMERKUNG

**Die Zulassung dieser Tragschrauber kann den Betrieb auf ein bestimmtes Land beschränken. Wenn der Tragschrauber international geflogen werden soll, liegt es in der Verantwortung des Piloten/Betreibers, sicherzustellen, dass der internationale Flug in Übereinstimmung mit den Gesetzen des jeweiligen nationalen Luftraums durchgeführt wird.**

**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 Cavalon 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 Umgebungsbedingungen

Maximale Windgeschwindigkeit bzw. Böenstärke .....	40 kts
Maximale demonstrierte Seitenwindkomponente für Start und Landung ...	20 kts
Maximale Rückenwindkomponente für Start und Landung.....	5 kts
Maximale demonstrierte Flughöhe.....	12,000 ft
Für sicheren Betrieb demonstrierte OAT.....	- 20 bis + 40 °C

**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.**

**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.**

## 2.3 Farbcodierung der Instrumentenmarkierungen

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

## 2.4 Fluggeschwindigkeitsgrenzen und Fahrtmessermarkierungen

Geschwindigkeit	Markierung	
<b>Höchstzulässige Geschwindigkeit (<math>V_{NE}</math>)</b>	Roter Radialstrich	<b>225 km/h 140 mph 120 KIAS</b>
<b><math>V_B</math> (bauartbedingte Höchstgeschwindigkeit bei stark böigen Bedingungen)</b>	Gelber Bereich	<b>130 – 195 km/h 80 – 120 mph 70 – 105 KIAS</b>
<b>Empfohlener Geschwindigkeitsbereich für das Manövrieren</b>	Grüner Bereich	<b>30 – 130 km/h 20 - 80 mph 15 – 70 KIAS</b>
<b><math>V_{MIN}</math> Minimale Geschwindigkeit</b>	Gelber Bereich	<b>0 – 30 km/h 0 – 20 mph 0 – 15 KIAS</b>

**WARNING**

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

**WARNING**

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

**WARNING**

Auch bei Betrieb innerhalb des grün markierten Geschwindigkeitsbereiches dürfen keine abrupten oder weiten Steuereingaben nach vorne getätigten werden.

## 2.5 Rotordrehzahlgrenzen und Instrumentenmarkierungen

Rotordrehzahl	Markierung	
<b>Höchstzulässige Rotordrehzahl</b>	Roter Radialstrich	 610 RPM
Vorsichtsbereich	Gelber Bereich	550 – 610 RPM
Normalbereich	Grüner Bereich	200 – 550 RPM
<b>Maximale Vorrotationsdrehzahl</b>	Gelber Radialstrich	 320 RPM

## 2.6 Triebwerksgrenzen und Instrumentenmarkierungen

Motordrehzahl	Markierung	
<b>Höchstzulässige Motordrehzahl</b>	Roter Radialstrich	 5800 RPM
5 Minuten Startleistung	Gelber Bereich	5500 – 5800 RPM
<b>Maximale Dauerdrehzahl</b>	Grüner Bereich	 1400 – 5500 RPM
<b>Empf. Prerotator Kupplungsdrehzahl</b>	Grüner Radialstrich	 2000 RPM*
	Gelber Bereich	0 – 1400 RPM

Es gibt eine zusätzliche Markierung bei 2.500 U / min. Diese zeigt die empfohlene Drehzahl für den LANE-A und Lane B Checks vor dem Abflug an.

### 915iS Motortemperatur Betriebsgrenzen

Motor Öltemperatur 915iS	Markierung	
<b>Höchstzulässige Öltemperatur</b>	Roter Radialstrich	 130 °C
Normalbereich	Gelber Bereich	110 – 130 °C
Minimale Öltemperatur	Grüner Bereich	90 – 110 °C
	Gelber Bereich	50 – 90 °C
	Roter Radialstrich	 50 °C

**916iS Motortemperatur Betriebsgrenzen**

Motor Öltemperatur 916iS	Markierung	
Höchstzulässige Öltemperatur	Roter Radialstrich	120 °C
Normalbereich	Gelber Bereich Grüner Bereich Gelber Bereich Roter Radialstrich	110 – 120 °C 90 – 110 °C 50 – 90 °C
Minimale Öltemperatur		50 °C

Öltemperatur vom Rotax OM

Parameter	Min	Max
Öltemperatur bei Startverfahren	-20 °C (-4 °F)	100°C (212°F) 915iS
Öltemperatur beim Abflug	50 °C (122 °F)	-
Öltemperatur bei Normalbetrieb	50 °C (122 °F)	130 °C (266 °F) 915iS 120 °C (248 °F) 916iS

Kühlflüssigkeitstemperatur (CT)	Markierung	
Höchstzulässige Kühlflüssigk.temperatur	Roter Radialstrich Grüner Bereich	120 °C 50 – 120 °C

Kühlflüssigkeitstemperatur vom Rotax OM

Parameter	Min	Max
Kühlflüssigkeitstemperatur bei Bodenleerlauf, Startverfahren und Aufwärmen	-20 °C (-4 °F)	90°C (194°F) 915iS
Kühlflüssigkeitstemperatur bei Normalbetrieb (bis zur kritischen Höhe)	50 °C (122 °F) wird als vom Hersteller festgelegtes Minimum genommen.	120 °C (248 °F)

Motor Öldruck	Markierung	
Höchstzulässiger Öldruck	Roter Radialstrich	7 bar
Normalbereich	Gelber Bereich Grüner Bereich Gelber Bereich Roter Radialstrich	5 – 7 bar 2 – 5 bar 0.8 – 2 bar
Minimaler Öldruck		0.8 bar

#### Öldruck vom Rotax OM

Parameter	Min	Max
Öldruck bei Motordrehzahl <3500rpm	0.8 bar / 11.6 psi	2 bis 5 bar / 29 bis 72.5 psi (max. 7 bar /101.5 psi nur für kurze Zeit bei Kaltstart zulässig)
Öldruck bei Motordrehzahl >3500rpm	2.0 bar / 29 psi	2 bis 5 bar / 29 bis 72.5 psi (max. 7 bar /101.5 psi nur für kurze Zeit bei Kaltstart zulässig)

#### BEMERKUNG

Der Betrieb des Motors unter 90 bis 110 °C (194 bis 230 °F) kann zur Bildung von Kondenswasser im Schmiersystem führen. Damit eventuell angesammeltes Kondenswasser verdampfen kann, sollte die Öltemperatur an jedem Tag des Betriebs 100 °C (212 °F) Öltemperatur erreichen.

#### BEMERKUNG

Je nach der im Tragschrauber eingebauten Instrumentierung ist es möglich, mehr Triebwerksparameter (die vom CAN-Bus System des Triebwerks bereitgestellt werden) als in diesem Abschnitt angegeben, anzuzeigen. Diese Geräte ermöglichen auch mehr Flexibilität bei der Informationsanzeige. Die Parameterliste für ein G3X-Display ist unten dargestellt.

915iS	No.	Parameter Name	Range	G3X	
				limits min	limits max
1	1	Engine RPM	0 to 7000 1/min	0	1800
				2000	2000
				1800	5500
				5500	5800
				5800	7000
2	2	Manifold Air Pressure	0 to 59in	0	0,8
				0,8	50
				50	51
				51	59
3	3	Oil Pressure	0 to 8 bar	0	0,8
				0,8	2
				2	5
				5	7
				7	8
4	4	Oil Temperature	30 to 150°C	30	50
				50	110
				110	130
				130	150
5	5	Fuel Pressure	2300 to 3700 hPa	2300	2500
				2500	2700
				2700	3200
				3200	3500
				3500	3700
6	6	Fuel Flow	0 to 55 l/h	0	45
				45	50
				50	55
7	7	Manifold Temperature	-30 to 60°C	-30	-20
				-20	50
				50	60
8	8	Coolant Temperature	38 to 150°C	38	50
				50	110
				110	120
				120	150
				120	150
9	9	EGT	0 to 1100°C	0	900
				900	950
				950	1100
10 + 11	10 + 11	ECU Supply Bus Voltage Lane	8 to 16V	8	10
				10	12
				12	14,4
				14,4	16
12	12	Rotor RPM	0 to 700 1/min	0	200
				200	320
				550	550
				550	610
				610	700
13	13	Fuel Quantity	0 to 90 or 0 to 100	0	8
				8	19
				19	100
14	14	Battery Amps	-10 to 40A	-10	-7
				-7	-3
				-3	20
				20	35
				35	40

No.	Parameter Name	Range	G3X	
			limits min	limits max
1	Engine RPM	0 to 7000 1/min	0	1800
			1800	5500
			5500	5800
			5800	7000
2	Manifold Air Pressure	0 to 59in	0	0,8
			0,8	50
			50	51
			51	59
3		0 to 8 bar	0	0,8
			0,8	2
			2	5
			5	7
4	Oil Temperature	30 to 150°C	30	50
			50	110
			110	130
			130	150
5	Fuel Pressure	2300 to 3700 hPa	2300	2500
			2500	2700
			2700	3300
			3300	3500
			3500	3700
6	Fuel Flow	0 to 55 l/h	0	45
			45	50
			50	55
7	Manifold Temperature	-30 to 60°C	-30	-20
			-20	50
			50	60
8	Coolant Temperature	38 to 150°C	38	50
			50	110
			110	120
			120	150
9	EGT	0 to 1100°C	0	950
			950	1100
10 + 11	ECU Supply Bus Voltage Lane A und B	8 to 16V	8	10
			10	12
			12	14,4
			14,4	16
12	Rotor RPM	0 to 700 1/min	0	200
				320
			200	550
			550	610
13	Fuel Quantity	0 to 90 or 0 to 100	0	8
			8	19
			19	100
14	Battery Amps	-10 to 40A	-10	-7
			-7	-3
			-3	20
			20	35
			35	40

## 2.7 Massen und Schwerpunkt

### 2.7.1 Höchstzulässige Massen

Höchstzulässige Abflugmasse (MTOM): ..... 560 kg\*

\* siehe Kennblatt des jeweiligen Zulassungslands oder Type Certificate Data Sheet

#### ACHTUNG

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

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

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

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

#### BEMERKUNG

**Personen unter 65 kg Körpermasse im vordere Sitz müssen ausreichend Ballast mitführen.**

#### Staufächer unter den Sitzen

Höchstzulässige Masse je Stauraum (4 Stck.) ..... 2.5 kg (UK 2.0 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 (560 kg) ..... + 3.0 g

Nachgewiesene negative Lastvielfache (560 kg) - strukturell ..... - 1.0 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 vordere Sitz.

Der Gurt des hintere Sitzes muss geschlossen und straff sein, wenn unbesetzt.

### ACHTUNG

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

## 2.9 Betriebsarten

Sichtflüge bei Tag (VFR) ist für alle Calidus-Tragschrauber zugelassen.

In Märkten, in denen Nachtbetrieb erlaubt ist, ist der Nacht-VFR-Betrieb für Calidus-Tragschrauber zugelassen, wenn sie mit der erforderlichen Mindestausrüstung ausgestattet sind.

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

**Jedes Manöver, das zu einem Low-G-Zustand (nahezu Schwerelosigkeit) führt, kann in Verbindung mit einem schnellen Drehzahlabfall des Hauptrotors zu einem katastrophalen Verlust der Kontrolle über Seiten- und Rollsteuerung führen. Immer eine angemessene Last auf dem Rotor aufrechthalten und aggressive Steuereingaben in Richtung „Drücken“ aus dem Horizontalflug oder nach einem Hochziehen vermeiden.**

Übermäßige Schiebeflugszustände sind verboten!

#### WARNUNG

Schiebeflug darf nur mit entsprechendem Training und innerhalb sicherer Grenzen vollzogen werden. Einleitung und Stabilisierung des Schiebeflugszustandes 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 unbeherrschbaren 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

*Siehe auch Rotax Service Instruction*

#### Vorzugsweise

AVGAS UL91 (ASTM D7547)  
EN 228 Super oder EN228 Super plus (min. ROZ 95)

#### Alternativ

AVGAS 100 LL (ASTM D910)

#### 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**

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

**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**

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

- Ölfilter wechseln,
- Öl wechseln,
- Ölstandskontrolle etc.

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 (Standard).....	75 ltr
Tankvolumen (Large) .....	97 ltr

### **2.10.4 Nichtausfliegbare Kraftstoffmenge**

Nichtausfliegbare Kraftstoffmenge .....	2 ltr
---	-------

## **2.11 Mindestausrüstung**

### **2.11.1 Mindestausrüstung für VFR Tag**

Die folgende Ausrüstung muss zum Betrieb des Tragschraubers unter Sichtflugbedingungen am Tag funktionsfähig sein:

- Geschwindigkeitsmesser (Fahrtmesser)
- Höhenmesser
- Magnetkompass
- Schiebeflug-Anzeiger (Faden, Libelle)
- Rotordrehzahl-Anzeige
- Außentemperatur (OAT)
- Triebwerksinstrumente (Öldruck, Öltemperatur, Drehzahl, CT)
- Prerotator

## 2.11.2 Mindestausrüstung für VFR Nacht

Die folgende Ausrüstung muss zum Betrieb des Tragschraubers unter Sichtflugbedingungen in der Nacht (VFR Nacht) gemäß Britischer (UK) Lufttüchtigkeits- und Betriebsvorschriften zusätzlich installiert und funktionsfähig sein:

- Instrumenten- und Instrumententafelbeleuchtung
- Cockpit Beleuchtung
- Positionslichter / Strobes montiert auf Abstandshaltern
- Landelicht / Taxi Lights in der Rumpfphase
- Zweites Landelicht (Unterboden-Landelicht)
- Kreiselgestützter Horizont (Aspen EFD1000 PFD oder VFR PFD)
- Kreiselgestützter Kompass (Aspen EFD1000 PFD oder VFR PFD)
- Variometer
- Zweiter Statikdruck-Höhenmesser (Aspen EFD1000 PFD)
- Uhr (oder in einem anderen Gerät wie z.B. einem G3x integriert )
- Unterspannungswarnsystem
- Erste-Hilfe-Kit (als Pilotenausrüstung)
- Taschenlampe für jedes Besatzungsmitglied

Das Aspen PFD ist in neueren Calidus durch ein Garmin G3x oder Garmin G5 ersetzt worden. Unabhängig davon, welche Geräte verwendet werden, muss ein unabhängiges Gerätepaar vorhanden sein, um den Piloten mit Reserveanzeigen für Fluggeschwindigkeit und Höhe zu versorgen.

Zum Beispiel barometrischer Fluggeschwindigkeits- und Höhenmesser, gekoppelt mit einem zertifizierten Garmin G5 mit Backup-Batterie

Es muss ein Kreiselkompass angezeigt werden.

Es muss ein künstlicher Horizont angezeigt werden.

Es muss eine vertikale Geschwindigkeitsanzeige angezeigt werden.

Wenn zwei elektronische Geräte eingebaut sind, müssen die Anzeigen unabhängig sein und dürfen nicht von einer gemeinsamen Quelle versorgt werden. Wenn ein Garmin G5 es als Hauptanzeigegerät verwendet wird, muss es sich um die zertifizierte Version mit Backup-Batterie handeln.

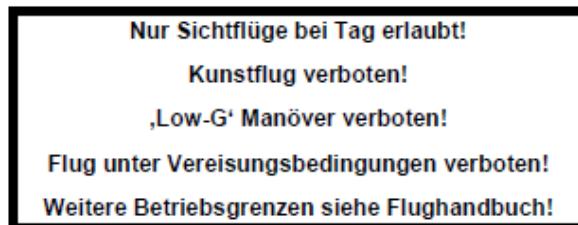
**BEMERKUNG**

Der Pilot/Halter muss sicherstellen, dass die länderspezifischen Regularien für VFR Nacht in Bezug auf Ausrüstung und Betrieb eingehalten werden.

## 2.12 Hinweisschilder

**Hinweis:** Die auf den Hinweisschildern und Fluginstrumenten angegebenen Einheiten müssen übereinstimmen. Das Format der Hinweisschilder kann je nach Sprache und Produktionsmethode abweichen.

Im Sichtbereich des Piloten: (sind die unten korrekt? Von 912/914)



<b>Max. Betriebsmasse</b>	_____
<b>Leermasse:</b>	_____
<b>Max. Zuladung:</b>	_____

Am vordere Sitz:

<b>Maximale Beladung:</b>	125 kg
<b>Minimale Beladung:</b>	65 kg

Am hintere Sitz:

<b>Maximale Beladung:</b>	125 kg
---------------------------	--------

<b>Solo-Flüge nur vom vorderen Sitz</b>
---

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 Schwerpunktllage  
beachten!**

Kraftstoff-Einfüllstutzen:

**Min. ROZ 95**

**AVGAS 100LL**

Standard:

**Fassungsvermögen 75 litres**

Groß:

**Fassungsvermögen 97 litres**

Am Öltank:

**ENGINE OIL:**

915iS

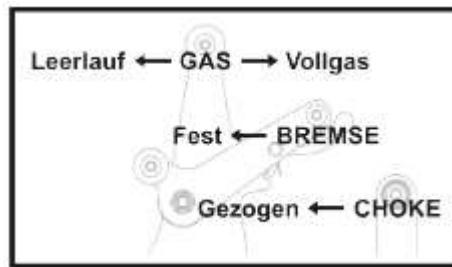
Capacity 3.4 Ltr  
Use AEROSHELL OIL SPORT  
PLUS4 or equivalent in  
accordance with BRP Rotax  
service instructions

916iS

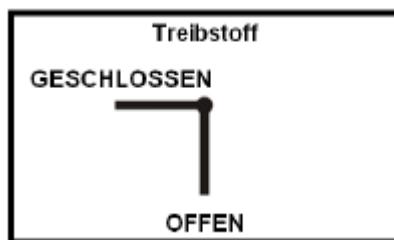
**ENGINE OIL:**

Capacity 3.4 L  
XPS SAE 5W50 Full  
Synthetic or equivalent in  
accordance with BRP Rotax  
service instructions

An der Gas-Brems-Einheit:



Am Kraftstoff-Absperrhahn:



An der Haubenverreglung:



An beiden Abnahmepunkten für den statischen Druck:



Auf der Kielrohrfinne (sofern vorhanden, beidseitig)

NO STEP

Kompass Deviationstabelle:

KOMPASS DEVIATION				
Für	N	30	60	
Steure				
Für	E	120	150	
Steure				
Für	S	210	240	
Steure				
Für	W	300	330	
Steure				
Zuletzt geeicht am:				

Alle Calidus verfügen über ein feuerfestes Typenschild mit Angabe der AutoGyro Seriennummer, angebracht im linken Fußraum oder auf der linken Seite des Kielrohrs unter dem Leitwerk.

Britische (UK) Calidus verfügen über ein feuerfestes Typenschild mit Angabe des Zulassungskennzeichens und UK-Seriennummer am Instrumentenpanel.

Die Kennzeichnungsanforderungen können in anderen Staaten anders geregelt sein. Es liegt in der Verantwortung des Besitzers/Betreibers, solche Anforderungen einzuhalten.



LEERSEITE



## INHALT

3.1	Triebwerksausfall.....	3-1
3.2	Triebwerksstart im Flug .....	3-2
3.3	Landung in Bäumen oder hohen Bewuchs .....	3-3
3.4	Leistungsverlust .....	3-3
3.5	Evakuierung des Luftsportgeräts .....	3-3
3.6	Rauchentwicklung und Feuer .....	3-4
3.7	Außenlandung .....	3-4
3.8	Ausfall der Flugsteuerung.....	3-4
3.8.1	Triebwerksleistung / Gashebel.....	3-5
3.8.2	Seitenruder Fehlfunktion .....	3-5
3.8.3	Rotorkopfsteuerung .....	3-5
3.8.4	Trim Runaway (Unkommandiertes Weglaufen der Trimmung) .....	3-5
3.9	Aufschaukeln um die Querachse .....	3-6
3.10	Vibration.....	3-6
3.10.1	Motor und Propeller Vibration.....	3-6
3.10.2	Rotor Vibration.....	3-7
3.11	Instrumentenausfall .....	3-7
3.12	Kabinenhaube unverriegelt oder offen im Flug.....	3-10
3.13	Notausstieg nach einem Tragschrauberüberschlag .....	3-10
3.14	Warnleuchten .....	3-10
3.14.1	GEN3 (orange) und Low Volt (orange) Leuchte .....	3-10
3.14.2	Low Volt / Niedrigspannung (orange) .....	3-12
3.14.4	Low Fuel / Kraftstoffstand Niedrig (rot / falls installiert) .....	3-12
3.14.5	Fuel P / Benzindruck (gelb / falls installiert) .....	3-12
3.14.6	Pitot (gelb / falls verbaut) .....	3-13
3.14.7	Kühlwassertemperaturanzeige (rot) .....	3-13
3.14.8	Öldruck Anzeige (rot) .....	3-13
3.14.9	Clutch (orange) .....	3-13
3.14.10	Warnungen zu Motor LANE A oder LANE B.....	3-13
3.15	Wertüberschreitungen .....	3-16
3.16	Außentemperatur Anzeigen .....	3-16
3.17	Verlust der Flugsicht .....	3-16
3.19	Vereisung der Rotors.....	3-17
3.20	Landung mit Reifenpanne.....	3-17
3.21	Ausfall des Verstellpropellers (falls eingebaut).....	3-17
3.22	Alternative Methoden um den Motor abzustellen .....	3-19



LEERSEITE

## 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 und gemäß AMM instand gehalten wird. Sollte dennoch ein Notfall eintreten, so sind die grundlegenden Richtlinien dieses Abschnitts einzuhalten bzw. anzuwenden. Diese ersetzen jedoch nicht die individuelle Auffassung und Entscheidungsfindung des verantwortlichen Piloten.

