



# *CAVALON*

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

# **Flug- und Betriebshandbuch für Tragschrauber Cavalon 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 Cavalon 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

Rev.	Änderungen	Datum	Unterschrift
1.0	Erste Veröffentlichung	08.05.2019	
1.1	Nicht veröffentlicht	--	
1.2	Mehrere Änderungen. Rand markiert	15.04.2023	
2.0	Neuaufgabe mit 916iS-Motor Version verkörpert. Ergänzung um Autopilot, Amphibisches und G-Skis-CVR Betrieb	28.02.2024	
2.1	Mehrere Änderungen. Rand markiert	01.04.2024	
2.2	$V_{min}$ aktualisierte G3X Back-up Batterie zugefügt 9.14 Zusatzgenerator 12V zugefügt AG-PIL-2024-01 Referenz	01.12.2024	
2.3	Hinzugefügt: Reinigung in salzhaltiger Atmosphäre, Tundra-Reifen, Signaturfeld. Entfernt: NVFR-beheizter Pitot-Schlauch und Anforderung an einen zweiten statischen Druckanschluss	18.03.2026	

Der technische Inhalt dieses Dokuments wurde unter der Verantwortung der nachstehend aufgeführten Unterzeichner genehmigt

Unterschrift:

Position: Certification Manager  
Datum:

Unterschrift:

Position: Certifying Test Pilot  
Datum:

Unterschrift:

Position: Head of Airworthiness  
Datum:

**INHALT**

ABSCHNITT 1 - ALLGEMEINES.....	1-1
1.1 Einführung .....	1-1
1.2 Zulassung .....	1-1
1.3 Betriebsverfahren und Flugleistungsdaten .....	1-1
1.4 Begriffsbestimmung .....	1-2
1.5 Wichtiger Hinweis .....	1-2
1.6 Dreiseitenansicht des Cavalon .....	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 Besondere Optionen.....	1-6
1.13 Umrechnung von Einheiten .....	1-6
1.14 Abkürzungen und Terminologie.....	1-7
ABSCHNITT 2 - BETRIEBSGRENZEN.....	2-1
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
2.8 Besatzung.....	2-11
2.9 Betriebsarten .....	2-11
2.10 Kraftstoff .....	2-12
2.11 Mindestausrüstung .....	2-13
2.12 Hinweisschilder.....	2-14
ABSCHNITT 3 - NOTVERFAHREN .....	3-1
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 Tür im Flug geöffnet .....	3-10
3.13 Warnleuchten .....	3-10