Dieser Tragschrauber ist, wie die meisten Luftsportgeräte, mit einem nicht zugelassenen Motor ausgestattet. Dies bedeutet, dass ein höheres Risiko eines Triebwerksausfalls als bei einem zertifizierten Flugmotor mit dem damit verbundenen Risiko von Schäden oder Verletzungen durch eine ungeplante Landung bestehen kann. Daher ist die strikte Einhaltung der Wartungspläne, Betriebsverfahren und zusätzlichen Anweisungen des Motorenherstellers unerlässlich. Der Tragschrauber muss immer mit dem Risiko eines Triebwerksausfalls geflogen werden und darf nicht über Bereiche fliegen, in denen eine Notlandung nicht sicher durchgeführt werden kann.

Die häufigste Ursache für einen Motorausfall ist immer noch ein unsachgemäßes Kraftstoffmanagement!

### 3.1 Triebwerksausfall

Im Falle eines Triebwerksausfalls soll wie folgt verfahren werden:

#### Triebwerksausfall während des Startlaufs

- Richtung durch feinfühlige und angemessene Pedaleingabe einhalten
- Steuernkäppel/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 Abfangbogen beginnen
- Wenn ein Motorausfall in niedriger Höhe bei niedriger Geschwindigkeit über Grund vorliegt, kann ein aggressives und sofortiges Flaren erforderlich sein.

#### Triebwerksausfall bei oder über 150 ft AGL

- Windrichtung und –stärke?
- 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/Starter AUS

### Triebwerksausfall bei Nacht

- Windrichtung und –stärke?
- Ab 400 ft oder unterhalb beide Landelichter AN
- Geeignete Landefläche wählen – ab etwa 400 ft (122m) leuchten die Landelichter den Boden selbst bei völliger Dunkelheit aus
- Falls möglich kann ein Anlassversuch durchgeführt werden, siehe Prozedur „Triebwerksstart im Flug“
- Landung wenn möglich in den Wind und/oder hangaufwärts durchführen
- Ein Anflug mit leicht erhöhter Fluggeschwindigkeit bei 120km/h (70mph, ~60KIAS) erlaubt mehr Zeit für den Abfangbogen und eine sichere Landung
- Hauptschalter nicht ausschalten, da dadurch die gesamte Beleuchtung ausgeschaltet wird. Darauf vorbereitet sein, den Schalter auszuschalten, wenn die Gefahr eines Unfalls besteht.

#### WARNUNG

Triebwerksausfall bei hohen Geschwindigkeiten und geringem Fluggewicht erfordert aktives Eingreifen des Piloten, um die Nase am Horizont zu halten.

#### WARNUNG

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 (55-60 mph, 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 Triebwerksstart im Flug

- Überprüfe Kraftstoff-Absperrhahn AUF
- Überprüfe Kraftstoffpumpe(n) AN
- Überprüfe beide LANE-Schalter AN
- Gashebel leicht nach vorn
- Mit der linken Hand: Hauptschalter/Starter ganz auf OFF drehen, dann AN, WARTEN bis Lane A und B LEDs leuchten, bevor der Hauptschalter/Starter auf START gestellt wird, da sonst der Motor möglicherweise nicht startet!

- Wenn möglich Triebwerk einige Sekunden warmlaufen lassen, bevor volle Leistung abverlangt wird

**BEMERKUNG**

**Zu Maßnahmen und Hinweisen bei Triebwerksausfall im Flug aufgrund eines Generatorausfalls siehe AG-PIL-2024-01**

**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 Bäumen 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 LANE-Schalter und Hauptschalter OFF

### **3.4 Leistungsverlust**

Schleichender Triebwerks-Drehzahlverlust in Zusammenhang mit rau laufendem Motor oder sogar Vibration, ist kein Anzeichen für Vergaservereisung, da die 915/916iS-Motoren über eine Kraftstoffeinspritzung verfügen und keine Vergaser haben.

Wenn die Ursache nicht ermittelt und korrigiert werden kann, ist mit weiterem Leistungsverlust und Triebwerksausfall zu rechnen.

### **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 LANE-Schalter 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
- Lösen der Headsets oder anderer Verbindungen mit dem Luftfahrzeug
- Öffnen der Haube
- Sicherer Aussteigen und Entfernen vom Luftsportgerät

### 3.6 Rauchentwicklung und Feuer

Anzeichen von Rauch sollen genauso behandelt werden, wie 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 LANE-Schalter OFF und Hauptschalter OFF um Triebwerk und Kraftstoffpumpen abzustellen
- Kraftstoff-Absperrhahn schließen
- Tragschrauber verlassen
- Feuer löschen und Schaden inspizieren

#### Rauchentwicklung oder Feuer im Flug

- Wenn genügend Zeit zur Verfügung steht sich vergewissern dass ein Feuer vorhanden ist; auf Rauch, Geruch und andere Anzeichen achten.
- Kabinenbelüftungen öffnen
- Sofort Notlandung einleiten
- Notruf absetzen, falls möglich
- Sobald eine Landung mit abgestelltem Triebwerk sichergestellt ist, Kraftstoff-Absperrhahn schließen, LANE-Schalter OFF und Hauptschalter OFF
- Weiter verfahren gemäß Anweisung „Triebwerksausfall“ und „Rauchentwicklung oder Feuer am Boden“

### 3.7 Außenlandung

Eine Sicherheitslandung außerhalb eines Flugplatzes kann nach Entscheidung des Piloten durchgeführt werden, falls die Wittersituation, 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

### 3.8 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.

### 3.8.1 Triebwerksleistung / Gashebel

#### (i) 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 den Motor in Vollgasstellung bringen.**

#### (ii) Gashebel im Leerlauf fest

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

### 3.8.2 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.

### 3.8.3 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!

### 3.8.4 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) Aft Trim Runaway (Unkommandiertes Weglaufen nach hinten)

Steuerknüppel 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 den

Kompressor auszuschalten. Danach kurz auf BRAKE schalten, um den Systemdruck abzubauen.

**(ii) Forward Trim Runaway (Unkommandiertes Weglaufen nach vorne)**

Steuerknüppel 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) Roll/Lateral Trim Runaway (Unkommandiertes Weglaufen Links/Rechts)**

Hohe laterale Steuerkräfte nötig, damit Tragschrauber nicht rollt. Gleichzeitig extreme Roll/Lateral Trimmanzeige – Kompressor Sicherung „Comp“ ausschalten 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.

Den Umschalter "Flight/Brake" gibt es in zwei Ausführungen. Pneumatisch, wobei die Innenteile die Ventil die Auswahl mechanisch ändern, und neuerdings, wo der Schalter das richtige Ventil im pneumatischen System elektrisch schaltet. Um die korrekte Funktion des elektrischen Schalters zu gewährleisten, muss der Hauptschalter eingeschaltet sein.

### 3.9 Aufschaukeln um die Querachse

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

PIO tritt im Allgemeinen nicht bei zweisitzigen Tragschraubern auf, da diese von Haus aus stabil sind. Sie wird durch eine Übersteuerung des Steuerknüppels durch den Piloten ausgelöst. Wenn eine Situation sich entwickelt, in der eine abweichende Nickschwängung 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.

### 3.10 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.

#### 3.10.1 Motor und Propeller Vibration

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 Vibrationen 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.

### 3.10.2 Rotor Vibration

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 Chirmscheiben korrekt auf den Teeterblock und Teetertower 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.

### 3.11 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:

**(i)      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, 60-70 Mph). 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.

**(ii)      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.

**BEMERKUNG**

Im Konfigurationsmenü der elektronischen ASI- und ALT-Instrumente kann zwischen verschiedenen Anzeigeeinheiten gewählt werden.

Wenn sich das Instrument von selbst abschaltet, kann dies bedeuten, dass ein interner Fehler vorliegt. Versuchen das Gerät durch Drücken des AN/AUS Schalters neu zu starten. Ist dies nicht möglich, oder es schaltet sich erneut von selbst aus, ist das Instrument defekt.

**(iii)      Kompass**

Geplanten Kurs nach Karte/Kursstrich weiterfliegen und gegebenenfalls andere Möglichkeiten heranziehen, wie z.B. GPS, Funkpeilung (QDM/QDR) oder Radarführung, oder vorsorglich landen, wenn die Position nicht bestimmt sein kann.

**(iv)      Rotor RPM Anzeige**

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.

**(v)      Triebwerksdrehzahl**

Mit bekannten Leistungseinstellungen weiter fliegen und Drehzahl nach Gehör einstellen.

**(vi)      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:

Abnormale Anzeige	Wahrscheinlicher Fehlerzustand
Anzeige zeigt plötzlich Vollausschlag, andere Anzeigen unverändert normal	Anzeige fehlerhaft
Öltemperaturanzeige zeigt plötzlich Null, andere Anzeigen unverändert normal	Anzeige fehlerhaft. Gegenprobe mit Öldruckanzeige, ob Öldruck vorhanden
Öltemperatur steigt über Maximum, andere Anzeigen normal	Sehr geringer Ölstand, Kühler oder Thermostat defekt. Gem. 3.14. verfahren
Öldruck fällt auf Null, möglicher Druckverlust.	Wenn Warn-LED „Oil P“ zeitgleich leuchtet Motor abstellen, Sicherheitslandung durchführen. Wenn nicht, überwachen und auf Motorausfall vorbereitet sein.
Die Kühlmitteltemperatur steigt allmählich oder plötzlich über die maximale Temperatur.	LED „Water Temp“ prüfen. Wenn sie nicht leuchtet, ist von einem Defekt des Instruments auszugehen. Falls LED leuchtet zeigt dies, möglicher Verlust von Kühlmittel. Motor abstellen, Sicherheitslandung durchführen
Die Kraftstoffstandsanzeige zeigt plötzlich Null oder Voll Anschlag	Wahrscheinlich fehlerhaftes Instrument, Mit berechnetem Kraftstoffverbrauch vergleichen. LED „LowFuel“ in Beurteilung miteinbeziehen.

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

#### CAN-Bus-Hinweis

Die Motorparameter (Kühlmitteltemperatur, Kühlmittel LED, Öltemperatur, Öldruck und Motordrehzahl) werden über das Canbus-System an die Messgeräte über einen Digital-Analog-Wandler übermittelt (nicht erforderlich, wenn Garmin G3x-Displays eingebaut sind). Beim Einschalten der Zündung machen die Motorinstrumente zuerst eine Initialisierung, den normalen Prozess der Hersteller von Road geräten.

Der CAN-Konverter macht einen Selbsttest und steuert die Instrumente erneut an (bis zum Grenzwert, rote Markierung), bevor sie betriebsbereit sind.

Die Informationen werden auf zwei unabhängigen Buslinien transportiert, die der CAN-Konverter intern vergleicht. Fällt ein Sensor aus, so werden die Informationen automatisch aus der anderen Buslinie ausgelesen und angezeigt. Wenn beide ausfallen, ist die Anzeige Null, aber die interne Warnleuchte im Motorinstrument leuchtet auf.

Wenn die empfangenen Informationen signifikant voneinander abweichen, wird das Instrument Vollausschlag anzeigen und die interne Warnleuchte leuchten. Wenn sowohl der

CAN-Bus-Eingang als auch der Konverter ausgefallen sind, werden auf den Anzeigen keine Informationen angezeigt.

In dieser Situation läuft der Motor normal, vorausgesetzt, die Lane A oder B LEDs leuchten nicht. Landung so schnell, wie sicher durchführbar, einleiten und Reparatur veranlassen.

### 3.12 Kabinenhaube unverriegelt oder offen im Flug

Optional ist eine „Haube offen“-Warnleuchte mit integrierter Verriegelung des Pre-rotators eingebaut. Wenn die (gelbe) CANOPY-Warnleuchte leuchtet, funktioniert der Pre-rotator nicht. Wenn die Kabinenhaube so fest geschlossen wird, dass der Sensor unter dem Verriegelungshebel umgeschaltet wird, erlischt die Lampe und normale Pre-rotation ist möglich.

Beim Fliegen mit offener Kabinenhaube besteht die Gefahr, dass die Kabinenhaube während des Fluges verloren geht, was zu erheblichen Schäden führen kann.

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.

### 3.13 Notausstieg nach einem Tragschrauberüberschlag

Ein Unfall (insbesondere in der Startphase) kann dazu führen, dass der Tragschrauber auf die Seite rollt, so dass 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 wird mitgeliefert. Wenn die Kabinenhaube bereits durch den Aufprall gerissen und beschädigt ist, mit dem Hammer und den Händen (wenn möglich geschützt) ein Loch in die Kabinenhaube brechen, indem man die Risse als Ausgangspunkt nimmt und aussteigt.

Wenn die Kabinenhaube unbeschädigt ist, den Hammer halten so weit wie möglich vom Aufschlagende entfernt, und hart auf das Plexiglas schlagen in der Nähe einer geschwächten Stelle oder vor dem Insassen.

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 austreten kann.

### 3.14 Warnleuchten

#### 3.14.1 GEN3 (orange) und Low Volt (orange) Leuchte

Die optionale GEN3-LED zeigt bei Aufleuchten an, dass keine elektrische Spannung vom Zusatz-Laderegler erzeugt wird. Es gibt keine Warnleuchten für GEN1 und GEN2.

**GEN1 versorgt nur das Motor-EMS-System.**

**GEN2 versorgt die Bordsysteme des Tragschraubers und dient im Fehlerfall als Backup für GEN1**

**GEN3 ist ein Aux-Generator, ergänzend zu GEN2 für Aux-Geräte.**

Alle GEN Lampen leuchten normalerweise bei stehendem Motor oder bei sehr niedrigen Drehzahlen.

Diese Lampen leuchten normalerweise während des Flugs nicht, können aber unter bestimmten Lichtverhältnissen als schwach pulsierend wahrgenommen werden.

Fällt GEN1 im Normalbetrieb aus, schaltet das Steuergerät automatisch um und versorgt das EMS über GEN2. Die LANE-Lampen beginnen zu blinken und informieren den Piloten über den Fehler. Wenn der Motor von GEN2 versorgt wird, ist der Motor in der Lage, die volle Leistung zu erbringen. Es kommt zu Leistungseinbußen, während der Motor die Versorgung von GEN1 auf GEN2 schaltet.

Dieser Zustand bedeutet jedoch, dass GEN2 in erster Linie den Motor versorgt und nur die überschüssige erzeugte Energie die Bordsysteme versorgen kann. Wenn die LED „LOW VOLT“ aufleuchtet, muss der Strombedarf durch Abschalten von Verbrauchern reduziert werden; falls möglich, bis die LED erlischt.

Bei Ausfall der GEN2-Versorgung erfolgt keine direkte Anzeige. Da der Tragschrauber jedoch nur mit Energie aus der Batterie betrieben wird, leuchtet die Anzeige "LOW VOLT" fast sofort auf und zeigt dem Piloten dies an und dass die Systemspannung unter 11,8 V gefallen ist.

Wenn sowohl GEN1 als auch GEN2 ausfallen, bleibt der Motor stehen, wenn er nicht von einer externen Quelle versorgt wird.

#### Erforderliche Maßnahmen

Wenn die „LOW VOLT“-Lampe leuchtet, hat der Spannungsbedarf des Tragschraubers die Versorgungsspannung überschritten, und der Bedarf muss reduziert werden, bis die Lampe erlischt. **HINWEIS:** Wenn diese Lampe leuchtet, bedeutet dies, dass die beheizten Sitze, der Heizlüfter und die 12-V-Steckdose automatisch ausgeschaltet sind. Übersteigt die Energieversorgung den Bedarf wieder, werden sie wieder automatisch eingeschaltet.

Alle unnötigen Verbraucher abschalten und erwarten, dass die Bordsysteme maximal 30 Minuten halten, bevor die elektrische Energie ausgeht..

Wenn die „LOW VOLT“-Lampe AN ist, der Motor stehen geblieben ist und keine Anzeige auf den Motorinstrumenten vorliegt vorliegen, ist es wahrscheinlich, dass BEIDE Generatoren ausgefallen sind. Sofort den Batterie-Backup-Schalter aktivieren (rote Abdeckung aufklappen und Schalter nach oben bewegen), um das Triebwerk und die Bordsysteme mit Strom aus der Batterie zu versorgen.

Das Triebwerk neu starten, wenn dies sicher ist (oder eine Notlandung durchführen). Alle unnötigen elektrischen Verbraucher ausschalten. So schnell wie möglich Landen und untersuchen (lassen).

Im Fehlerfall von GEN2 wird erwartet, dass die Batterie, wenn sie sich in gutem Zustand befindet, 30 Minuten\* Reserveleistung für die Versorgung des Flugzeugs, der Instrumentierung und der Avionik bereitstellt, danach können elektrische Geräte ausfallen. Seien Sie auf einen Motorstillstand vorbereitet.

Bei einem Ausfall beider Generatoren (GEN1 und GEN2) gleichzeitig wird erwartet, dass die Batterie, wenn sie in gutem Zustand ist, mindestens 25 Minuten für den normalen Flugbetrieb zur Verfügung steht.

\*abhängig von der Batteriekapazität/dem Batteriealter

#### BEMERKUNG

**Zu Maßnahmen und Hinweisen bei Triebwerksausfall im Flug aufgrund eines Generatorausfalls siehe AG-PIL-2024-01**

#### 3.14.2 Low Volt / Niedrigspannung (orange)

Die Bordspannung ist unter einen kritischen Wert gesunken. Siehe Kapitel 3.13.1 oben. Ausstattung, die nicht für die sichere Fortführung des Flugs notwendig ist und die 12V-Steckdose werden automatisch deaktiviert.

Wenn ein G3X eingebaut ist, wird der Status des elektrischen Systems auf dem Display (Bordspannung / Ladestrom) angezeigt.

#### 3.13.3 Fire / Feuer Anzeige (rot / falls eingebaut)

Gemäß Notverfahren 'Rauchentwicklung oder Feuer' und Betriebshandbuch-Ergänzungen verfahren.

Das Feuerwarnsystem überprüft ständig den Widerstand eines speziellen Kabels, das sowohl im Motorraum als auch im Batterie- und Kraftstoffpumpenschacht montiert ist. Dieses Kabel führt zwei Drähte in einem Isolator, der bei Temperaturen oberhalb von 180 ° C schmilzt, wodurch ein Kurzschluss entsteht. Ein Widerstand am Ende des Kabels sorgt für einen bekannten Standardwiderstand der Detektionsschleife.

Sobald der Hauptschalter/Schlüsselschalter auf ON gestellt wird, blinkt die Anzeige im Rahmen des Selbsttest drei Mal kurz und bleibt danach aus.

Dauerhaftes Aufleuchten zeigt einen Fehler im Feuerwarnsystem an. Eine Reparatur muss durchgeführt werden.

Die LED blinkt hell, wenn ein geschlossener Stromkreis erkannt wird. Dies zeigt an, dass die Temperatur des Kabels 180 Grad Celsius überschritten hat und somit ein Brand vorliegen könnte. Maßnahmen gemäß 3.6 Rauchentwicklung und Feuer sind einzuleiten.