3.14	Wertüberschreitungen (siehe ggf. Rotax 915iS und 916iS Betriebshandbuch)	3-15
3.15	Außentemperatur Anzeigen .....	3-16
3.16	Verlust der Flugsicht.....	3-16
3.18	Vereisung der Rotors.....	3-17
3.19	Landung mit Reifenpanne .....	3-17
3.20	Ausfall des Verstellpropellers (falls eingebaut) .....	3-17
3.21	Alternative Methoden um den Motor abzustellen .....	3-18
<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 .....	4-6
4.6	Triebwerk anlassen .....	4-6
4.7	Rollen und Warmlaufen.....	4-8
4.8	Startprozedur.....	4-10
4.9	Startlauf .....	4-12
4.10	Steigflug.....	4-13
4.11	Reisegeschwindigkeit .....	4-13
4.12	Sinkflug.....	4-13
4.13	Anflug .....	4-14
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.....	4-17
4.19	Sonderverfahren: Kurzstart .....	4-17
4.20	Sonderverfahren: Langsamer Sinkflug und Ausleiten .....	4-17
4.21	Flug in Niederschlagsgebieten .....	4-18
4.22	Flug mit abgebauten Türen .....	4-18
4.23	Abstellen des Motors und Wiederanlassen im Flug .....	4-18
4.24	Absetzen von Fallschirmspringern (wo Vorschriften dies erlauben) .....	4-19
4.25	Lärmvermeidung.....	4-21
<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 .....	5-4
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	Geräuscentwicklung / Lärm .....	5-8
5.12	Betrieb in großer Höhe .....	5-8
<b>ABSCHNITT 6 - MASHEN UND SCHWERPUNKT .....</b>		<b>6-1</b>
6.1	Allgemeines .....	6-1
6.2	Aufzeichnungen bezüglich Massen und Schwerpunkt .....	6-1
6.3	Einhaltung der Massen- und Schwerpunktgrenzen .....	6-1
6.4	Lateraler Schwerpunkt .....	6-1
<b>ABSCHNITT 7 - SYSTEMBESCHREIBUNG .....</b>		<b>7-1</b>
7.1	Allgemeines .....	7-1
7.2	Tragrahmen und Fahrwerk .....	7-1
7.3	Türen, Fenster und Notausstieg .....	7-1
7.4	Kraftstoffsystem .....	7-2
7.5	Pneumatik System .....	7-2
7.6	Triebwerk .....	7-4
7.7	Propeller .....	7-5
7.8	Rotorsystem .....	7-5
7.9	Vibrationsdämpfung .....	7-5
7.10	Flugsteuerung .....	7-6
7.11	Elektrisches System .....	7-9
7.12	Beleuchtung .....	7-11
7.13	Elektrische Absicherung .....	7-11
7.14	Avionik .....	7-13
7.15	Instrumentenpanel .....	7-14
7.16	Kabinenfrischluft .....	7-22
7.17	Interkom-Anlage .....	7-22
7.18	Stau-Statik-System .....	7-22
7.19	Anzeigen und Sensoren .....	7-23
7.20	Sitze und Sitzgurte .....	7-23
7.21	Stauraum .....	7-23
7.22	Feuerwarnsystem .....	7-23
<b>ABSCHNITT 8 - HANDHABUNG UND PFLEGE .....</b>		<b>8-1</b>
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	Kühflüssigkeitstand überprüfen .....	8-4
8.8	Reifendruck .....	8-4
8.9	Schmierer und Nachfetter .....	8-5
8.10	Nachfüllen von Betriebsflüssigkeiten .....	8-5

8.11	Motor Luftfilter.....	8-5
8.12	Propeller.....	8-5
8.13	Batterie.....	8-6
8.14	Winterbetrieb.....	8-6
8.15	Abrüsten, Demontage, Montage und Aufrüsten des Rotorsystems.....	8-7
8.16	Straßentransport.....	8-11
8.17	Reparaturen.....	8-12
ABSCHNITT 9 - ERGÄNZUNGEN.....		9-i
9-1	Verstellpropeller - 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	.....	1
9-3.7	Systembeschreibung.....	1
9-3.8	Handhabung und Pflege.....	1
9-4	Fire/Feuer Anzeige.....	1
9-4.1	Allgemeines.....	1
9-4.2	Betriebsgrenzen.....	1
9-4.3	Notverfahren.....	1
9-4.4 bis 9-4.9	.....	1
9-6	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 Türen .....	1
9-7.1 Allgemeines .....	1
9-7.2 Betriebsgrenzen .....	2
9-7.3 Notverfahren.....	2
9-7.4 Normalverfahren.....	2
9-7.5 Flugleistungen .....	2
9-7.6 Massen und Schwerpunkt .....	2
9-7.7 Systembeschreibung .....	2
9-7.8 Handhabung und Pflege .....	2
9-8 Lehrergas .....	1
9-8.1 Allgemeines .....	1
9-8.2 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
9-10 Mobility-Ausstattung .....	1
9-10.1 Allgemeines .....	1
9-10.2 bis 9-10.3 .....	1
9-10.4 Normalverfahren.....	1
9-10.5 bis 9-10.6 .....	1
9-10.7 Systembeschreibung .....	1
9-10.8 Handhabung und Pflege .....	2
9-11 GFC 500 Autopilot (seperate Zusatz).....	1
9-11.1 Allgemeines .....	1
9-12 Amphibious Floats (seperate Zusatz).....	1
9-12.1 Allgemeines .....	1
9-13 G-Skis-CVR (seperate Zusatz).....	1
9-13.1 Allgemeines .....	1
9-14 Zusatzgenerator 12V .....	1
9-14.1 Allgemeines .....	1
<b>ABSCHNITT 10 - SICHERHEITSHINWEISE .....</b>	<b>10-1</b>
Vermeidung der Entlastung des Rotors / ‚Low-G‘ .....	10-1
Seitengleitflug / Slip in Tragschrauben .....	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	2.1	01.04.2024
2-1 bis 2-20	2.3	18.03.2026
3-1 bis 3-13	2.1	01.04.2024
4-1 bis 4-19	2.1	01.04.2024
5-1 bis 5-8	2.2	01.12.2024
6-1 bis 6-1	2.1	01.04.2024
7-1 bis 7-22	2.2	01.12.2024
8-1 bis 8-11	2.3	18.03.2026
9-1 - 1 bis 4	2.1	01.04.2024
9-2 - 1 bis 2	2.1	01.04.2024
9-3 - 1 bis 1	2.1	01.04.2024
9-4 - 1 bis 1	2.1	01.04.2024