#### 3.14.4 Low Fuel / Kraftstoffstand Niedrig (rot / falls installiert)

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

#### 3.14.5 Fuel P / Benzindruck (gelb / falls installiert)

Diese Anzeige dient zur Anzeige eines niedrigen oder hohen Kraftstoffdrucks. Ein niedriger Kraftstoffdruck wird durch ein festes Licht, ein hoher Kraftstoffdruck durch ein Blinklicht angezeigt.

Die Lampe zeigt beim Start an, bis der Kraftstoffdruck das erforderliche Minimum erreicht hat. Wenn ein G3x eingebaut ist, wird der Kraftstoffdruck auf dem Display überwacht.

Wenn es im Flug leuchtet, den Kraftstoffstand überprüfen. Die Kraftstoffpumpe einschalten. Wenn die Lampe weiterhin leuchtet und genügend Kraftstoff vorhanden ist, könnte dies auf eine blockierte Kraftstoffzufuhr hinweisen. Auf einen Motorstillstand vorbereitet sein, und Leistung reduzieren. So schnell wie möglich landen und Wartungsarbeiten durchführen lassen.

### 3.14.6 Pitot (gelb / falls verbaut)

Diese Anzeige dient zur Anzeige eines Ausfalls des Pitot-Heizkreises, wenn die Pitot-Heizung über den Pitot-Schalter eingeschaltet wurde.

### 3.14.7 Kühlwassertemperaturanzeige (rot)

Diese Lampe leuchtet ROT, wenn die Kühlmitteltemperatur 120 °C erreicht. Wenn sie aufleuchtet, Leistung reduzieren. Wenn der Zustand nicht korrigiert werden kann, so schnell wie möglich landen.

Wenn ein G3x eingebaut ist, wird der Wassertemperaturstatus auf dem Display angezeigt.

### 3.14.8 Öldruck Anzeige (rot)

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.

### 3.14.9 Clutch (orange)

#### (i) Dauerlicht

Die Lampe leuchtet auf, wenn die Rotordrehzahl während des Vorrotierens und die Motordrehzahl über die Antriebskupplung nicht übereinstimmen, was zu Kupplungs- oder Getriebeschäden führen kann.

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

#### (ii) Blinken

Die Leuchte blinkt, wenn die Motordrehzahl über 5000 und die Rotordrehzahl unter 200 liegt, was auf einen möglichen Startlauf mit niedriger Rotordrehzahl hindeutet - 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.

### 3.14.10 Warnungen zu Motor LANE A oder LANE B

Lane A LED	Lane B LED	Auswirkungen auf den Motor	Vorgeschlagene Maßnahme am Boden, wenn die Warnlampe dauerhaft leuchtet	Vorgeschlagene Aktion im Flug
Aus	Blinkt	Keine Auswirkung auf die Motorleistung, 2 EMS-Systeme verfügbar	Wartungsmaßnahmen erforderlich	Ein Flug zu Ihrem Zielort ist nach eigenem Ermessen möglich.
Blinkt	Aus	Keine Auswirkung auf die Motorleistung, 2 EMS-Systeme verfügbar	Wartungsmaßnahmen erforderlich	Ein Flug zu Ihrem Zielort ist nach eigenem Ermessen möglich, Sicherheitslandung empfohlen.
Aus	An	Keine Auswirkung auf die Motorleistung, der Motor ist von einem einzigen EMS-System abhängig	Wartungsmaßnahmen erforderlich	Ein Flug zu Ihrem Zielort ist nach eigenem Ermessen möglich.
Blinkt	Blinkt	Keine Auswirkung auf die Motorleistung, abhängig von der alternativen Stromversorgung	Wartungsmaßnahmen erforderlich	Ein Flug zu Ihrem Zielort ist nach eigenem Ermessen möglich.
Blinkt	An	Keine Auswirkung auf die Motorleistung, der Motor ist von einem einzigen EMS-System abhängig	Wartungsmaßnahmen erforderlich	Ein Flug zu Ihrem Zielort ist nach eigenem Ermessen möglich, Sicherheitslandung empfohlen.
An	Aus	Keine Auswirkung auf die Motorleistung, der Motor ist von einem einzigen EMS-System abhängig	Wartungsmaßnahmen erforderlich	Ein Flug zu Ihrem Zielort ist nach eigenem Ermessen möglich.
An	Blinkt	Keine Auswirkung auf die Motorleistung, der Motor ist von einem einzigen EMS-System abhängig	Wartungsmaßnahmen erforderlich	Ein Flug zu Ihrem Zielort ist nach eigenem Ermessen möglich, Sicherheitslandung empfohlen.
An	An	Keine Auswirkung auf die Motorleistung,	Wartungsmaßnahmen erforderlich	Betätigen des Battery Backup Schalters

		abhängig von der alternativen Stromversorgung		erforderlich. Sie können nach eigenem Ermessen zu Ihrem Ziel fliegen, wenn Sie in Reichweite der Batterie sind. Wenn nicht, landen Sie so bald wie möglich.
--	--	---	--	---

**BEMERKUNG**

**Zu Maßnahmen und Hinweisen bei Triebwerksausfall im Flug aufgrund eines Generatorausfalls siehe AG-PIL-2024-01**

**BEMERKUNG**

Das EMS-System überwacht die Öltemperatur in Abhängigkeit von der Motordrehzahl. Wenn die Öltemperatur unter 50 Grad Celsius (122 Grad F) liegt und die Motordrehzahl über 2.500 gehalten wird, beginnt die Lane B-Lampe zu blinken, um den Piloten zu warnen, dass der Motor nicht die normale Betriebstemperatur hat. Drehzahl verringen und die Warnung zurücksetzen, indem den Schalter Lane B aus- und wieder einschaltet wird.

Blinkt eine LANE Warnanzeige, zeigt sie einen Fehler mit geringerer Schwere an, der durch die internen Testverfahren das Motorsteuergerät erkannt wurde. In diesem Fall arbeitet das Steuergerät weiterhin normal. Es erfolgt keine Übertragung der Kontrolle über die Zündung und Einspritzung auf die fehlerfreie Lane.

Wenn ein Warnleuchte dauerhaft leuchtet, zeigt dies an, dass ein schwerwiegender Fehler mit höherer Schwere durch die internen Testverfahren das Motorsteuergerät erkannt wurde. In diesem Fall arbeitet die ECU nun in einem alternativen Steuermodus, der die Steuerung von Zündung und Einspritzung auf die fehlerfreie Lane überträgt. Im Falle einer permanent leuchtenden Lampe sollte zunächst der Lane-Schalter der betroffenen Lane aus- und wieder eingeschaltet werden.

**WARNUNG**

**Wenn eine Lane-Warnleuchte leuchtet, liegt die Steuerung für den Motor auf der fehlerfreien Lane. Ausschalten des falschen Lane-Schalters führt zum Motorstillstand! Daher ist darauf zu achten, den richtigen Schalter zu wählen!**

Tritt der Fehler erneut auf, sollte der Tragschrauber bei der nächsten sicheren Gelegenheit gelandet und der Fehler untersucht werden. Ein Flug mit nur einer korrekt funktionierenden Lane ist nicht zulässig.

Eine einzige funktionierende Lane sorgt für den normalen Motorbetrieb und die volle Motorleistung. Unterschiede ergeben sich nur in der Effizienz des Motors.

Bei einem Ausfall der LANE A zeigen die Anzeigen der Motordrehzahl, des Kraftstoffdrucks und der Kühlmitteltemperatur Null an, und die Warnlampen in den Anzeigen leuchten auf.

Bei einer Störung der LANE B zeigen die Anzeigen der Öldruck- und Temperaturanzeige Null an, und die Warnlampen in den Anzeigen leuchten auf.

### 3.15 Wertüberschreitungen

(siehe ggf. Rotax 915iS und 916iS Betriebshandbuch)

WERT	ÜBERSCHR.	MASSNAHME
Triebw. Drehzahl	<b>5800</b> für mehr als 5 Minuten	Drehzahl auf 5500 reduzieren. Sicherstellen, dass die Motorparameter nicht überschritten wurden, und bei Überschreitung, die Anweisungen im Rotax 9XXiS-Betriebshandbuch befolgen.
Triebw. Öl Temperatur	Oberes <b>Limit</b>	Leistung reduzieren und Geschwindigkeit erhöhen. Wenn keine Besserung eintritt, Landung einplanen.
	Unteres <b>Limit</b>	Triebwerk am Boden warmlaufen lassen.
	Im unteren <b>gelben Ber.</b>	Unbedenklich, sofern die Öltemperatur bei oder nach dem Start im Normalbereich gewesen ist.
Kühlmittel Temperatur	Oberes <b>Limit</b>	Leistung reduzieren und Geschwindigkeit erhöhen. Wenn keine Besserung eintritt Landung einplanen.
EGT (wo vorhanden)	Oberes <b>Limit</b>	Leistung reduzieren. Wenn keine Besserung eintritt Landung einplanen.
Triebw. Öl Druck	Oberes <b>Limit</b>	Leistung reduzieren. Wenn keine Besserung eintritt vor dem nächsten Flug Wartung einplanen.
	Unteres <b>Limit</b>	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 Landung mit Motorleistung einzuplanen und Instandsetzung durchzuführen.

### 3.16 Außentemperatur Anzeigen

Außentemperatur (OAT)-anzeigen ist vorhanden.

### 3.17 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 peripherie 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.

### 3.18 Rotor Systeme

Das gesamte Rotorsystem einschließlich des Rotorkopfes mit den Blattansätzen und den entsprechenden Komponenten der Flugsteuerung muss sorgfältig geprüft und gewartet werden.

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

### 3.19 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.

#### Bemerkung

Vereisung kann auch bei Temperaturen über dem Gefrierpunkt auftreten!

### 3.20 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.

### 3.21 Ausfall des Verstellpropellers (falls eingebaut)

Es gibt zwei Arten der Propellersteuerung, die mit dem Woodcomp KW30 Propeller ausgestattet sind.

- Manuelle Steuerung, erkennbar an einem blauen, an der Cockpit Panel montierten Einstellknopf nach Luftfahrt norm
- Automatische Steuerung, erkennbar an der Anbringung des Woodcomp-Propellers, aber kein blauer Bedienknopf.

**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 bis die Propellerleistung in voller COARSE-Stellung stoppt. Reduzieren Sie bei Bedarf die Leistung.

Notverfahren 'VERSTELLUNG' folgen.

**Zufällige Propellereinstellung.** Unvorhersehbares Verhältnis von Drehzahl und Leistung (nur automatische Steuerung). Propellersteuerung durch Ausschalten der Sicherung 'PROP' deaktivieren. Wenn keine Wirkung eintritt, Motordrehzahl reduzieren, um ein Überdrehen zu verhindern, und an der nächsten geeigneten Stelle landen, um dies zu untersuchen.

**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 starten
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.
Landung	Wie gewohnt landen und gegebenenfalls Motor ausschalten, um Propellerschub zu reduzieren.

### 3.22 Alternative Methoden um den Motor abzustellen

Sollte der Motor nach dem Ausschalten der LANE-Schalter trotzdem weiterlaufen sind folgende Methoden alternativ anzuwenden:

Kraftstoff-Absperrhahn schließen und abwarten, bis Triebwerk stehen bleibt.

#### Alternativ

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



LEERSEITE

## INHALT

4.1	Geschwindigkeiten für den sicheren Betrieb .....	4-1
4.2	Flugvorbereitung.....	4-1
4.3	Tägliche bzw. Vorflugkontrolle .....	4-1
4.4	Vor dem Einstiegen .....	4-5
4.5	Vor dem Anlassen .....	4-5
4.6	Triebwerk anlassen .....	4-5
4.7	Rollen und Warmlaufen .....	4-7
4.8	Startprozedur.....	4-9
4.9	Startlauf .....	4-12
4.10	Steigflug .....	4-12
4.11	Reisegeschwindigkeit .....	4-13
4.12	Sinkflug .....	4-13
4.13	Anflug .....	4-13
4.14	Landung .....	4-14
4.15	Durchstarten.....	4-15
4.16	Nach der Landung .....	4-15
4.17	Triebwerk abstellen .....	4-16
4.18	Abstellen .....	4-16
4.19	Sonderverfahren: Kurzstart.....	4-17
4.20	Sonderverfahren: Langsamer Sinkflug und Ausleiten.....	4-17
4.21	Flug in Niederschlagsgebieten.....	4-17
4.22	Flug mit Sommerhaube .....	4-18
4.23	Abstellen des Motors und Wiederanlassen im Flug.....	4-18
4.24	Lärmvermeidung.....	4-19



**LEERSEITE**

## 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 Geschwindigkeiten für den sicheren Betrieb

Steigflug.....	115 km/h (70mph, 60KIAS) IAS
Bestes Steigen / höchste Fluggälder.....	110 km/h (65mph, 57KIAS) IAS
Beste Reichweite .....	115 km/h (70mph, 60KIAS) IAS
Anflug .....	100-120 km/h (60-70mph, 50-55KIAS) IAS

Die Anfluggeschwindigkeit für Starrflügler basiert auf der Strömungsabrissgeschwindigkeit; Tragschrauber haben jedoch keine minimale Fluggeschwindigkeit im Bezug auf einen Strömungsabriss. Daher basiert die Anfluggeschwindigkeit von Tragschraubern auf der guten Praxis. Es können höhere oder niedrigere Geschwindigkeiten geflogen werden, wobei kurz vor der Landung auf eine sichere Aufsetzgeschwindigkeit reduziert wird.

### 4.2 Flugvorbereitung

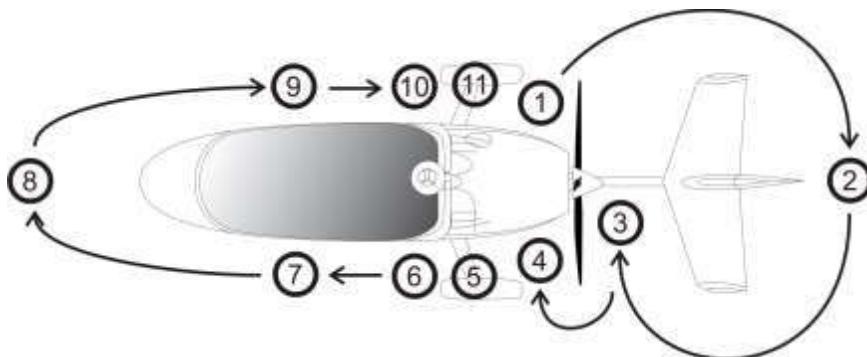
Der verantwortliche Pilot muss mit allen Betriebsgrenzen von ABSCHNITT 2 dieses Handbuchs vertraut sein und muss eine Flugvorbereitung gemäß der gesetzlichen Vorgaben, sowie betreffend Flugleistungen (ABSCHNITT 5) und Massen und Schwerpunkt (ABSCHNITT 6) durchgeführt haben. Der Gebrauch von Checklisten 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

- Tankentwässerung(en) ..... Ablassen
- Schnee/Eis (falls gegeben) ..... Entfernt
- Dokumente ..... Vollständig

#### Außencheck

##### Station 1 (Triebwerk, rechte Seite)

###### Zugangsdeckel rechts öffnen

- Vor dem Drehen des Propellers: Schlüssel entfernen, LANE-Schalter ..... OFF
- Motorölstand ..... Prüfen
- Ölmessstab und Verschlussdeckel ..... Aufgesetzt und fest
- Kühlflüssigkeit Stand ..... Füllstand und festen Verschluss des Deckels prüfen

###### Zugangsdeckel rechts schließen

- Ölkühler und Schlauchleitungen ..... Keine Leckage, Anschlüsse fest
- Auspuffsystem rechts ..... Keine Risse
- Obere Triebwerksverkleidung ..... Alle Schnellverschlüsse geschlossen
- Generator, Anschlüsse und Keilriemen (falls inst.) ..... Zustand
- Allgemeine Untersuchung des Motorinnenraums ..... Ausstattung gesichert

##### Station 2 (Leitwerk)

- Allgemeiner Zustand ..... Prüfen
- Leitwerksbefestigung ..... Prüfen
- Seitenruder Seilzughanlenkung ..... Prüfen
- Oberes Seitenruderlager ..... Gesichert, kein übermäßiges Spiel
- Rotorblätter Zustand und Sauberkeit ..... Prüfen
- Endkappen ..... Fest
- NAV Licht (falls inst.) ..... Prüfen
- Strobe Licht (falls inst.) ..... Prüfen

**Station 3 (Kielrohr und Propeller)**

- Vorderer Kielrohrschatz ..... Keine übermäßige Abnutzung
- Propeller Zustand und Sauberkeit ..... Prüfen
- Propeller Nasenleiste und Blattspitzen ..... Unbeschädigt
- Spinner (falls eingebaut) ..... Fest, keine Risse
- CSP/VPP Propeller (falls eingebaut) ..... Blattsicherheit und Flankenspiel prüfen

**Station 4 (Triebwerk, linke Seite)**

- Rahmen und Schweißnähte ..... Keine Risse, keine Verformung
  - Ölkühler und Schlauchleitungen ..... Keine Leckage, Anschlüsse fest
  - Auspuffsystem links ..... Keine Risse, keine Lockerung
  - Untere Triebwerksverkleidung ..... Alle Schnellverschlüsse geschlossen
  - Kühlmittelkühler und Schläuche ..... Sauber, leckagefrei, Anschlüsse dicht
  - Allgemeine Inspektion des Motorraumiinneren ..... Alle Geräte sind sicher
  - Kühllufteneinlass ..... Keine Hindernisse
- Obere Motorhaube schließen**

**Station 5 (Hauptfahrwerk links)**

- Linkes Hauptfahrwerk Rad/Mantel ..... Prüfen
- Luftdruck und Rutschmarke ..... Sichtprüfung
- Radbremse, Bremsscheibenbef. (4 Bolzen) und Radbefestigung ..... Prüfen
- Radhaus und Befestigung ..... Prüfen
- Hauptfahrwerksschwinge Befestigung ..... Prüfen
- Hauptfahrwerksschwinge ..... Keine Risse
- Dämpfungselement Mast/Rumpf Befestigung (2x) ..... Prüfen
- Obere Rotorsteuerungsanschlüsse ..... Kein Spiel, gesichert
- Teeterbolzen (Kopfende) ..... Rotor muss frei auf dem Teeterbolzen wippen
- Teeterbolzen (Mutter) ..... Mit Splint gesichert

**Station 6 (Passagierraum, linke Seite)**

- Hinteres Gelenk Kabinhaube ..... Gesichert
- NAV/Strobe Lichter (falls inst.) ..... Prüfen
- Anti-Kollisions-Licht (ACL) (falls inst.) ..... Prüfen

**Station 7 (Pilotenraum, linke Seite)**

- Vorderes Gelenk Kabinhaube ..... Gesichert
- Schiebefenster Kabinhaube ..... Prüfen, keine Risse
- Statik-Port ..... Sauber und frei

**Station 8 (Vordere Rumpf und Kabinhaube)**

- Allgemeiner Zustand ..... OK
- Staurohrbadeckung (falls angebracht) ..... Entfernt
- Staurohr ..... Sauber und frei
- Blatttasche (bei ausreichendem Bremsdruck) ..... Entfernt
- Kabinhaube, Zustand und Sauberkeit ..... Prüfen, keine Risse
- Bugrad Zustand und Luftdruck ..... Prüfen
- Landescheinwerfer, Nase und Unterboden, Sauberkeit/Sicherheit ..... Prüfen

**Station 9 (Pilotenraum, rechte Seite)**

- |  |                            |
|--|----------------------------|
| Statik-Port .....                          | Sauber und frei            |
| LANE Schalter.....                         | OFF                        |
| Rotorbremsdruck.....                       | Min. 6 Bar                 |
| ○ Gashebel.....                            | Freigängig, volle Hebelweg |
| ○ Radbremshebel und Verriegelung .....     | Funktion und Zustand OK    |
| ○ Bremsflüssigkeit Füllstand .....         | Prüfen                     |
| ○ Seitenruderpedale und Steuerstänge ..... | Prüfen                     |
| ○ Steuerknüppel Befestigung.....           | Fest, gesichert            |
| ○ Monocoque-Struktur Zustand .....         | Prüfen                     |
| Lose Gegenstände .....                     | Entfernt, gesichert        |

**Station 10 (Passagierraum, rechte Seite)**

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

**Station 11 (Hauptfahrwerk rechts)**

- |  |   |
|--|---|
| Rechtes Hauptfahrwerk Rad/Mantel .....                             | Prüfen                                      |
| Luftdruck und Rutschmarke.....                                     | Sichtprüfung                                |
| ○ Radbremse, Bremsscheibenbef. (4 Bolzen) und Radbefestigung ..... | Prüfen                                      |
| Radhaus und Befestigung .....                                      | Prüfen                                      |
| ○ Hauptfahrwerksschwinge Befestigung .....                         | Prüfen                                      |
| Hauptfahrwerksschwinge .....                                       | Keine Risse                                 |
| Untere Rotorsteuerungsanschlüsse.....                              | Kein Spiel, gesichert                       |
| Kühllufteinlass .....  | Frei  |
| Dämpfungselement Mast/Rumpf Befestigung (2x) .....                 | Prüfen                                      |
| Kreuzgelenkbolzen (2x).....  | Mit Splint gesichert                        |
| Obere Rotorsteuerungsanschlüsse .....                              | Kein Spiel, gesichert                       |
| ○ Hauptrotorlager .....  | Zustand prüfen                              |
| ○ Prerotor-Einheit und Rotorbremse .....                           | Zustand prüfen                              |
| ○ Teeterbolzen .....   | Rotor muss frei auf dem Teeterbolzen wippen |
| Teeterbolzen (Mutter) .....  | Mit Splint gesichert                        |
| ○ Blattanschläge.....  | Prüfen                                      |
| ○ Rotornabe und Blattklemmbereich.....                             | Prüfen                                      |
| Blattbefestigungsbolzen .....                                      | Alle installiert und fest                   |
| ○ Innere Blattendkappen .....                                      | Fest  |
| NAV/Strobe Lichter (falls inst.).....                              | Prüfen                                      |
| Anti-Kollisions-Licht (ACL) (falls inst.) .....                    | Prüfen                                      |

**ACHTUNG**

**Der Rotor muss frei auf dem Teeterbolzen wippen**

**Bemerkung**

Bei der Ölstandskontrolle sollte der Ölstand in der oberen Hälfte (zwischen der "50%" - und der "max"-Marke) liegen und niemals unter die "min"-Marke des Ölmessstabs fallen. Vor langen Flügen sollte Öl nachgefüllt werden, bis der Ölstand die "max"-Marke erreicht.

Ölstand die "max"-Marke überschreitet sollte vermieden werden, da sonst überschüssiges Öl über das Entlüftungssystem abgelassen werden könnte.

Differenz zwischen „max“- und „min“-Marken = 0,45 Liter (0,95 liq pt).

Ölverbrauch max. 0,06 l/h (0,13 liq pt/h).

#### 4.4 Vor dem Einstiegen

Kraftstoffstand ..... Gegenprüfen mit Cockpit Anzeige  
Tankdeckel ..... Montiert und sicher  
Flight/Brake Schalter ..... In BRAKE Stellung  
Rotorbremsdrück ..... Prüf/Einstellen minimum 6 Bar  
Rotortasche ..... Entfernt und verstaut

*Passagierraum:*

Passagier ..... Unterwiesen und gesichert  
Hintere Sitzgurte ..... Geschlossen und fest  
Lose Gegenstände ..... Entfernt  
Staufächer ..... Geschlossen und gesichert

*Pilotenraum:*

Lose Gegenstände ..... Entfernt / gesichert  
Staufächer ..... geschlossen und gesichert

#### 4.5 Vor dem Anlassen

Sitzanpassung ..... Angepasst und fest angezogen  
Sitzgurte ..... Angezogen  
Flugsteuerung ..... Freigängig  
Höhenmesser ..... Eingestellt  
Kabinenhaube ..... Geschlossen und verriegelt

#### 4.6 Triebwerk anlassen

Kraftstoff-Absperrhahn ..... Ventil offen und gesichert  
Parkbremse ..... Gesetzt  
Hauptschlüsselschalter ..... ON

GEN3 Lampe leuchtet AN (wenn eingebaut)

Bemerkung: GEN 3 Kontrollleuchte ON (sofern vorhanden)

Bemerkung: LOW VOLT kann je nach Batteriezustand kurz aufblinken oder eingeschaltet bleiben (alternativ kann das G3x-Display beobachtet werden).

Bemerkung: Elektrische Kraftstoffpumpe ist zu hören.

Pump 2 ..... ON

Zweite Kraftstoffpumpe ist zu hören.

Pump 2 ..... AUS

(Rotax empfiehlt, zum Starten nur eine Pumpe einzuschalten)

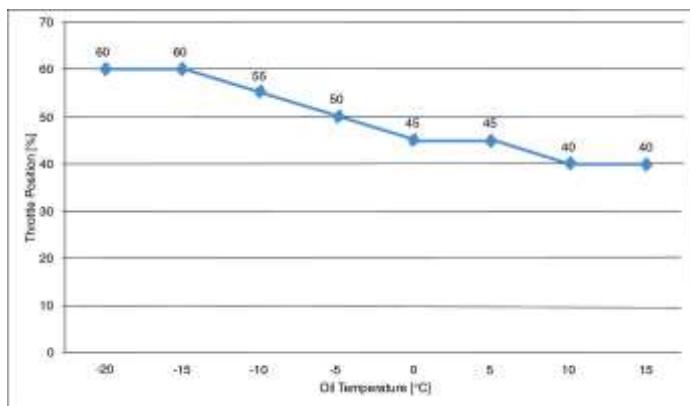
Verstellpropeller (falls eingebaut und manuell gesteuert) ..... FINE

Anti-Kollisions-Licht (ACL) / Strobe (falls eingebaut) ..... ON

Beide LANE-Schalter (A und B) ..... ON

Die Lampen LANE A und LANE B leuchten. Sie sollten ca. 3 Sekunden nach dem Anlassen erlöschen.

Gashebel ..... Wie in der folgenden Grafik einstellen, für einen einfachen Start, abhängig von der Umgebungstemperatur. Die genaue Position ist nicht kritisch.



Propellerbereich ..... „Frei“  
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.

Gashebel .....	Nach dem Start auf Leerlauf reduzieren oder wie erforderlich
Öldruck .....	min. 3.0 bar vor der Erhöhung der Motordrehzahl
Alle Motoranzeiger .....	Sicherstellen, dass die Anzeigen innerhalb der Grenzen liegen
Zweite Kraftstoffpumpe (Pump 2) .....	AN
Generatorumschaltung .....	Erhöhen der Motordrehzahl auf über 2400 U/min und 8 Sekunden halten (warten, bis der Motor warmgelaufen ist, da sonst die Vorwarnung "Lane B" aufleuchten kann)
Elektronische Fahrtmesser und Höhenmesser .....	AN
Avionik/ Funkgerät/Intercom.....	AN
Höhenmesser.....	Eingestellt

### WARNUNG

**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 Steuernüppel sollte in vorderer mittiger Position gehalten werden. Auf unebenem Untergrund muss besonders vorsichtig gerollt werden und der Steuernüppel so gehalten werden, dass ein Einschlagen der Blätter oder Flugsteuerung in die mechanischen Anschlägen vermieden wird.

Das Warmlaufen sollte so erfolgen, dass die geringstmögliche Störung für Flugplatzverkehr und Beteiligte entsteht, und möglichst gegen den Wind. Bei Dunkelheit Landelicht in der Rumpfnase einschalten.

Warmlaufdrehzahl 2000 RPM für 2mins, dann 2500 bis Öl 50 °C (122°F) erreicht  
Öltemperatur und andere Motorinstrumente .....Innerhalb Betriebsgrenzen

*Am Rollhalt:*

Lane Check: Motordrehzahl auf nominal 2500 U/min einstellen

Lane A-Check: Lane A ausschalten ..... max. +/-250 RPM Änderung  
Lane A Warnlampe muss aufleuchten.

Lane A wieder anschalten und warten, bis die Warnlampe erlischt.

Nach erlöschen der Lampe, mindestens 3 Sekunden warten bis zur nächsten Prüfpunkt

Lane B-Check: Lane B ausschalten ..... max. +/-250 RPM Änderung  
Lane B Warnlampe muss aufleuchten.

Lane B wieder anschalten und warten, bis die Warnlampe erlischt.

Mit der rechten Hand überprüfen, während die linke Hand anGas/Bremse verbleibt.

Den Gashebel auf 2000 U/min zurückstellen.

Diese Kontrollen wiederholen bei einer so hohen Leistungseinstellung, wie sie von den Bremsen des Tragschraubers sicher gehalten werden kann, empfohlen bei über 4.500 U/min.

Wenn derjenige Lane ausgeschaltet ist, 15 Sekunden minimum warten, bevor sie wieder eingeschaltet wird. Der Motor muss normal laufen, und die Warnleuchte muss beim Wiedereinschalten erlöschen.

#### BEMERKUNG

**Beim Ausschalten der Lane A ist es möglich, dass die Motordrehzahl um bis zu 500 U/min ansteigt.**

#### BEMERKUNG

Lane A und Lane B haben unterschiedliche Sensoreingänge. Während des Lane- und Zündungschecks werden einige Sensorwerte nicht angezeigt, abhängig von der Aktivierung der Lanes

Folgende Sensorwerte sind nicht verfügbar, wenn Lane A ausgeschaltet und Lane B aktiviert ist:

- Kühlmitteltemperatur
- Abgastemperaturen aus dem Zylinder 1-4
- Umgebungstemperatur
- Gashebelposition

Folgende Sensorwerte sind nicht verfügbar, wenn Lane B ausgeschaltet und Lane A aktiviert ist:

- Öltemperatur
- Öldruck

#### Überprüfung der Kraftstoffpumpe

Es ist nicht möglich, die Hauptkraftstoffpumpe auszuschalten, sie wird mit dem Schlüsselschalter aktiviert.

Ein niedriger Kraftstoffdruck wird durch ein dauerhaft leuchtende rote LED-Warnleuchte angezeigt. Ein zu hoher Druck wird durch ein rotes Blinken angezeigt.



Die Lampe muss ausgeschaltet bleiben, wenn eine oder beide Pumpen eingeschaltet sind.

Funktionsprüfung VPP (falls eingebaut und manuell gesteuert) durchführen (siehe 9-1.4.3)

Prop auf FINE (MAX RPM) setzen.

Elektronische Hauptfluganzeige, wenn eingebaut - Kompassanzeige mittels Magnetkompass prüfen, andere Anzeigen ok

Gashebel .....	Leerlauf
Alle Warnanzeigen .....	Aus
Fluginstrumente / Höhenmesser .....	Nochmals prüfen
NAV Lichter und Anti-Kollisions-Licht .....	Je nach Bedarf
Zweite Kraftstoffpumpe (Pump 2) .....	ON
Kabinenhaube .....	Geschlossen und verriegelt
Rollweg und Piste .....	„Frei“, dann aufrollen

#### Für Nachtflug

Im Nachtflugbetrieb zum Rollen das Landelicht in der Rumpfnase verwenden (Schalter „Taxi“), und das zweite (Unterboden)-Landelicht (Schalter „Land“) für Start und Landung. Zusammenstoß- und Positions- / Navigationslichter in Übereinstimmung mit den betrieblichen Nachtanforderungen verwenden. Die Instrumentenbeleuchtung muss eingeschaltet und auf ein angemessenes Niveau gedimmt werden.

Staurohrheizung (Pitot) (wenn eingebaut) während des gesamten Fluges verwenden, um sicherzustellen, dass die Staurohr frei von Eis bleibt.

Bei jeglichem Verdacht auf blockierte Statik-Ports, auf das alternative System (Druckabnahme im Innenraum) umschalten. Der geringe Unterschied in der Anzeige kann durch Umschalten in normalen Bedingungen ermittelt werden.

#### ACHTUNG

**Wenn der Kabinenhaube mit Regentropfen bedeckt oder beschlagen ist, sicherstellen, vor Beginn des Starts, dass sie gereinigt wird. Anhalten und Scheibe 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
- 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.
- Steuernüppel 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).

#### WARNUNG

**Vor der Betätigung des Prerotators darauf achten, dass der Sicherheitsbereich frei ist.**

#### WARNUNG

**Vor dem Lösen der Radbremse muss der Steuernüppel ausreichend gezogen sein. Ein Startlauf mit flachem Rotor kann schwere Unfälle nach sich ziehen.**

#### WARNUNG

**Der 915iS und 916iS Motoren erzeugen hohe Schubkräfte, was eine schnelle Beschleunigung und einen schnellen Start bedeutet.**

**Abheben mit niedriger Rotordrehzahl und hohem Schub führt zum Blade-flapping!**

**Achte darauf, die verfügbare hohe Leistung zu verstehen und zu verwalten!**

**WARNUNG**

Sollte die Rotordrehzahl unterhalb des grünen Bereichs sein, muss vorsichtig Relativgeschwindigkeit aufgebaut werden damit der Rotor Drehzahl aufbauen kann. Achtung: ein schlagender Rotor kann erheblichen Schaden verursachen. Im Zweifel den Startlauf abbrechen und erneut vorrotieren.

**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.

**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.

**ACHTUNG**

Versuche nicht, den Steuerknüppel bei eingeschaltetem Prerotator und unter Last zurückzuziehen. Das Antriebsmoment verhindert, dass sich die Gleitgelenke des Systems bewegen und das Antriebssystem beschädigen.

**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.

#### 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 Steuernüppel 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 Steuernüppel 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
- Steuernüppel 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 Leistungsetzung und Betriebsverfahren die entsprechende Flughandbuch-Ergänzung in ABSCHNITT 9 zu beachten. Die Version mit automatischer Steuerung benötigt keine Eingaben des Piloten.

#### WARNUNG

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

#### ACHTUNG

Bei voller Startleistung muss das Seitenruder nach rechts und der Steuernüppel ein wenig nach links werden, um der hohen Schub- und Drehmomentwirkung entgegenzuwirken.

- Motorinstrumente überprüfen und Zeitbegrenzung für max. Startleistung einhalten
- Sobald Sicherheitshöhe erreicht ist zweite Kraftstoffpumpe ausschalten
- Falls angemessen, Steigflug mit  $V_Y$  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.

bei Nacht, Landelichter ausschalten und Instrumenten- und Kabinenbeleuchtung an die Erfordernisse anpassen

#### 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 (Pump 2) ON
- Verstellpropeller (falls manuelle Verstellung verbaut) FINE (MAX RPM)
- Alle Warnlichter OFF
- Flug- und Motorinstrumente im normalen Bereich
- Radbremse nicht verriegelt
- Anfluggeschwindigkeit einnehmen und trimmen
- Gleitwinkel mittels Leistungssetzung kontrollieren
- bei Nacht, Landelichter einschalten (zur Ausfallsicherheit beide schalten)
- bei Nacht begünstigt ein Anflug mit 115km/h (70mph, 60KIAS). Die höhere Rotordrehzahl ermöglicht ein längeres, flacheres Abfangen.

#### WARNING

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

**ACHTUNG**

Bei einem Ausfall der Landescheinwerfer in der Nacht ist ein flacher Anflug wie oben beschrieben auf eine beleuchtete Landebahn anzufliegen, um einen sofortigen Durchstart zu ermöglichen, wenn eine sichere Landung nicht möglich ist.

**ACHTUNG**

Das Landelicht in der Nase und am Unterboden sind gemeinsam abgesichert. Sollte die Sicherung auslösen, zuerst beide Landelichter ausschalten, Sicherung hereindrücken und nur das Unterboden-Landelicht wieder einschalten. Dieses hat zwar eine höhere Stromaufnahme, bringt aber die bessere Ausleuchtung. Sollte die Sicherung erneut auslösen, Vorgang wiederholen und dieses Mal nur die Landelichter in der Nase zuschalten. Sollte kein Landelicht funktionieren, einen flachen Anflug auf einem beleuchteten Landeplatz durchführen.

#### 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

- Sobald der Rotor langsamer wird und die Drehzahl mindestens 300 Umdrehungen pro Minute beträgt, den Steuerknüppel ganz nach vorne bringen, um die Rotorschibe auszugleichen. Rotor nicht zu lange mit gezogenem Steuerknüppel abbremsen, da sonst die Gefahr besteht, dass der Rotor ins Leitwerk einschlägt. Darauf vorbereitet sein, dass sich beim Flachstellen des Rotors der Widerstand verringern kann.
- Mit dem Steuerknüppel seitlich gegen den Wind vorhalten um die Rotorkreisfläche waagerecht zu halten. Mit abnehmender Rotordrehzahl stärker vorhalten
- Pneumatik-Schalter mit der linken Hand auf BRAKE stellen, danach wieder zurück zur Bremse
- Volle Rotorbremse durch Trimmung AFT (schwanzlastig) aktivieren / Bremsdruck beachten. Bremswirkung einstellen, Einstellung der Bremswirkung durch Veränderung des Knüppeldrucks nach vorne, und den Rotor parallel zur Längsachse zum Stillstand bringen.
- Vorsichtig rollen, vorzugsweise nicht schneller als Schrittgeschwindigkeit. Achtung beim Rollen um Kurven: hoher Schwerpunkt!
- Falls möglich, Unterboden-Landelicht ausschalten (wenn eingebaut und verwendet) um elektrische Last zu reduzieren
- Tragschrauber erst dann verlassen, wenn Triebwerk und Rotor stehen

#### 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 Steuernüppel die Rotorkreisfläche waagerecht zu halten um Blattschlägen zu vermeiden.

**4.17 Triebwerk abstellen**

Gashebel.....	Leerlauf
Parkbremse.....	Gesetzt
Motorkühllauf.....	durchführen
Turbolader abkühlen lassen bei 2000 U/Min.....	min. 2 Min
Zweite Kraftstoffpumpe (Pump 2) .....	AUS
Avionik/Funk/Intercom/Lichter (außer ACL / Strobe) .....	AUS
Beide LANE-Schalter nacheinander.....	AUS
ACL / Strobe (falls eingebaut).....	AUS
Hauptschalter .....	AUS und Schlüssel entfernt

**BEMERKUNG**

Normalerweise reicht die Abkühlung des Triebwerks während des Abstiegs und des Rollens aus, damit das Triebwerk abgeschaltet werden kann, sobald das Flugzeug gestoppt wird. Bei erhöhten Betriebstemperaturen einen Motorkühlungslauf von mindestens 2 Minuten durchführen..

Immer die Abkühlungsempfehlungen im ROTAX-Motorbetriebshandbuch beachten.

**BEMERKUNG**

Aufgrund der Anordnung als Schubmotor ist eine Abkühlung des Motors am Boden ineffizient und kann sogar kontraproduktiv sein. Falls erforderlich, gegen den Wind parken, damit die Luft auf natürliche Weise in die Lufteinlässe des Motorraums geleitet wird.

**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 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. Dies hilft, die Verkokung in den Ölleitungen des Turboladers zu begrenzen.

Sicherstellen, dass der Hauptschalter/Anlasser zunächst ganz auf OFF und dann wieder auf ON gestellt wird und dass beide LANE-Schalter wieder eingeschaltet werden, wenn die LANE-LEDs leuchten so dass das Flugzeug für einen sofortigen Motorstart vorbereitet ist, falls das Manöver abgebrochen werden muss.

**BEMERKUNG**

Bei stehendem Propeller hat das Seitenruder (und erhöhte Widerstand-/Sinkgeschwindigkeit) deutlich geringere Effektivität durch den reduzierten Luftstrom über dem Seitenruder. Um den Tragschrauber schiebefrei zu fliegen sind größere Pedalausschläge und verstärkt linke Pedaleingabe nötig. Fluggeschwindigkeit nach Bedarf erhöhen, um die Kontrolle zu behalten.