Seite(n)	Rev.	Datum
9-5 - 1 bis 2	2.1	01.04.2024
9-6 - 1 bis 2	2.1	01.04.2024
9-7 - 1 bis 2	2.1	01.04.2024
9-8 - 1 bis 1	2.1	01.04.2024
9-9 - 1 bis 1	2.1	01.04.2024
9-10 - 1 bis 2	2.1	01.04.2024
9-11 - 1 bis 2	2.1	01.04.2024
9-12 - 1 bis 2	2.1	01.04.2024
9-13 - 1 bis 2	2.1	01.04.2024
9-14 - 1 bis 2	2.2	01.12.2024
10-1 bis 10-5	2.1	01.04.2024

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 Cavalon .....	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	Besondere Optionen .....	1-6
1.13	Umrechnung von Einheiten .....	1-6
1.14	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 Cavalon 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 Zivillufffahrtbehörde 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 Lärmzeugnis 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. Gerätekenntblatt) 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.

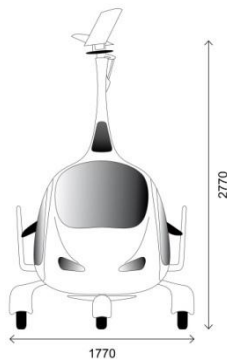
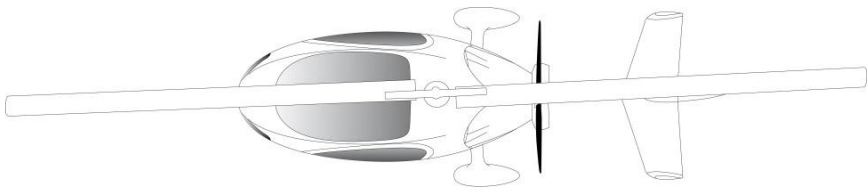
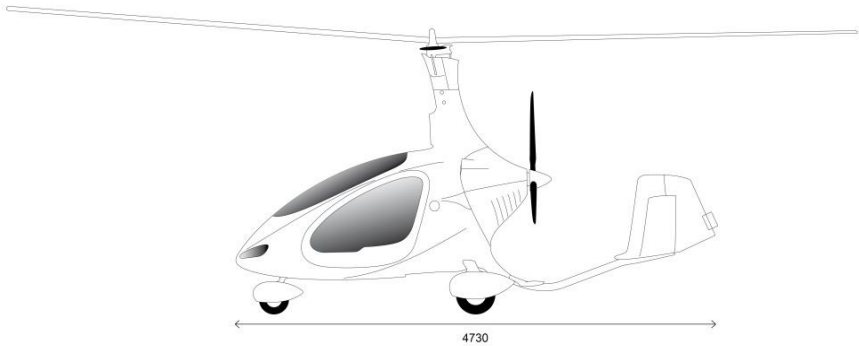
#### 1.5 Wichtiger Hinweis