Nach dem Wiederanlassen wenn möglich Triebwerk einige Sekunden warmlaufen 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
- Vorausschauend vorgehen beim überfliegen von bewohnten Gebieten, und die am wenigsten lärmelastete 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
- Schlagen der Blätter (Knattergeräusch) vermeiden. Schlagen/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 Pilotenermessern 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
5.9.2	Dienstgipfelhöhe.....	5-7
5.10	Geräuschenwicklung / Lärm .....	5-8
5.11	Betrieb in großer Höhe .....	5-8



**LEERSEITE**

## ABSCHNITT 5 - FLUGLEISTUNGEN

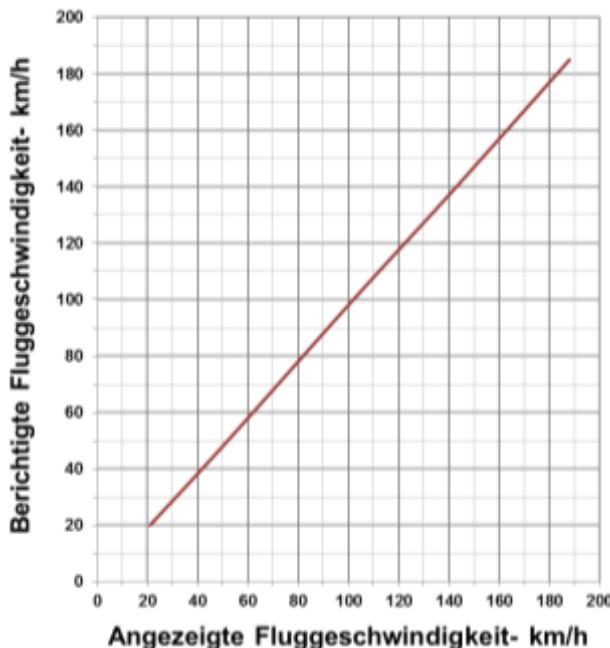
Nachfolgende Daten wurden durch Flugversuch ermittelt und gelten für durchschnittliche Piloten, Triebwerk und Luftsportgerät in gutem Zustand, mit sauberem Rotor und Propeller. Alle Werte beziehen sich auf atmosphärische Standardbedingungen (15 °C (60°F) auf Meereshöhe und Standard-Druck).

Der Betrieb mit maximaler Abflugmasse, größere (Flugplatz-)Höhen, höhere Temperaturen und/oder geringerer Luftdruck beeinflusst die Flugleistung negativ.

### 5.1 Nachgewiesene Betriebstemperatur

Ausreichende Triebwerkskühlung wurde bei Temperaturen bis zu 40 °C (104°F) nachgewiesen.

### 5.2 Fahrtmesserkorrektur

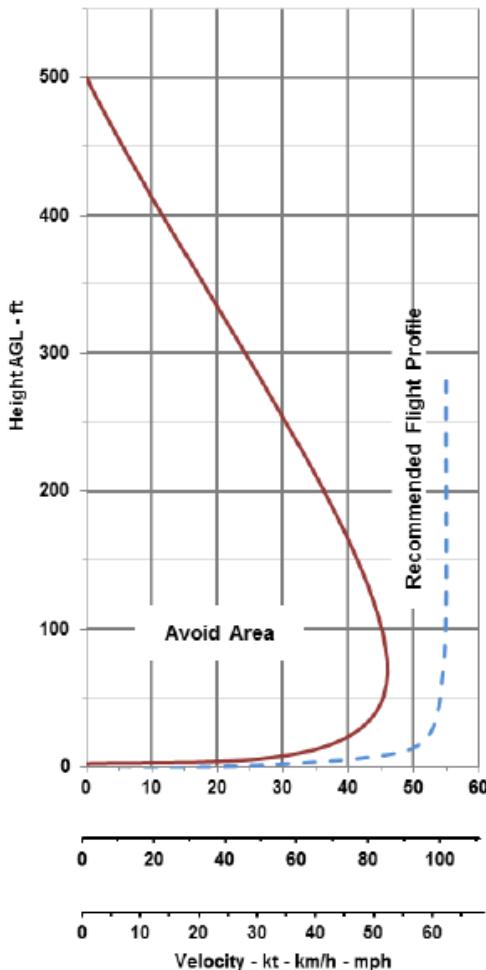


**Beispiel:** Eine angezeigte Geschwindigkeit (Indicated Airspeed) von 140 km/h (87mph, 76KIAS) entspricht einer kalibrierten, d.h. um die Messfehler korrigierten Fluggeschwindigkeit von 138 km/h (86mph, 74.5KIAS).

### 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.

$V_{MIN}$ , Startleistung*, 560 kg TOW .....	25 km/h (20mph, 15KIAS) IAS
Geschwindigkeit für steilsten Steigwinkel $V_x$ .....	105 km/h (65mph, 57KIAS) IAS
Geschwindigkeit für bestes Steigen $V_Y$ .....	110 km/h (68mph, 60KIAS) IAS
Geschwindigkeit für beste Reichweite.....	116 km/h (72mph, 60KIAS) IAS
Geschwindigkeit für lange Strecken** .....	120 km/h (75mph, 65KIAS) IAS
Anfluggeschwindigkeit*** .....	100 km/h (60mph, 50KIAS) IAS
$V_{MC}$ power-off**** .....	32 km/h (20mph, 15KIAS) IAS
$V_{MC}$ power-on**** .....	0 km/h (0mph, 0KIAS) IAS

### WARNUNG

\* Achtung! Ein Vollastbetrieb bei  $V_{min}$  mit einem Rotax 915iS oder 916iS-Motor führt zu einer sehr steil angestellten Fluglage mit geringer Sicht nach vorne und sehr geringer Vorwärtsgeschwindigkeit. Die Anzeige von Geschwindigkeiten unter 25 km/h (20mph, 15KIAS) ist unzuverlässig. Darüber hinaus wird die Rotordrehzahl reduziert, da sich der Tragschrauber teilweise auf den Schubstrahl des Triebwerks stützt

### DIE ROTORDREHZAHL MUSS ÜBER 300 GEHALTEN WERDEN!

Besonders wenn mit geringem Gewicht geflogen wird, muss sehr vorsichtig vorgegangen werden, damit die Rotordrehzahl aufrecht erhalten werden kann..

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

\*\*\* Bei einer Anfluggeschwindigkeit von über 100kmh (60mph, 50KIAS) wird Energie im Rotor aufgebaut, was zu einer langen Phase des Ausschwebens führt. Eine Anfluggeschwindigkeit von 80kmh (50mph, 40KIAS) führt zu einer sehr kurzen Landung, und unter 80kmh (50mph, 40KIAS) ist zunehmendes Geschick erforderlich, insbesondere im Bereich des MTOW.

\*\*\*\*  $V_{MC}$  ist die Mindestgeschwindigkeit für die Steuerbarkeit. Bei 30kmh (20mph, 15KIAS) oder darunter, bei ausgeschaltetem Motor, nimmt die Ruderwirkung ab und ist unter 15kmh (10mph, 8KIAS) kaum noch vorhanden.

## 5.5 Steigleistung<sup>1</sup>

Steigrate 915iS, 560 kg, $V_Y$ , Startleistung .....	5.0 m/s (1000fpm)
Steigrate 916iS, 560 kg, $V_Y$ , Startleistung .....	6.6 m/s (1300fpm)

<sup>1</sup> 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 (22mph, 20KIAS) nachgewiesen.

Als zusätzliche Information gelten für einen Cavalon, welcher mit einem ROTAX 9xx iS-Motor ausgestattet ist die nachfolgenden Angaben für maximales Abfluggewicht von 560 kg, ebene Piste mit kurzem Gras und Vorrotation bis 300 RPM. Startstrecken beziehen sich auf ein 15 m Hindernis.

### 915iS

Startrollstrecke .....	90 – 100 m
Startstrecke, HTC Prop.....	300 m
Startstrecke, Woodcomp .....	260 m

### 916iS

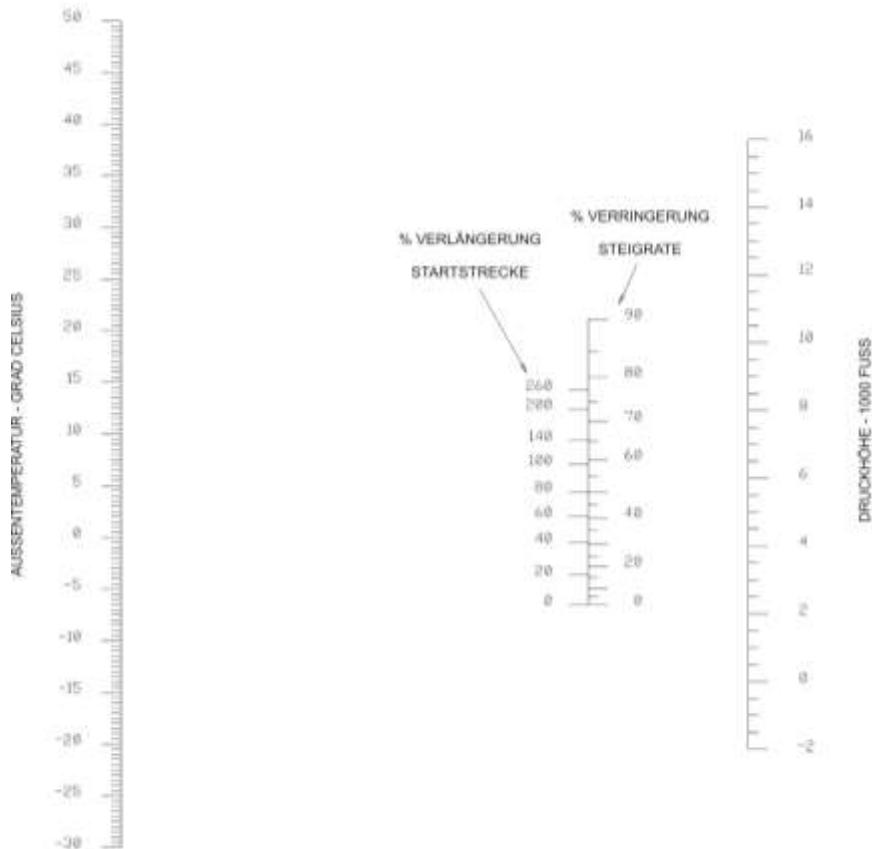
Startrollstrecke .....	80 – 90 m
Startstrecke, Woodcomp .....	220 m

Diese Strecke ist abhängig vom Abfluggewicht und Umweltbedingungen. Weniger Gewicht reduziert die Startstrecke. Umwelteinflüsse sind im Kapitel 2.2 näher erläutert. Nasses Gras oder sumpfige Verhältnisse verlängern diese Entfernung erheblich.

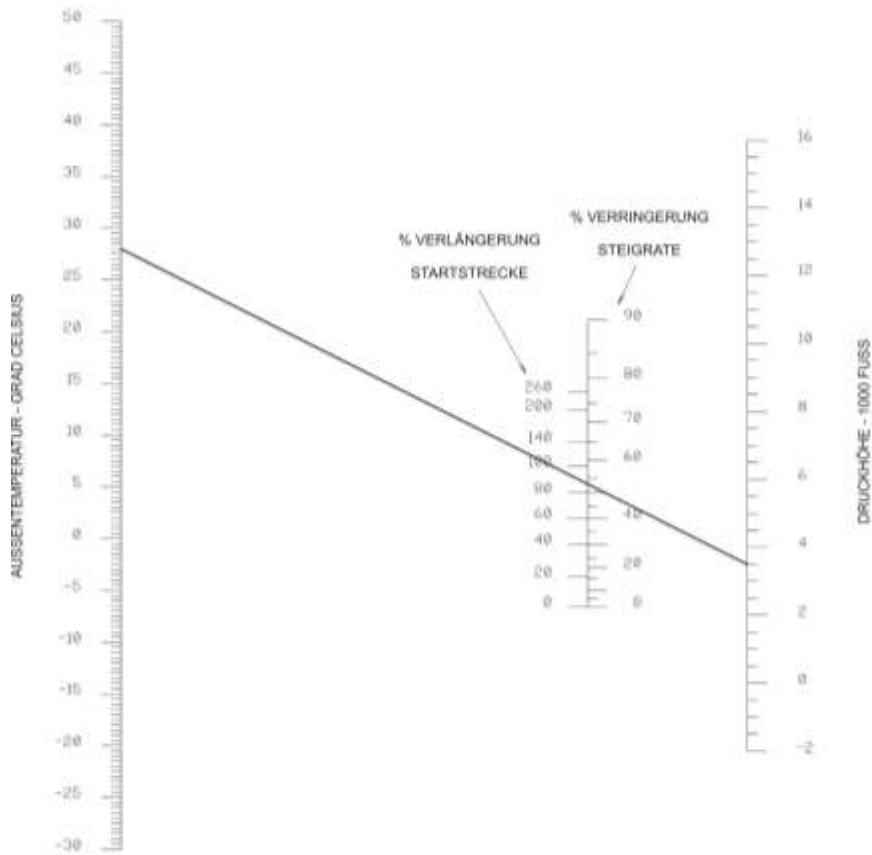
Landerollstrecke .....	0 – 20 m
Landestrecke.....	150 m

## 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.

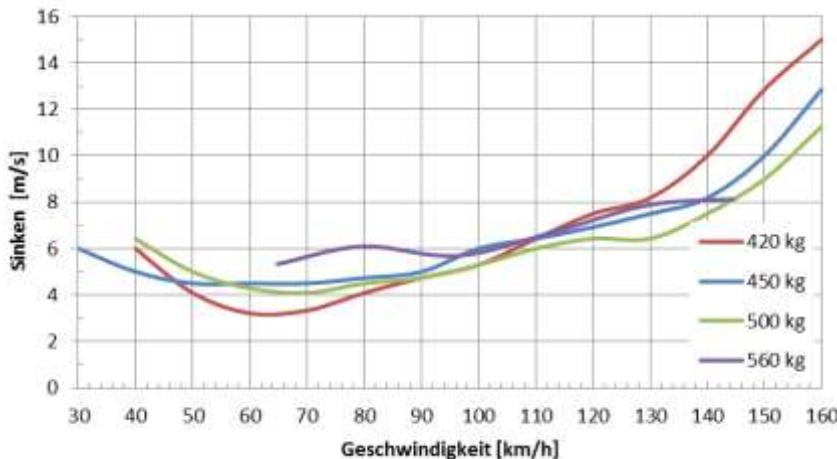


**Beispiel:**

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 Triebwerk im Leerlauf ist in folgendem Diagramm für verschiedene Fluggewichte dargestellt:



Im Falle eines Triebwerksausfalls ist mit einer Gleitzahl von 1:3 zu rechnen, was einem Gleitweg von 3000 ft (915 m) pro 1000 ft (305m) 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. Ein Kraftstoffdurchflussmesser ist im Flugzeug installiert, um dem Piloten genaue Daten zu liefern. Es ist zu beachten, dass diese Anzeige vom Rotax-Motormanagement-CAN-Bus-System und nicht von einem Durchflussmesser gespeist wird.

Weitere Informationen bezüglich der richtigen Leistungssetzung finden sich in den Ergänzungen für Verstellpropeller, falls eingebaut.

Verbrauch bei 125 km/h (78mph, 68KIAS) IAS .....	15 ltr/h
Verbrauch bei 140 km/h (87mph, 75KIAS) IAS .....	18 ltr/h

### 5.9.2 Dienstgipfelhöhe

Siehe Betriebsgrenzen in ABSCHNITT 2.

## 5.10 Auswirkungen 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 64 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 (8,5°F), der Tragschrauber ist bis -20°C (-4°F) zugelassen.

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



LEERSEITE



## INHALT

6.1	Allgemeines.....	6-1
6.2	Aufzeichnungen bezüglich Massen und Schwerpunkt.....	6-1
6.3	Einhaltung der Massen- und Schwerpunktsgrenzen .....	6-1
6.4	Lateraler Schwerpunkt.....	6-1



LEERSEITE

## ABSCHNITT 6 - MASSEN UND SCHWERPUNKT

### 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.

Der Mittelpunkt des Hauptrades wird als Längsbezugspunkt festgelegt. Der zulässige Schwerpunkt liegt zwischen 200 mm und 485 mm vor diesem Bezugspunkt.

Die länderspezifischen Beschränkungen können jedoch variieren. Die von der zuständigen Lufttüchtigkeitsbehörde herausgegebenen Betriebsbeschränkungen prüfen.

### 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

### 6.4 Lateraler Schwerpunkt

Die oben beschriebenen Bedingungen in Verbindung mit 2.7.1 decken auch den Fall asymmetrischer lateraler Beladung ab. Die Tandem-Sitzkonfiguration bedeutet jedoch, dass es keine Einschränkungen für die laterale Belastung gibt.

#### ACHTUNG

**Ballast in geeigneter Weise sichern und Schwerpunktsgrenzen beachten.**

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.....	7-1
7.5	Pneumatik System.....	7-3
7.6	Triebwerk .....	7-4
7.7	Propeller.....	7-6
7.8	Rotorsystem .....	7-6
7.9	Vibrationsdämpfung.....	7-7
7.10	Flugsteuerung .....	7-7
7.11	Elektrisches System .....	7-10
7.12	Beleuchtung .....	7-12
7.12.1	Cockpit- und Instrumentenbeleuchtung.....	7-12
7.13	Elektrische Absicherung .....	7-13
7.14	Avionik.....	7-15
7.15	Instrumentenpanel.....	7-16
7.16	Kabinenfrischluft.....	7-22
7.17	Interkom-Anlage .....	7-22
7.18	Stau-Statik-System.....	7-22
7.19	Anzeigen und Sensoren .....	7-22
7.20	Sitze und Sitzgurte .....	7-23
7.21	Stauraum.....	7-24
7.22	Feuerwarnsystem .....	7-24
7.23	Kabinenheizung.....	7-24



**LEERSEITE**

## 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 kohlefaser verstärktem Kunststoff (CRP) hergestellt und mit dem Heckausleger verschraubt. Befestigungspunkte für den Motoreinbau sind ein Stahlrohrring am hinteren Teil des Mastes, der auch den Rotor am seinem oberen Ende trägt.

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.

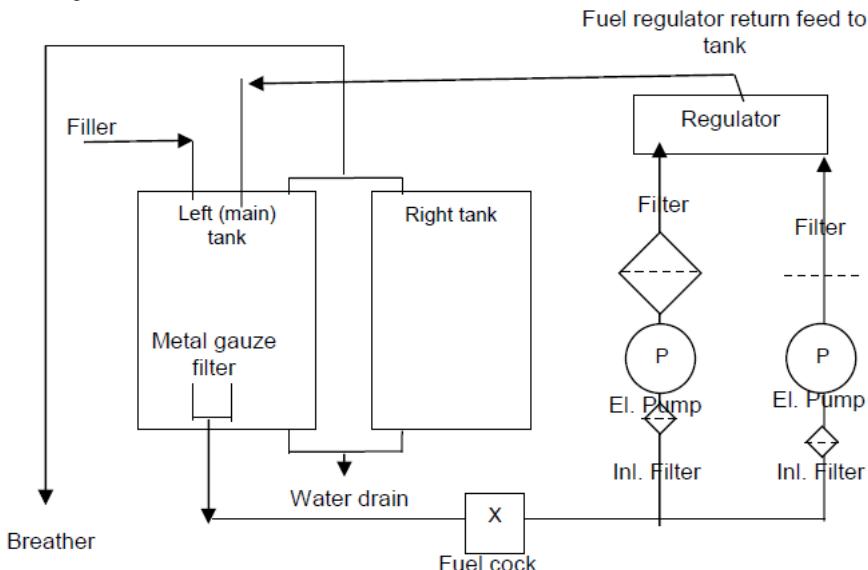
### 7.4 Kraftstoffsystem

Das Kraftstoffsystem besteht aus zwei Tanks die über eine große Ausgleichsleitung verbunden sind, welche es erlaubt, dass die beiden Tanks als ein großer Tank betrachtet

werden können, mit einem Einfüllstutzen, Kraftstoff- und Entlüftungsleitungen, Tankanzeige, Ablass für sich etw. angesammelndes Wasser und Gascolator. Der Einfüllstutzen ist links angebracht. Zum Öffnen des Tankdeckels Klappe anheben und drehen, danach Tankdeckel herausziehen. Schließen des Tankdeckels geschieht in umgekehrter Reihenfolge. Ein verschließbarer Tankdeckel ist erhältlich.

- | Die Kraftstofftanks sind hinter dem hinteren Sitz angebracht und haben ein Gesamtvolumen von 75 (Standardtanks) bzw. 97 (große Tanks) Litern. Der Füllstand kann durch eine transparente Füllstandsanzeige mit Skalierung, sowie eine elektrische Cockpitanziege abgelesen werden.
- | Eine Ausgleichsleitung verbindet beide Tanks. Um die volle Tankkapazität auszuschöpfen muss langsam getankt werden um einen Ausgleich der Füllstände zu gewährleisten.
- | Ein Reststands- / Low Fuel Sensors ist eingebaut. Die Reststandsanzeige (LOW FUEL) leuchtet auf, sobald sich nur noch 5 Liter oder weniger ausfliegbarer Kraftstoff im Tank befinden.

Der Gascolator entwässert durch das Gehäuse auf der linken Seite, in der Nähe der Schwinge, was einen einfachen Zugang zur Entwässerung ermöglicht. Nach der Inspektion immer gut verschließen!



Das Vorhandensein von Wasser im Kraftstofftank wird durch Drücken des Ablassventils (mit Federrückstellung) an der Verbindungsleitung zwischen den Kraftstofftanks überprüft. Dies ist der tiefste Punkt des Kraftstoffsystems, so dass das gesamte Wasser abgelassen werden kann.



Ablassventil hinter der Schwinge

Mit dem Kraftstoffhahn kann die Kraftstoffzufuhr geschlossen werden, zum Beispiel bei einem Brand in der Luft.



Brandhahn offen und gesichert



Brandhahn geschlossen

## 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.

Der Systemdruck wird durch ein Druckventil auf maximal etwa 8,5 bar begrenzt. Die Pumpe schaltet sich automatisch ab, wenn dieser Druck erreicht wird.

**WARNING**

**Das pneumatische System ist auf saubere, trockene Luft angewiesen, um ordnungsgemäß zu funktionieren. Wird der Lufttrockner nicht alle 100 Stunden oder jährlich ausgetauscht oder getrocknet, kann Wasser in das System eindringen, was die Zuverlässigkeit verringert und kostspielige Reparaturen verursacht.**

**Trimm Funktion**

Steht der Wahlschalter für FLIGHT/BRAKE auf dem Cockpitpanel auf 'FLIGHT', wird die Trimmung um die Querachse durch die Veränderung des Drucks im oberen Teil des pneumatischen Pitch-Trimm-Zylinders beeinflusst, der sich hinten am Mast zwischen Rotorkopf und Mast befindet. Das Ziehen des 4-Weg-Schalters am Stick nach hinten aktiviert den elektrischen Kompressor für die Trimmung in Richtung „schwanzlastig“ und erhöht den Druck im Zylinder des Aktuators, wodurch der Aktuator eingezogen wird und die Rotorscheibe nach hinten kippt. Wird der 4-Wege-Schalter für die Nose-Down-Trimmung nach vorne gedrückt, wird ein pneumatisches Ventil geöffnet, um den Zylinderdruck des Aktuators zu verringern und die Rotorscheibe aufgrund des Rotorkopfversatzes und des Gewichts des Tragschraubers abzuflachen. Der aktuelle Druck des Trimmzylinders wird auf dem Trimm-/Bremsdruckanzeiger in der Mittelkonsole des Cockpits angezeigt.

Die Trimmung um die Längsachse funktioniert auf ähnliche Weise über den 4-Weg-Schalter mit einem pneumatischen, doppeltwirkenden Zylinders, der sich auf der linken Seite des Rotorkopfes zwischen Kopf und Mast befindet. Der Zustand der Roll Trimmung wird durch eine LED-Leiste auf dem Cockpitpanel angezeigt. Die Anzeige zeigt den Differenzdruck zwischen den beiden Seiten des Rolltrimm-Aktuators an.

**Rotorbremse**

Wenn der pneumatische FLIGHT/BRAKE-Modus-Wahlschalter in der Position 'BRAKE' steht, wird die Funktion des Pitch-Trimm-Aktuators umgekehrt. Durch Ziehen des 4-Wege-Schalters nach hinten wird der Kompressor gestartet und Luft in den unteren Teil des Zylinders gepumpt, wodurch der Rotorbremsklotz gegen den Vorrotationszahnkranz gedrückt wird, was wiederum den Rotorkopf nach oben und nach vorne schiebt. Dadurch wird der vordere Zahnkranz gegen den vorderen Bremsbelag gedrückt. Durch die Reibung zwischen den beiden Belägen und dem Zahnkranz wird der Rotor verlangsamt.

Bei vollem Bremsdruck wird der Steuerknüppel in seiner vordersten Stellung gehalten.

Durch feinfühlige Variation des Knüppelvorwärtsdrucks kann die Bremswirkung unterstützt oder reduziert werden, um den Rotor nach vorne/hinten zu parken.

Es ist normal, dass der Luftdruck mit der Zeit allmählich verloren geht, maximal 0,5 Bar/Std sind zu erwarten. Eine Rotortasche sollte zum Fesseln des Rotors verwendet werden, wenn der Tragschrauber abgestellt wird

### 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
- Steuerknüppel 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. Um die vordere Bremse zu entlasten, kann der Knüppel leicht nach hinten gezogen werden.

## 7.6 Triebwerk

### Motor

Der ROTAX 915iS & 916iS Motoren sind 4-Zylinder Viertaktmotoren in Boxeranordnung mit folgenden Merkmalen:

- Wassergekühlte Zylinderköpfe
- Luftgekühlte Zylinder
- Trockensumpf-Druckumlaufschmierung
- Kontaktlose Doppelzündanlage
- Kraftstoffeinspritzung
- Hydrostößel
- Elektrischer Anlasser
- Zwei Generatoren (Lichtmaschine)
- Untersetzungsgetriebe mit integrierter Dämpfer und Rutschkupplung

Weitere technische Details sind dem Handbuch des Motorherstellers zu entnehmen.

### Ölsystem

Der Ölbehälter mit Messstab ist über einen Wartungsdeckel auf der rechten Seite der obere 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.



Zugangsdeckel zum Öltank

### Motorkühlung

Motorkühlung ist gewährleistet durch luftgekühlte Zylinder und eine Wasserkühlung für die Zylinderköpfe. Im Cockpit zeigt ein Instrument die Zylinderkopf Kühlflüssigkeitstemperatur (CT) an. Ausreichender Kühlluftfluss wird durch einen Staulufteinlass gewährleistet. Bei der 916iS-Variante wird zur besseren Luftkühlung eine Verbundstoffabdeckung (Rotax) über den Zylinderköpfen angebracht. Diese wird über einen Schlauch von einem Abzug in der Mastlufthutze zugeführt.

Das Kühlssystem besteht aus einer mechanisch getriebenen Wasserpumpe, Wasserkühler mit temperaturgesteuertem Kühlergebläse, Ausgleichsbehälter mit Verschlussdeckel, Vorratsbehälter und Schläuchen. Der einzelne, großflächige Kühler ist unter der Schwinge montiert, um eine effektive Kühlung zu gewährleisten, und der elektrische Lüfter sorgt für eine gute Kühlung, auch bei längerem Warten, z.B. beim Rollen oder vor dem Start.

Ein einzelner Ölkühler ist unter der Schwinge vor dem Kühler montiert. Der Ladeluftkühler ist auf der linken Seite des Motors montiert. Stauluft von der vorderseite des Mastes kühlte den Motor und entweicht durch eine Öffnung am unteren hinteren Ende der Motorhaube.

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

## 7.7 Propeller

In der 915iS Standardversion wird ein Vierblatt-Festpropeller mit Aluminiumnabe verwendet. Die Propellerblätter bestehen aus kohlefaserverstärktem Kunststoff mit einem Schaumkern. Optional für die Motorversion 915iS und als Standard für die Version 916iS ist ein Verstellpropeller erhältlich, der in ABSCHNITT 9 dieses Handbuchs beschrieben wird.

## 7.8 Rotorsystem (TOPP)

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.

## 7.9 Vibrationsdämpfung

Jedes 2-Blatt-Rotorsystem ist mit einem gewissen Maß an Vibrationen verbunden. Um die Schwingungen auf ein Minimum zu reduzieren, ist ein Elastomer-Dämpfungselement im geteilten Mast eingebaut.

## 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.

Der hintere Steuerknüppel (wenn montiert) wird mit 2 Schrauben, selbstsichernden Muttern und einem Paar Unterlegscheiben befestigt und sollte entfernt werden, wenn der Sitz nicht von einem qualifizierten Fluglehrer besetzt ist.



Blick auf die beiden hinteren Befestigungsschrauben der Stange. Nach dem Wiedereinbau, achte darauf, dass das Elektrokabel bei extremen Knüppelbewegungen nicht an der Kante der Knüppelöffnung hängen bleibt.



#### WARNING

**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 Verstellbändern des Vordersitzes abnehmbare Anschläge angebracht, um die Bewegung zu begrenzen und dieses Problem zu verhindern.**

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



Ansicht der montierten Verstellbände Anschlüsse - bestehend aus 2 Unterlegscheiben, Schraube und Sicherungsmutter pro Band

### 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.

Das Seitenruder ist mit einem Aluminium-Trimmblech (Tab) 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

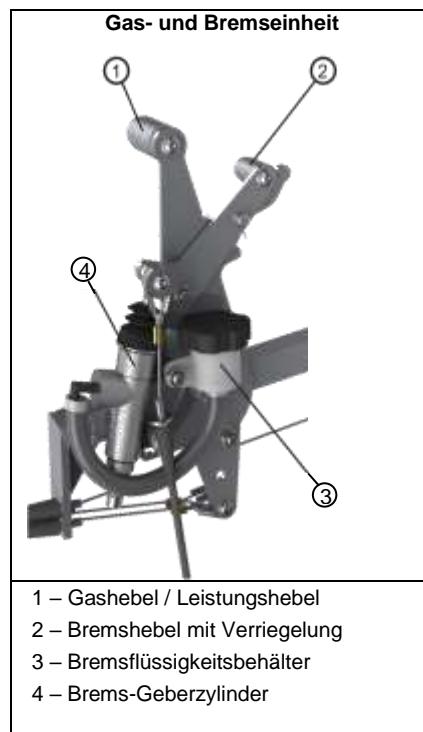
Die Gas- und Bremseinheit ist links neben dem Pilotensitz angebracht.

Die Leistungssteuerung / Gashebel (1) erfolgt konventionell, wobei Leerlauf hinten, (gezogen) und volle Leistung vorne ist. Der Motor wird über Bowdenzüge angesteuert. Eine mechanische Feder bringt den Motor im Falle eines Zugkabelbruchs in Vollgasstellung. Durch eine voreingestellte Reibbremse verbleibt der Gashebel in der gewählten Stellung.

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 (3) mit Schraubdeckel und Füllstandsmarkierung,



sowie der Geberzylinder (4) für das hydraulische Bremssystem 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.



## Gashebel Bremse

## 7.11 Elektrisches System

Das 12V Gleichstrom Bordsystem besteht aus 2 motorgetriebenen elektrischen Generator, Batterie, Hauptschalter, Anzeigen, Schaltern, Verbrauchern und Verkabelung. Bei den ROTAX 915iS und 916iS-Motorenvarianten ist eine elektrische Stromversorgung für den weiteren Motorbetrieb unerlässlich, da diese ausschließlich auf elektrisch betriebene Kraftstoffpumpen und Motor ECU angewiesen ist. GEN1 wird nur vom Triebwerk verwendet, GEN2 wird zur Versorgung der Transchrauber-Nebenaggregate verwendet.

Ein zusätzlicher, externer 40A-Generator (Gen3) ist optional an Calidus verbaut, welche für Betrieb mit hoher elektrischer Last zugelassen sind.

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 auf, abhängig von der Batteriespannung. Dauerhaftes Leuchten hingegen weist darauf hin, dass die Batteriespannung unter einen kritischen Wert gesunken ist. In diesem Fall werden die unnötigen Systeme (Sitzheizung, 12V-Bordsteckdose, Heizgebläse) automatisch vom Bordnetz getrennt.

Dauerhaftes Aufleuchten der orangen GEN3 (wenn eingebaut) zeigt an, dass die Batterie durch den jeweiligen Generator nicht geladen wird.

#### **Hinweis zur Sitzheizung (falls vorhanden)**

Die optionale Sitzheizung wird durch Drücken des Wippschalters zwischen den Sitzen auf Heizstufe I oder II, oder in Mittelstellung auf „aus“ geschaltet. Das Heizelement reguliert sich dabei selbst. Die Sitzheizung benötigt viel elektrische Leistung! Es wird daher empfohlen, sie auszuschalten oder zumindest auf Heizstufe I zu reduzieren, sobald die Kabinenheizung und die Kabine temperiert ist (ca. 5 Minuten).

Es ist zu beachten, dass die Sitzheizung nur funktioniert, wenn keine LOW VOLT Lampe leuchtet. Im Falle einer Unterspannung werden „LOW VOLT“ werden nicht essentielle Verbraucher automatisch abgeschaltet.

#### **WARNUNG**

**Hohe elektrische Last im Flug bei niedriger Motordrehzahl kann dazu führen, dass sich die Batterie entlädt, was dann zu einer verringerten Batteriereserve in Falle eines Ausfalls des Ladestromkreises führt.**

#### **BEMERKUNG**

**Die Sitzheizungselemente funktionieren nur, wenn die LOW VOLT Warn-LED aus ist und werden automatisch abgeschaltet, wenn die Spannung unter den Schwellenwert des LOW VOLT Relais fällt.**

Ein Aufleuchten der LOW VOLT Warnleuchte (alternativ auf der Seite des elektrischen Systems des Garmin G3x-Displays) zeigt, dass die Bordnetzspannung unter 12 V gefallen ist und, sofern der Ladestromkreis funktioniert, dass der elektrische Bedarf die Versorgung überschritten hat. Bei dauerndem oder unterbrochenem Aufleuchten ist die elektrische Last zu reduzieren und/oder die Motordrehzahl zu erhöhen, sofern möglich und angemessen, um die Ladeleistung zu erhöhen.

Der Tragschrauber ist optional mit einer Kabinenheizung ausgestattet. Diese besteht aus einem kleinen Kühler, der hinter dem Instrumentenbrett montiert ist. Der Kühler wird mit heißem Kühlmittel aus dem Motorkühlkreislauf versorgt.

Das heiße Kühlmittel wird über eine Förderpumpe mit variabler Fördermenge zugeführt vom Motor zum Wärmetauscher, wobei ein Gebläse mit variabler Rate die heiße Luft in der Kabine verteilt. Bei abgeschaltetem Wasserdurchfluss gibt das Gebläse Luft mit Umgebungstemperatur ab.

Im rechten Cockpitpanel befinden sich zwei Drehknöpfe.

Flow steuert das Gebläse für die Luftzufuhr.

Temp regelt den Durchfluss des heißen Kühlmittels durch den Kühler.



Die Leistungsaufnahme der einzelnen Verbraucher ist aus folgender Tabelle ersichtlich:  
 GEN1 ist nicht aufgeführt, da es nur Motorsysteme versorgt.

Verbraucher / System	Leistungsaufn.
Integrierter Generator (GEN2)	(-) 420 W
Externer Generator (GEN3)	(-) 600 W
Elektrischer Kompressor	124 W (kurzz.) / 103 W
Fan / Kühlerventilator	194 W (kurzz.) / 97 W
Kabinenheizungsgebläse	32 W
Sitzheizung	148 W (kurzz.)
NAV (Pos) Lichter (LED)	102 W (kurzz.) / 34 W
Zusammenstoßwarnlicht (Opt.)	100 W (kurzz.) / 20 W
Landelicht in Rumpfnase (LED)	7 W
Unterboden-Landelicht	50.9 W
Staurohr-Heizung (Pitot-Heat)	19 W
Funkgerät ATR833	7 W / 35 W (senden)
ATC Transponder TRT800H	max. 10 W
G3x	65 W
G5	Nom 2.8w, kurzz. 10.7W mit Batterie
iPad (als GPS verwendet)	35 W

## 7.12 Beleuchtung

Alle Calidus sind für den VFR-Betrieb zugelassen. Diejenigen, die mit der notwendigen zusätzlichen Ausrüstung ausgestattet sind, sind für NVFR, wenn die Lufttüchtigkeitsbehörde des Landes dies zulässt. Optionale externe Beleuchtung ist in ABSCHNITT 9 dieses Handbuchs beschrieben.

### 7.12.1 Cockpit- und Instrumentenbeleuchtung

Die Instrumente werden optional wie folgt beleuchtet;

- „ROAD“ Triebwerksinstrumentierung (CHT/CT, Öldruck, Öltemperatur, Kraftstoffdruck, Rotordrehzahl und Kraftstoffvorrat) sind von innen beleuchtet
- Höhenmesser und Fahrtmesser sind mittels „Nulite“ Elementen beleuchtet, welche zwischen Instrument und dem Panel montiert sind
- 2 kurze Sockellampen zur Beleuchtung des unteren Mittelpanel
- eine Schwanenhalslampe zur Beleuchtung des rechten Schalt- und Sicherungspanel

- die optionale Uhr hat eine eingebaute, selbstregulierende Beleuchtung
- Funkgerät und Kompass haben eine eingebaute, konstante Beleuchtung
- der Vertikalkompass wird durch eine Lampe oberhalb des Geräte beleuchtet
- die meisten Anzeige LEDs dimmen durch einschalten der Instrumentenbeleuchtung
- das Mittelpanel wird durch ein LED-Lichtband beleuchtet
- der Regler für die Instrumentenbeleuchtung (Dimmer) ist im Panel links oder auf dem Hauptpanel angebracht

**BEMERKUNG**

**Das Aspen EFD1000 PFD (Primary Flight Display) (oder VFR-Version) ist ein zertifiziertes Gerät mit der EASA-Zulassung IM.210.1D094555 rev A (und besitzt auch FAA- und ETSO-Zulassungen). Es darf nur in Übereinstimmung mit dem Aspen-Handbuch 900-00014-001 installiert und gewartet werden. Alle Aspekte der Verwendung sind in diesem Handbuch beschrieben.**

Das RSM (Remote Sensing Module) für das PFD befindet sich unterhalb des Flugzeugrumpfes.

### 7.13 Elektrische Absicherung

Der Stromkreisabsicherung befindet sich in vier Bereichen.

- Der von Rotax mitgelieferte Sicherungskasten für den Motor enthält auch die Sicherungen für die Kraftstoffpumpe. Siehe Rotax-Handbücher
- Hauptsicherungskasten im Motorraum, in der Nähe der Batterie
- Kfz-Flachsicherungen im Instrument Panel, die sich im Panel Unterbereich befinden.
- Eingebaut in den Schalter selbst als Circuit Breaker.

Nachstehend sind die Sicherungen mit ihren Werten und ihrer Anwendung aufgeführt:

Sicherung	Stärke	Funktion	Typ	Einbauort
Com 1	10A	Funk auf Com 1	Kfz Sicherung	Inst. Panel
Com 2	10A	Funk auf Com 2	Kfz Sicherung	Inst. Panel
Xpdr	5A	Transponder	Kfz Sicherung	Inst. Panel
ATC	5A		Kfz Sicherung	Inst. Panel
Comp	15A	Pneumatik Kompressor	Kfz Sicherung	Inst. Panel
Trim	5A	Versorgt die Steuerknüppel zur Betätigung der pneumatischen Magnetventile und des Kompressorrelais mit Strom	Kfz Sicherung	Inst. Panel
Seat	15A	Sitzheizung	Kfz Sicherung	Inst. Panel
Temp	10A	Cockpit Heizung- ventilator	Kfz Sicherung	Inst. Panel

Cockpit	5A	Ei. Anzeigen (R-RPM, Motor-RPM, Öldruck, Wasser- und Öltemperatur, Tankanzeige) und Warnlampen	Kfz Sicherung	Inst. panel
Start	5A	Starter Relais	Kfz Sicherung	Inst. panel
12V/5V	5A	12V Steckdose	Kfz Sicherung	Inst. panel
Prop	5A	Hauptversorgungspropeller mit konstanter Geschwindigkeit	Kfz Sicherung	Inst. panel
Audio	5A	Garmin Audio Panel	Kfz Sicherung	Inst. panel
Gen3	5A	Zusatzgenerator	Kfz Sicherung	Inst. panel
PFD	15A	Primäre Fluganzeige, z. B. Garmin G3x	Kfz Sicherung	Inst. panel
ADHRS	5A	ADHRS Ausrüstung	Kfz Sicherung	Inst. panel
Sensor	5A	GEA24, sofern vorhanden	Kfz Sicherung	Inst. panel
GPS	5A	GPS-Stromversorgung	Kfz Sicherung	Inst. panel
Fan	10A	Kühlerlüfter	Kfz Sicherung	Inst. panel
G5	5A	Garmin g5	Kfz Sicherung	Inst. panel
<b>Schalter Sicherungsschalter</b>				
Underbody landing light	15A	Sofern vorhanden	Sicherungsautomat	Inst. panel
Landing lights	15A	Sofern vorhanden	Sicherungsautomat	Inst. panel
Navigation lights	5A	Sofern vorhanden	Sicherungsautomat	Inst. panel
Strobe lights	5A	Sofern vorhanden	Sicherungsautomat	Inst. panel
Aux	5A	Sofern vorhanden	Sicherungsautomat	Inst. panel
<b>Sicherungskasten im Motorraum</b>				
Rotax Regler/Generator	30A	Ladestromkreis vom Regler zur Batterie/Fluggerätversorgung	Midivale 30A Sicherung	Motorraum
Rotax Backup-Versorgung	30A		Midivale 30A Sicherung	Motorraum
Cockpit-versorgung	50A	Zum Cockpit-Schlüsselschalter		
Anlasser	125A	Primärversorgung von der Batterie zum Anlassermagneten/Anlasser und vom	Midivale 125A Sicherung	Motorraum

		Anlassermagneten zur Hauptsicherung		
Generator	50A	Zusatzgenerator	Midivale 50A Sicherung	Motorraum
Externe Batterieladestati on (sofern vorhanden)	15A	Kabel vor Kurzschluss bei Montage oder Demontage der Hauben	Kfz Sicherung	In der Nähe der Batterie

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).