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 Handbuches 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 Cavalon



## 1.7 Beschreibung

### Allgemeine Merkmale

- Tragschrauber mit Bugradfahrwerk
- Rumpf in Monocoque in CFK/GFK-Bauweise
- Zweisitzige side-by-side Anordnung
- Gefederte GFK Hauptfahrwerkschwinge mit hydraulischen Scheibenbremsen
- Rotor aus Aluminium Strangpressprofil
- Rotorkopfsteuerung über Push-Pull-Cables
- Seitenrudersteuerung über Seilzug
- Seitenruder und Leitwerke aus kohlefaserverstärktem Kunststoff (CFK)

## 1.8 Technische Daten

Länge: .....	4.73 m
Breite: .....	1.77 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: ..... 100 ltr

## 1.9 Rotor

### Allgemeines

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

### Standard Rotor - RSII TOPP (Grau 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

### ROTAX 915iS & 916iS

- 4-Zylinder, Viertakt-Otto-Motor in Boxeranordnung mit Turbo-Lader und elektronischer Ladedruckregelung (TCU)
- 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: .....172.0cm

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 Besondere Optionen

### **Betriebshandbuch-Ergänzungen Abschnitt 9.11 Autopilot**

Sofern im Einsatzland zugelassen, kann dieses Flugzeug optional mit einem Garmin-Autopiloten ausgestattet werden. Die separate Beilage enthält das Betriebshandbuch

### **Betriebshandbuch-Ergänzung Abschnitt 9.12 Anbringung und Betrieb von amphibischen Schwimmern**

Sofern im Einsatzland zugelassen, kann dieser Tragschrauber optional mit PuddleJumper 15ft XD Schwimmern ausgerüstet werden. Das separate Beiblatt enthält das Betriebshandbuch

### **Betriebshandbuch-Ergänzung Abschnitt 9.13 Anbringung und Betrieb von Skis**

Sofern im Einsatzland zugelassen, kann dieses Tragschrauber optional mit Mobile Auger Skis von Mecanique, Modell G-Skis-CVR, ausgerüstet werden. Das separate Beiblatt enthält das Betriebshandbuch.

## 1.13 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

## 1.14 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, Klopfestigkeit
<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>	Maximale 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 .....	2-14

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

### WARNUNG

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

### WARNUNG

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

### WARNUNG

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


## 2.5 Rotordrehzahlgrenzen und Instrumentenmarkierungen

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



## 2.6 Triebwerksgrenzen und Instrumentenmarkierungen


Motordrehzahl	Markierung	
<b>Höchstzulässige Motordrehzahl</b>	Roter Radialstrich	<b>5800 RPM</b>
5 Minuten Startleistung	Gelber Bereich	5500 – 5800 RPM
<b>Maximale Dauerdrehzahl</b>	Grüner Bereich	<b>1400 – 5500 RPM</b>
<b>Empf. Prerotator Kupplungsdrehzahl</b>	Grüner Radialstrich	<b>2000 RPM*</b>
	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	<b>130 °C</b>
	Gelber Bereich	110 – 130 °C
<b>Normalbereich</b>	Grüner Bereich	90 – 110 °C
	Gelber Bereich	50 – 90 °C
<b>Minimale Öltemperatur</b>	Roter Radialstrich	<b>50 °C</b>



### 916iS Motortemperatur Betriebsgrenzen

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

#### Öltemperatur vom Rotax OM

Parameter	Min	Max
Öltemperatur bei Startverfahren	-20 °C (-4 °F)	-
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	
<b>Höchstzulässige Kühlflüssigk.temperatur</b>	Roter Radialstrich	<b>120 °C</b>
	Grüner Bereich	50 – 120 °C