Hinweis: die externe Ladedose erlaubt das Laden mittels Ctek-Ladegerät

## 7.14 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.

Alternative zugelassene Transponder:

TRIG TT22 Mode S Transponder und TN70 GPS-Modul (mit ADSB-Ausgang)

Garmin GTX 35R (ausgestattet mit einer G3x-Installation)

Andere Garmin- oder Trig-Funk- und Transpondergeräte je nach Bedarf für die einzelnen Märkte

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

## 7.15 Instrumentenpanel

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

- Standard Layout / Moving Map Hochformat
- USA „Primary Category“ und UK „Section T“ zugelassenes Display, VFR Tag
- USA „Primary Category“ und UK „Section T“ zugelassenes Display, VFR Tag/Nacht
- Glass Cockpit mit einem Bildschirm
- Glass Cockpit mit zwei Bildschirmen

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

Bei den Anordnungen Glass Cockpit (mit einem oder zwei Bildschirmen) 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.

### 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.

### BEMERKUNG

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

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.

Wenn ein einzelnes G3X-Glascockpit ohne alternative Instrumentierung eingebaut wird, kann je nach den Zulassungsanforderungen des jeweiligen Landes der Einbau einer Back-up Batterie erforderlich sein.

Dieser liefert bei voller Aufladung für eine bestimmte Zeit (ca. 45 Minuten) Strom an folgende Komponenten:

- Display (GDU)
- Airdata (GSU)

- Magnetometer (GMU)
- Engine data (GDA)

Der Avionikschalter schaltet automatisch die Versorgung von der Back-up Batterie auf die beschriebenen Komponenten um. Der Back-up batterie ist also nur aktiv, wenn der Avionikschalter auf „ON“ steht. Der Ladezustand der Back-up batterie in % wird im Display angezeigt.

Ein Nebeneffekt der Installation ist, dass die Niederspannungs- und Öldruck-LEDs auch dann aufleuchten, wenn der Avionik-Schalter in die Position „ON“ geschaltet wird (auch wenn der Schlüsselschalter auf „OFF“ steht).

Wenn ein einzelnes Garmin G5 ohne alternative Instrumente eingesetzt wird, kann eine G5-Backup-Batterie eingesetzt werden.

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

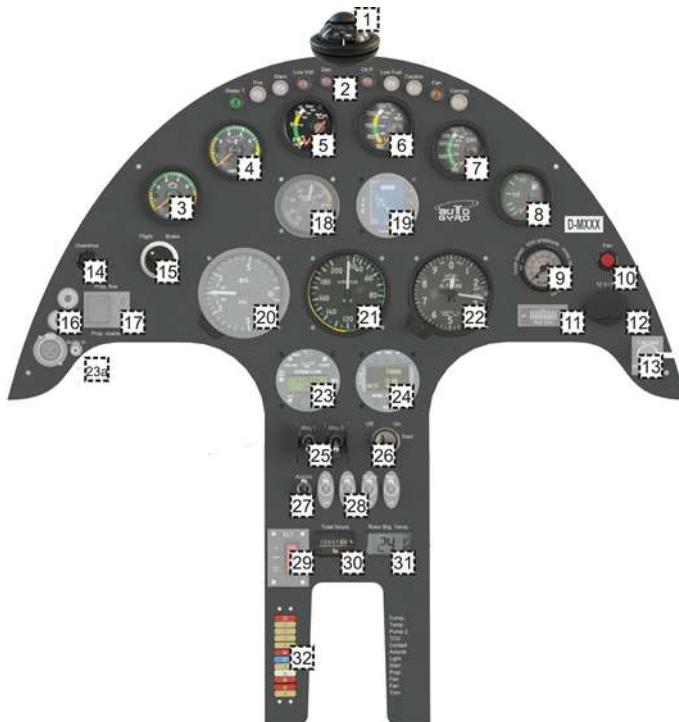
Wenn ein manuell verstellbare hydraulischer Konstantspeedpropeller eingebaut ist, wird dieser über einen blauen Drehknopf gesteuert, der auf dem Armaturenbrett montiert und entsprechend gekennzeichnet ist.

#### BEMERKUNG

**Die Detaillayouts der Cockpit-Panels können von den gezeigten abweichen.  
Spätere Modelle haben alle Warnleuchten in einer Gruppe.**

**Jedes Bedienfeld verfügt über einen zusätzlichen Schalter "Battery Backup",  
der durch eine rote Klappabdeckung abgedeckt ist. Für den Notbetrieb bei  
einem vollständigen Ausfall des Generators**

Panel Layout – Standard



- 1 – Magnetkompass
- 2 – Warnleuchten
- 3 – Triebwerksdrehzahl
- 4 – Rotordrehzahl
- 5 – Öldruck
- 6 – Öltemperatur
- 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) (if installed)
- 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<br>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

## 7.16 Kabinenfrischluft

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

## 7.17 Interkom-Anlage

Die Interkom-Anlage sieht Standard Headset-Anschlüsse (2 x Klinkenstecker mit XLR-3 Stecker für die Stromversorgung aktiver Headsets) vor. Optional können 6-polige LEMO-Stecker installiert werden. Entsprechende Anschlussbuchsen befinden sich an der linken Seiten der Instrumentenpanel und Beifahrersitz.. Interkom-Verstärker und Steuerung der Mikrofonempfindlichkeit 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.

## 7.18 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.

Tragschrauber, die für Night-VFR ausgerüstet sind, kann ein alternativer Statikanschluss durch eine offene Entlüftung hinter dem Instrumentenbrett bereitgestellt werden, und die Auswahl der primären/alternativen Statikquelle erfolgt durch einen Kippschalter am Instrumentenpanel.

Tragschrauber, die für Night-VFR ausgerüstet sind, verfügen ebenfalls über ein beheiztes Pitotrohr (optional).

## 7.19 Anzeigen und Sensoren

Die Rotordrehzahl wird durch einen berührungslosen Magnetsensor an der gelochten Zahnradscheibe des Rotorkopfes abgenommen.

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 Vorrotation (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 Außenlufttemperatur (OAT) wird durch ein Thermoelement gemessen, das sich am Rumpfbauch oberhalb des Bugrades befindet.

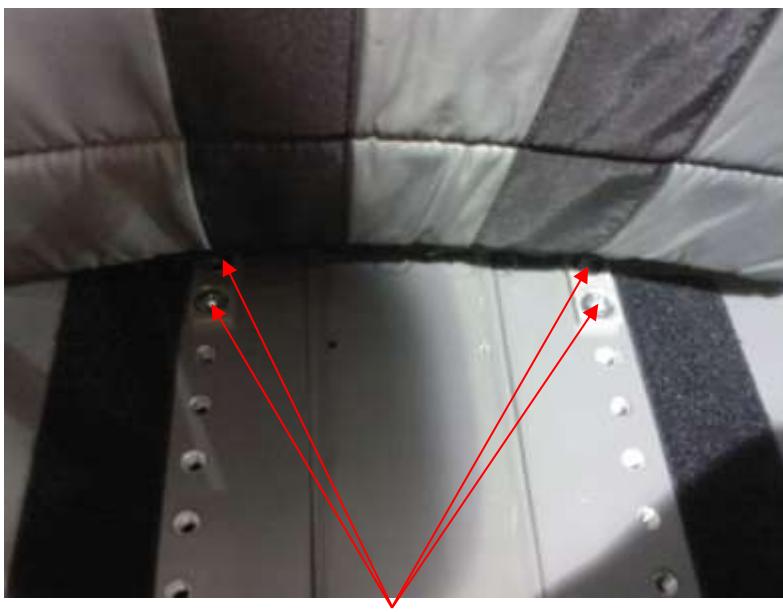
Andere Anzeigen und Sensoren sind in den jeweiligen Unterkapiteln beschrieben. Triebwerksbezogene Anzeigen und Sensoren siehe Betriebshandbuch des Motorenherstellers.

## 7.20 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

Nach Verstellung, festen Sitz der Schrauben sicherstellen.

Zusätzlich kann die Rückenlehne durch Verändern der Länge der beiden Verstellriemen eingestellt werden. Bei der Einstellung ist darauf zu achten, dass der hintere Steuernüppel, sofern vorhanden, nicht in seinem vollen Bewegungsspielraum eingeschränkt ist. 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.

## 7.21 Stauraum

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

## 7.22 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.

## 7.23 Kabinenheizung

Der Calidus-Tragschrauber kann mit einer optionalen Kabinenheizung ausgestattet werden.

Die mit Warmwasser beheizte Luft nutzt das Motorkühlmittel, das über PTFE-ummantelte, 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 bläst die erwärmte Luft in den Fußraum und den Bereich zwischen Innen- und Außenrumpf und entlüftet entlang der Rumpfseiten in den Innenraum.

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
8.4.1	Allgemeine Reinigung .....	8-2
8.4.2	Reinigung in einer salzhaltigen Umgebung .....	8-3
8.5	Betanken .....	8-3
8.6	Motorölstand prüfen .....	8-4
8.7	Kühlflüssigkeitstand überprüfen .....	8-4
8.8	Reifendruck .....	8-4
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 .....	8-10
8.16	Straßentransport .....	8-11
8.17	Reparaturen .....	8-12



LEERSEITE

## 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.

„Autorisiert“ bedeutet, dass die zuständige nationale Behörde die Genehmigung erteilt hat, solche Arbeiten an einem AutoGyro-Tragschrauber durchzuführen. AutoGyro empfiehlt außerdem, dass die Organisation an einem AutoGyro-Schulungskurs teilgenommen hat.

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. Die genehmigten Aufgaben variieren zwischen den nationalen Behörden, Ihre veröffentlichte Informationen deren sollte konsultiert werden.

### 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 Hitzeeinwirkung 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. Zu schnelles Rollen auf unebenem Untergrund oder das Holpern über höhere Absätze, z.B. über die Hallenschwelle, sind unbedingt zu vermeiden.

Der Tragschrauber ist am Boden vorsichtig zu bewegen. Nicht zu fest am Seitenruder schieben oder an den äußeren Leitwerksenden drücken. Übermäßiges Durchschwingen der Rotorblätter ist zu vermeiden, da wiederholtes Biegen zu Materialermüdung und Schädigung führt. Das Rollen über unwegsames Gelände mit angebrachtem Rotortasche führt zu einer übermäßigen Durchbiegung des nicht angebundenen Blattes und ist zu vermeiden.

## 8.4 Reinigung

### 8.4.1 Allgemeine 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**

#### 8.4.2 Reinigung in einer salzhaltigen Umgebung

Der Betrieb unter salzhaltigen Bedingungen erfordert ein höheres Maß an Pflege und Sauberkeit des Fluggeräts. Die folgenden Verfahren und Empfehlungen sollten nach JEDEM Flug nach Möglichkeit eingehalten werden, um die Beeinträchtigung der Fluggerätkomponenten, die durch die korrosive Umgebung auftreten kann, zu minimieren.

1. Das gesamte Fluggerät direkt nach dem Flug reinigen. Es wird empfohlen, AF-50 in Sprühform gemäß den Anweisungen des Herstellers zu verwenden, da es für die Luft- und Raumfahrtindustrie entwickelt wurde und erwiesenermaßen Salz neutralisiert. Zumindest sollte das Fluggerät mit Süßwasser gereinigt/gespült werden, um das Salz abzuwaschen, wobei darauf zu achten ist, dass kein Wasser in die elektrischen Komponenten oder Instrumente eindringt. Wenn Wasser verwendet wird, ist es sicher zu stellen, dass das Fluggerät trocken ist, bevor Schritte 3 und 4 ausführt sind.
2. Andere Stahleile sollten mit einem geeigneten Korrosionsschutzfett wie Kettenwachs oder Hohlraumspray (AG-CPS-01) geschützt werden.
3. Es wird empfohlen, der Tragschrauber in einem geschlossenen Gebäude (Hangar) unterzubringen, wenn es nicht in Gebrauch ist.
4. Es wird dringend empfohlen, das Fluggerät am Boden stets vollständig abzudecken, um zu vermeiden, dass sich Salz aus der Atmosphäre auf den Oberflächen und Bauteilen des Tragschraubers ablagert.

#### 8.5 Betanken

Vor dem Tanken Erdungskabel an den Auspuff anschließen. 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 Filter zu empfehlen.

Um beim Betanken die volle Tankkapazität auszuschöpfen ist ein Ausgleich der Füllstände der beiden Tanks abzuwarten.

Der Kraftstoffstand wird über das linke Sichtfenster des Kraftstofftanks überprüft. Wenn der Tankfüllstand schwer zu erkennen ist, sorgt eine in den Tankstutzen eingesetzte Lampe mit flexiblem Hals für einen hellen Kontrast und eine gute Sicht.

**BEMERKUNG**

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

## 8.6 Motorölstand prüfen

Vor dem Prüfen des Motorölstands sicherstellen, dass beide LANE-Schalter 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.

### ACHTUNG

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

## 8.7 Kühlflüssigkeitstand überprüfen

Vor jedem Flug ist der Kühlmittelstand im Überlaufgefäß zu prüfen. Gegebenenfalls nachfüllen.

Vor dem ersten Flug des Tages Kühlmittelstand im Sammelbehälter prüfen und bis zum Maximum auffüllen. Weitere Details und eine eingehendere Beschreibung dieser Überprüfung sind in der Betriebsanleitung des Motorherstellers zu finden.

## 8.8 Reifendruck

Haupträder .....	1.8 – 2.2 bar
bei Betrieb mit 560 kg Abfluggewicht .....	2.3 bar
Bugrad .....	2.0 – 2.4 bar
Bei kontinuierlichem Betrieb mit 560 kg Abfluggewicht .....	2.2 – 2.3 bar

Mit Stickstoff befüllte Reifen sind durch grüne Ventilkappen gekennzeichnet.

Die Haupträder sind mit den robusteren Sava 4.00-8C B13 71J 6PR TT Reifen für den Betrieb bei 560 kg Abflugmasse ausgestattet.

Das Bugrad ist mit dem schwereren Tost Aero 400-8 ausgestattet (speziell für den Betrieb mit 560 kg Abflugmasse).

## 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

Prerotator 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.**

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

Siehe Anweisung des Motorenherstellers. Die Triebwerksverkleidung muss dazu entfernt 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 Schutzband 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 (-4 °F) 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.

#### ACHTUNG

**Der Betrieb des Tragschraubers auf sehr rutschigen Oberflächen erfordert große Vorsicht – der Tragschrauber kann während der Vorrotation, des Starts oder der normalen Handhabung am Boden seitlich rutschen, was zu einem hohen Unfallrisiko führt. Mit Sorgfalt vorgehen!**

### 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

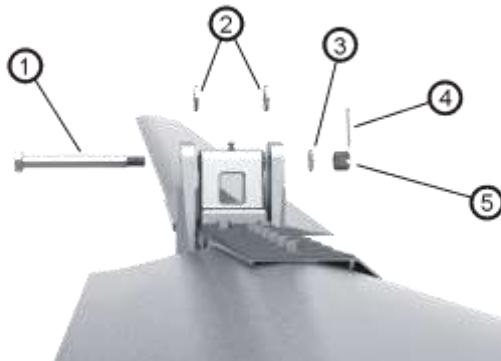
**Für den Straßentransport, sofern sie nicht ordnungsgemäß im Straßenfahrzeug gelagert sind (so dass Straßenvibrationen nicht zu Ermüdung oder anderen Schäden am Rotorsystem führen), muss das Rotorsystem ausgebaut und demontiert werden. Bei unsachgemäßer Handhabung kann das Rotorsystem irreparabel beschädigt 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!**

### 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. Trittleiter rechts des Tragschraubers aufstellen und sichern
2. Sicherungssplint (4) lösen und wegwerfen, dann Kronenmutter (5) abschrauben. Rotorsystem durch Aufkippen auf eine Rotorblattanschlag ablegen.
3. 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.
4. Eine eingewiesene zweite Person soll das nach hinten zeigende Rotorblatt stützen.
5. 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.
6. Das Rotorsystem seitlich vom Tragschrauber entfernen und darauf achten, dass weder Leitwerk noch Propeller beschädigt werden.
7. 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.
8. 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.



- |                                  |                      |
|----------------------------------|----------------------|
| 1 – Hauptbolzen                  | 4 – Sicherungssplint |
| 2 – Ausgleichsscheiben (2 Stck.) | 5 – Kronenmutter     |
| 3 – Äußere Unterlegscheibe       |                      |

#### 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

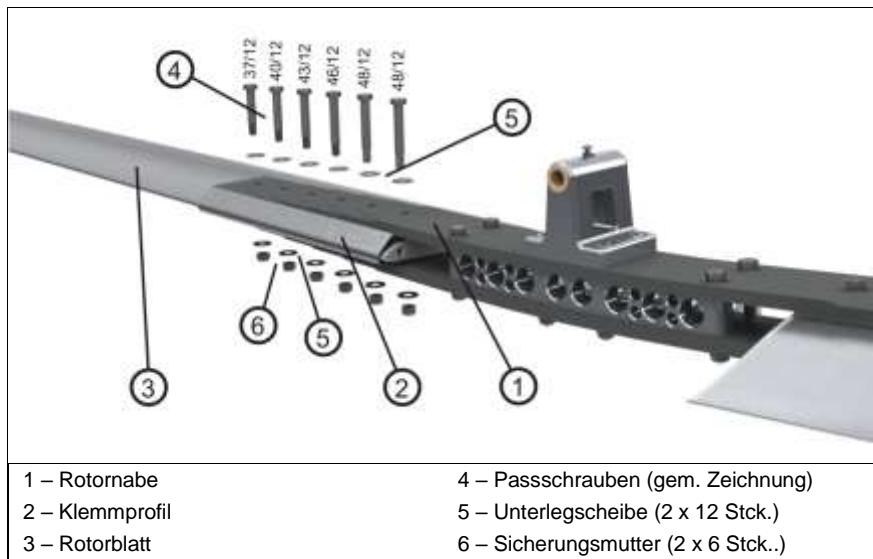
die Blattlänge gesehen in der Mitte angefasst werden sollte. Zum Ablegen sind zwei Böcke in jeweils 2 Meter Entfernung von der Rotornabe zu verwenden.

**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 äußereren 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 Schafträngen
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



### 8.15.3 Rotorsystem Montage

1. Rotorblätter, Klemmprofil und Rotornabe sind mit eingravierten Seriennummern gekennzeichnet.
2. Erstes Rotorblatt vorsichtig in das Klemmprofil einführen. Dabei sicherstellen 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. Sicherungsmuttern von innen nach außen mit Anzugsmoment von 15–25 Nm anziehen. Drehmomentschlüssel verwenden und Schrauben gegenhalten um ein Mitdrehen zu vermeiden.
6. Schritte 2 bis 5 für das andere Rotorblatt wiederholen.



### 8.15.4 Rotor aufrüsten

#### ACHTUNG

**Während des Aufrüstens des Rotorsystems 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 Rotors steht, das Rotorsystem anheben
5. Das Rotorsystem 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 Rotorsystem von oben mittig in den Lagerturm einsetzen.
6. Sobald das Rotorsystem 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 RotorSystem 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.

### 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 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

### 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.

LEERSEITE



## ABSCHNITT 9 - ERGÄNZUNGEN

### LISTE DER ERGÄNZUNGEN

- 9-1 Verstellpropeller - Woodcomp KW-30 oder KW-31
- 9-2 Beleuchtung
- 9-3 GPS/Moving Map Systeme
- 9-4 Fire/Feuer Anzeige
- 9-5 Gelöscht
- 9-6 ELT (Emergency Locator Transmitter)
- 9-7 Demontage/Montage Haube
- 9-8 Kabinenhaube Anzeige (Canopy LED)
- 9-9 Alternatives Rotorsystem 8.4 m TOPP

LEERSEITE

## 9-1 Verstellpropeller - Woodcomp KW-30

### 9-1.1 Allgemeines

Ein von Woodcomp hergestellter Propeller mit konstanter Drehzahl und variabler Steigung (VPP) ist als Sonderausstattung erhältlich (915iS) oder Standard (916iS), um die Propellereffizienz, den Kraftstoffverbrauch und die Geräuschentwicklung in allen Flugzuständen und Leistungseinstellungen zu optimieren. Dies wird durch die Änderung der Propellersteigung erreicht, die wiederum durch die Einstellung der konstanten Geschwindigkeit mit dem blauen Einstellknopf auf dem Bedienfeld angepasst wird.

Siehe Woodcomp KW-30 Betriebsanleitung!

Prinzipiell wird, sofern das Gas so eingestellt ist, dass genügend Leistung zur Verfügung steht, die eingestellte Motordrehzahl gehalten.

Die Propellersteigung ist bei Start und Landung (im Falle eines Durchstartens) immer voll fein eingestellt. Im allgemeinen Flug wird die Steigungseinstellung eingestellt dass:

- der Motor bei hoher Geschwindigkeit und hoher Leistungseinstellung oder großer Höhe nicht überdreht.
- ein geringe Lärmbelastung durch Reduzierung der Motordrehzahl erreicht ist.
- den magersten Kraftstoffdurchsatz bei der gewünschten Reisegeschwindigkeit erzielt ist. Zur Unterstützung des Piloten ist ein Kraftstoffdurchflussmesser angebracht. Sobald die gewünschte Reisegeschwindigkeit erreicht ist, wird die Propellersteigung für den minimalen Kraftstoffdurchfluss eingestellt.

#### Bemerkung

Tragschrauber mit automatischer Einhebeldrossel- und Propellersteuerung  
haben keinen blauen Knopf und erfordern keine Eingaben des Piloten

### 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)

Manuelle Steuerung; um den Propeller für Anlassen, Start und Endanflug in Endstellung FINE zu bringen drücken Sie die Mitte des blauen Propeller-Steuerknopfes, der im Instrumententafel montiert ist, und drücken Sie den Knopf ganz bis zum Anschlag auf das Cockpitpanel.

Single Lever; keine Aktion.

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

Manuelle Steuerung; um die Propellersteigung größer einzustellen, den Knopf in der Mitte des blauen Propellerknopfes auf dem Cockpitpanel drücken und nach hinten ziehen. (Grobeinstellung), oder den Knopf drehen für eine Feineinstellung. Im Uhrzeigersinn für die Einstellung Richtung FINE (Flach), gegen den Uhrzeigersinn für die Einstellung Richtung COARSE (Grobe).

Single Lever; keine Aktion.

#### 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 1.28 m/s (250 fpm) erzielt werden kann.

### 9-1.4.3 Funktionsprüfung VPP (nur manuelle Steuerung)

#### BEMERKUNG

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

Manuelle Steuerung; Motordrehzahl auf 5000 RPM einstellen – 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 austfällt.

#### ACHTUNG

Triebwerksgrenzen und Instrumentenmarkierungen (siehe 2.6) sind während des Funktionstests zu respektieren.

### 9-1.5 Flugleistungen

Eine Kraftstoffdurchflussanzeige ist vorgesehen, so dass der Flugzeugführer die optimale Einstellung des Kraftstoffdurchflusses und der Drehzahl beurteilen kann. Siehe auch Rotax Motorbedienungshandbuch.

#### BEMERKUNG

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

Keine Änderung der Standardbeschränkungen für Flugzeuge. Der Propeller wiegt etwa 7,5 kg mehr als der HTC 4-Blatt-Propeller.

#### 9-1.7 Systembeschreibung

| Siehe Woodcomp KW-30 Benutzerhandbuch UM-06.

Siehe auch das Jihostroj Handbuch für den hydraulischen Regler für P-AB0-X-Regler.

Und auch im RS Flight Systems Single Lever Power Control Handbuch für den automatischen Propellerregler (wo eingebaut, ersetzt er den P-AB0-X Regler).

#### 9-1.8 Handhabung und Pflege

Siehe Herstelleranweisung.

LEERSEITE

## 9-2 Beleuchtung

### 9-2.1 Allgemeines

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

- Landelichter (zwei nach vorne gerichtete LED-Lampen)
- Navigations- / Positionslichter (AutoGyro Eigenherstellung nur für Tag-VFR, zertifizierte AVEO-Einheiten für Tag- und Nacht-VFR-Einsatz)
- Strobe (weiße Blitzlichter die in den Navigations-/Positionslaternen enthalten sind)
- Unterboden-LED-Landescheinwerfer mit hoher Lichtstärke
- Instrumentenpanel und Cockpitbeleuchtung



Zertifiziertes Navigations- und Blizlicht, am Rumpf montiert



Ansicht eines nicht zertifizierten AutoGyro-Navigations- und Strobe-Lichts, nur für Tag-VFR



Alternativ dazu werden die Navigations- und Strobe-Beleuchtung auf den äußeren Finnen des Leitwerks angebracht. Dies verbessert die Sichtbarkeit und reduziert die Blendung in der Kabine.



Ansicht der nach vorn gerichteten Leuchten mit optionalem Unterbodenlandescheinwerfer

## 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 Flugleistungen

Unverändert

## 9-2.6 Massen und Schwerpunkt

Unverändert

## 9-2.7 Systembeschreibung

Navigationslichter und Strobes sind als kombinierte Einheiten jeweils links und rechts an der Kabine angebaut hinter dem Passagiersitz, oder am Leitwerk.. Landelichter befinden sind jeweils links und rechts in der Rumpfnase.

Für Nacht-VFR ist der Tragschrauber an beiden Seiten den Leitwerk mit zertifizierten Navigations- und Blitzlampen (Strobes) ausgestattet.

Ein helles Unterboden-Landelicht (große LED Matrix) ist als zusätzliches Landelicht verbaut. Dimmbare Instrumentenbeleuchtung, Kartenlicht und Kabinenbeleuchtung ist im Paket Nacht-VFR ebenso enthalten.

## 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.



Beispiel für eine Garmin G3X/G5-Installation

#### 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

## 9-6 ELT (Emergency Locator Transmitter)

### 9-6.1 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.

### 9-6.2 Betriebsgrenzen

Unverändert

### 9-6.3 Notverfahren

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.

### 9-6.4 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.

### 9-6.5 bis 9-6.6

Unverändert

### 9-6.7 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)

## 9-6.8 Handhabung und Pflege

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



LEERSEITE

## 9-7 Demontage/Montage Haube

### 9-7.1 Allgemeines

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 Haube:

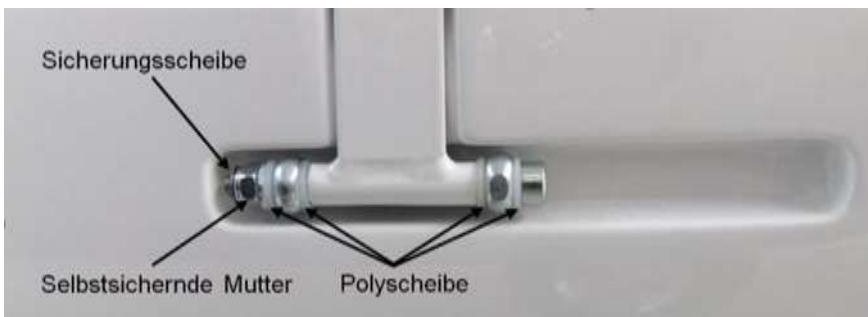
1. Mit Hilfe einer zweiten Person, der das Gewicht der Kabinenhaube trägt, den Haltegurt von der hinteren Gehäusebefestigung entfernen, indem die M6-Nyloc-Mutter entfernt wird. (Die Mutter ist mit einer Schutzkappe abgedeckt, die aufgeschnitten werden kann).
2. Kabinenhaube schließen, mit Hebel offen.
3. Mit einer kleinen Zange und/oder einem kleinen Schlitzschraubendreher den Sicherheitsclip entfernen und die Nyloc-Mutter von jedem Scharnierstift abschrauben.
4. Mit einer zweiten Person, die die Last der Kabinenhaube hält, die Scharnierstift entfernen, und dabei auf die Anordnung der Nylon- und Stahlunterlegscheiben achten.
5. Mit je einer Person an jeder Seite, die Kabinenhaube vertikal anheben. Nach vorne bewegen über die Nase der Tragschraubers und die Kabinenhaube auf eine gepolsterte Unterlage legen. Darauf achten, dass der lose Haltegurt nicht an den Bedienelementen im Cockpit hängen bleibt.
6. Der Kabinenhaube frei von Feuchtigkeit und Staub lagern.

Montage einer Haube:

1. Kurze Streifen dünnen Schaumstoffs über die Kanten des Gehäuses legen, und die Kabinenhaube mit je einer Person an jeder Seite über die Nase des Flugzeugs heben. Kabinenhaube so in die Aussparung setzen, dass die beiden Scharnierplatten zwischen ihren jeweiligen Zapfen liegen und die konischen Aufnahmepazifen einrasten.
2. Mit einer zweiten Person, die die Position die Haube einstellt, die vordere und hintere Haubenscharniere mit Polyunterlegscheiben einsetzen,
3. Mit neuen selbstsichernden Muttern befestigen und das Scharnier schrittweise anziehen, bis das gesamte Spiel aus der Scharnierbewegung genommen wurde. Ziehen Sie das Scharnier nicht so fest, dass es unter Druck steht.
4. Mit Sicherungsscheibe sichern (siehe Abbildung).
5. Mit einer zweiten Person, die die Kabinenhaube öffnet und hält, die Schaumstoffstreifen entfernen.

6. Den Rückhaltegurt mit einer Stahlscheibe unter der Nyloc-Mutter wieder anbringen. Den Verschluss nur so fest anziehen, dass der Stoffgurt eingeklemmt wird (ca. 4Nm/3lbft)
7. Die Haube vorsichtig schließen und vergewissern, dass die beiden Positionszapfen in ihre Positionslöcher einrasten. Die relativen Positionen des Verriegelungshebels und seines Positionsstifts visuell überprüfen, um die korrekte Ausrichtung auf der Messingbuchse des Stifts zu bestätigen.
8. Die mechanische Funktion des Haubenverriegelungshebels überprüfen, und sicher stellen, dass er zwar "rastet", aber leicht von innen und außen gelöst werden kann - siehe "Inspektion und Einstellung der Kabinenhaubenverriegelung" weiter unten in diesem Dokument.
9. Mit der Hauptschalter „on“, prüfen, dass die Canopy Warn LED bei geschlossenem Hebel "aus", aber bei geöffnetem Hebel "an" ist (sofern vorhanden).
10. Hauptschalter ausschalten (off)
11. Aufgabe erledigt – bei Bedarf Logbucheinträge vornehmen.

Hinweis: Als Alternative zum Bolzen ist ein Pop-Pin erhältlich.



Wird ein Calidus mit zwei verschiedenen Hauben gekauft (z.B. vollverkleidet für den Winterbetrieb, halboffen für den Sommerbetrieb), so ist es zulässig, dass der Pilot die Hauben wechselt, wobei jede derartige Aktion zusammen mit dem Namen und der Berechtigungsnummer des Piloten in das Bordbuch eingetragen werden muss. Die Anbringung muss von einem zweiten Piloten oder einer autorisierten Person überprüft werden, der/die auch seinen/ihren Namen und seine/ihre Autorisierungsnummer in das Bordbuch einträgt. Hinweis: Die Hauben werden von Hand an den einzelnen Tragschrauber angebracht und sollten nicht zwischen verschiedenen Flugzeugen ausgetauscht werden.

Die Kabinenhaube ist an der linken (Backbord-) Seite des Tragschraubers angelenkt und wird durch einen einzelnen gerasteten Hebel an der rechten Seite des Tragschraubers verriegelt. Im geöffneten Zustand wird die Kabinenhaube mit einem Gurtband auf der hinteren linken Seite gehalten. Beim Schließen wird die Kabinenhaube durch zwei konische Zapfen am Gehäuse und entsprechende Löcher an der Unterseite der Kabinenhaube am Gehäuse geführt. Das Gurtband wird durch eine Gummizuganordnung in den Innenraum geführt.



Befestigungszapfen für die Haube und entsprechende Löcher auf der rechten Seite

Bei vollständig geschlossenen Kabinenhauben verläuft der Verriegelungshebel durch die Kabinenhaubenwand, so dass er von innen und außen bedient werden kann. Bei der halboffenen Bauweise ist optional ein Hebel nur im Cockpit eingebaut, da er von außen durch die offene Öffnung erreichbar ist.



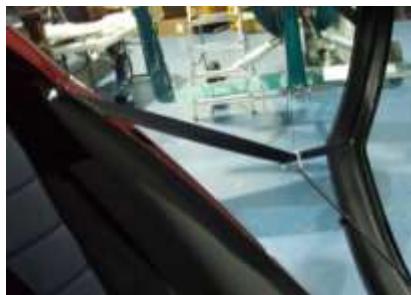
Standard-Kabinenhaubenhebel (innen/außen)



Innenhebel für halboffene Kabinenhaube



Rückhaltgurt am Rumpf  
(Mutterabdeckung entfernt)



Anordnung der Kabinenhauben-  
Rückhaltesysteme



Bungee-Fitting am Haubenrahmen



Verriegelungshebel Stift/Buchse

Sicherheitsclip am Mutternende der  
ScharnierstifteInspektion und Einstellung der Kabinenhaubenverriegelung:

Der Innengriff der Kabinenhaube hat eine gebogene Fläche, die über eine Messingbuchse/ein Messinglager gleitet, das an der rechten Cockpitwand befestigt ist. Wenn sich der Griff dem Ende seines Verfahrwegs nähert, sorgt eine kleine Aussparung in der gebogenen Oberfläche für eine "Rastung". Der Rastungsgrad ist werkseitig eingestellt, so dass beim Austausch der Kabinenhauben keine Anpassung erforderlich ist.

Die Rastkraft muss groß genug sein, um ein versehentliches Öffnen zu vermeiden, aber klein genug, um eine schnelle Freigabe sowohl von außen als auch von innen (entweder durch den Piloten oder den Passagier) zu ermöglichen. Die Rastkraft (gemessen als Spitzenkraft der übermittigten Wirkung) kann mit Hilfe eines Kraftmessgeräts mit maximaler Nachführfähigkeit und einer Zugschlaufe gemessen werden, die um den äußeren Griff geführt wird. Es sollten sowohl die Riegel- als auch die Auslösekräfte gemessen werden.

## Rastungs-Auslösekraft:

Das Kraftmessgerät mit einem Funktionsradius von ~3,75 Zoll (9,5cm) um den Griff wickeln. Während die Zugbelastung bei 90° zum Griff gehalten wird, sollte die Last erhöht werden, bis die Rastung spürbar ist und der Maximalwert aufgezeichnet wird.



Gemessen wie oben sollte die Auslösekraft 40-60 N betragen (entspricht 3,8–5,7 Nm oder 8,8 bis 13,42 lb)

#### Rast-Verriegelungskraft:

Die Spannschlaufe sollte wieder mit einem Radius von etwa 4 Zoll (10cm) platziert und die Last bei 90° zum Griff gehalten werden. Wenn die Rastung erfolgt, gleitet die Spannschlaufe immer vom Griff, aber der Maximalwert wird aufgezeichnet.



Gemessen wie oben sollte die Schließkraft 30–40 N betragen (entspricht 2,85–3,8 Nm oder 6,6 – 8,8 lb), kann aber bei fabrikneuen Teilen, die noch nicht "eingefahren" sind, um 50 % höher sein

Bei der halboffenen Haube müssen die Kräfte am Innengriff durch das Greifen durch die Öffnung gemessen werden:



Für die Rastkraft – direkte Messung am Griffende (Wirkradius 5in). Maximale Kraft hier 32 – 48 N (entspricht 3,8 – 5,7 Nm oder 6,6 – 10,8 lb)



Für die Rastkraft, eine kleine Drahtschlaufe verwenden, die am Biegepunkt des Griffes platziert ist (effektiver Radius 3 Zoll). Die maximale Kraft beträgt hier 38 – 50 N (entspricht 2,85 – 3,8 Nm oder 8,6-11,2 lb), kann aber bei brandneuen Teilen, die noch nicht "eingelaufen" sind, um 50 % höher sein.

Die durchschnittliche Verriegelungs-/Entriegelungskraft kann durch selektive Montage von Messingbuchsen unterschiedlicher Größe (auf dem Sicherungsstift) und/oder Unterlegscheiben, die unter der Scharnierhalterung angebracht sind, eingestellt werden:



Die Buchsen sind mit einem Außendurchmesser von nominal 12,0, 13,0, 13,5 mm und Montagescheiben mit einer Dicke von nominell 0,5, 1,0 und 2,0 mm erhältlich.

Wenn die Buchsen gewechselt werden sollen, ist darauf zu achten, dass sich die Buchse frei auf der inneren Stahlbuchse dreht (es sollte ein leichter Film LM-Fett aufgetragen werden) und dass die Buchse beim Anziehen der Nyloc-Mutter nicht eingeklemmt wird.

### **9-7.2 Betriebsgrenzen**

Siehe 4.22

### **9-7.3 Notverfahren**

Unverändert

### **9-7.4 Normalverfahren**

Unverändert

### **9-7.5 Flugleistungen**

Die im Abschnitt 5 beschriebenen Flugleistungen können beim Flug mit Sommerhauben negativ beeinflusst werden.

### **9-7.6 Massen und Schwerpunkt**

Unverändert

### **9-7.7 Systembeschreibung**

Unverändert

## 9-7.8 Handhabung und Pflege

Unverändert



**LEERSEITE**



## 9-8 Kabinenhaube Anzeige (Canopy LED)

### 9-8.1 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.

### 9-8.2 Betriebsgrenzen

Unverändert

### 9-8.3 Notverfahren

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

### 9-8.4 bis 9-8.6

Unverändert

### 9-8.7 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.

### 9-8.8 Handhabung und Pflege

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



LEERSEITE

## 9-9 Alternatives Rotorsystem 8.4 m TOPP

### 9-9.1 Allgemeines

Je nach Kundenkonfiguration kann der Tragschrauber anstelle des Standardrotorsystems mit einem alternativen Rotorsystem (Rotordurchmesser 8.4 m) ausgerüstet sein.

### 9-9.2 bis 9-9.6

Unverändert

### 9-9.7 Systembeschreibung

Typ:	2-Blatt, mit zentralem Schlaggelenk
Material:	EN AW 6005A T6 Aluminium Strangpressprofil
Blattprofil:	NACA 8H12
Endkappen	Blau
Rotordurchmesser:	8.4 m
Rotorkreisfläche:	55,4 m <sup>2</sup>

### 9-9.8 Handhabung und Pflege

#### BEMERKUNG

Die Rotortasche zur Sicherung des Rotorsystems beim Abstellen muss ein ausreichend langes Seil vorweisen, sodass das Rotorsystem ohne Spannung gesichert werden kann.

LEERSEITE

## 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 Abspannungen 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



**LEERSEITE**

## ABSCHNITT 10 - SICHERHEITSHINWEISE

### Allgemeines

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 Flächenflug erfahrung, 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 sichereren 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 Steuernüppel eingaben 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 Steuernüppel 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 Sinnestäuschenungen 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 „herabblicken“ 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.



**LEERSEITE**



## ANHANG

### LISTE DER ANHÄNGE

Registrierung als Halter

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

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

LEERSEITE



Mit diesem Formular ist der AutoGyro GmbH die Halterschaft oder ein Halterwechsel anzugeben, 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 [info@auto-gyro.com](mailto: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     Unterschrift und Datum		
<i>AutoGyro Bearbeitungsvermerke – bitte hier nichts eintragen!</i>		
In Datenbank eingetragen (am / durch)	Kunde benachrichtigt (am / durch)	



[www.auto-gyro.com](http://www.auto-gyro.com)

**AutoGyro GmbH**  
Dornierstrasse 14  
31137 Hildesheim  
Germany

Phone +49 (0) 5121 / 880 56-00  
[info@auto-gyro.com](mailto:info@auto-gyro.com)  
[www.auto-gyro.com](http://www.auto-gyro.com)