#### Kühlflüssigkeitstemperatur vom Rotax OM

Parameter	Min	Max
Kühlflüssigkeitstemperatur bei Bodenleerlauf, Startverfahren und Aufwärmen	-20 °C (-4 °F)	-
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	<b>7 bar</b>
	Gelber Bereich	5 – 7 bar
Normalbereich	Grüner Bereich	2 – 5 bar
	Gelber Bereich	0.8 – 2 bar
Minimaler Öldruck	Roter Radialstrich	<b>0.8 bar</b>

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	Engine RPM	0 to 7000 1/min	0	1800
			1800	2000
			5500	5500
			5800	5800
			5800	7000
2	Manifold Air Pressure	0 to 59in	0	0,8
			0,8	50
			50	51
			51	59
3	Oil Pressure	0 to 8 bar	0	0,8
			0,8	2
			2	5
			5	7
			7	8
4	Oil Temperature	30 to 150°C	30	50
			50	110
			110	130
			130	150
			130	150
5	Fuel Pressure	2300 to 3700 hPa	2300	2500
			2500	2700
			2700	3200
			3200	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	900
			900	950
			950	1100
10 + 11	ECU Supply Bus Voltage Lane	8 to 16V	8	10
			10	12
			12	14,4
			14,4	16
12	Rotor RPM	0 to 700 1/min	0	200
			200	320
			550	550
			550	610
			610	700
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

916iS

No.	Parameter Name	Range	limits min	limits max
1	Engine RPM	0 to 7000 1/min	0	1800
			1800	2000
			5500	5500
			5800	5800
			5800	7000
2	Manifold Air Pressure	0 to 59in	0	0,8
			0,8	50
			50	53,2
			53,2	59
3	Oil Pressure	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	120
			120	150
5	Fuel Pressure	2,5 to 3,7 bar	2,3	2,5
			2,5	2,9
			2,9	3,2
			3,2	3,5
6	Fuel Flow	0 to 70 l/h	0	55
			55	60
			60	70
			60	70
7	Manifold Temperature	-30 to 100° C	-30	-20
			-20	50
			50	80
			80	100
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
			200	320
			550	550
			610	610
13	Fuel Quantity	0 to 90 or 0 to 100	0	8
			8	19
			19	100
			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 rechter Sitz (incl. Gepäck hinter dem Sitz): ...110 kg

Höchstzulässige Beladung linker Sitz (incl. Gepäck hinter dem Sitz): .....110 kg

Höchstzulässige Gesamtbeladung im Cockpit (beide Sitze + Gepäck).....200 kg

Geringste zulässige Gesamtbeladung auf beiden Sitzen: .....65 kg

#### BEMERKUNG

**Personen unter 65 kg Körpermasse im rechten Sitz müssen bei Solo-Flügen ausreichend Ballast mitführen (in den Stauräumen hinter den Sitzen, als Bleikissen oder ausreichend gesichert auf dem linken Sitz).**

#### Stauraum hinter den Sitzen

Höchstzulässige Masse je Stauraum (2 Stck.) ..... 10 kg

#### BEMERKUNG

**Ladung in den Stauräumen hinter den Sitzen 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 rechten Sitz.

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

Der linke Steuerknüppel darf weder durch einen mitfliegenden Passagier noch Beladung in seinem vollen Bewegungsbereich beeinträchtigt sein. Passagiere sind zu unterweisen.

## 2.9 Betriebsarten

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

In Märkten, in denen Nachtbetrieb erlaubt ist, ist der Nacht-VFR-Betrieb für Cavalon-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 aufrechterhalten und aggressive Steuereingaben in Richtung „Drücken“ aus dem Horizontalflug oder nach einem Hochziehen vermeiden.**

Übermäßige Schiebeflugzustände sind verboten!

### WARNUNG

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

Flüge unter Vereisungsbedingungen verboten!

**BEMERKUNG**

**Vereisung kann auch bei Temperaturen über dem Gefrierpunkt auftreten!**

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

## 2.10 Kraftstoff

### 2.10.1 Zugelassene Kraftstoffe

*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 höher, 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..... 100 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 Rumpfnase
- 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 Cavalons 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 Hauptanzeigergerät 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.**

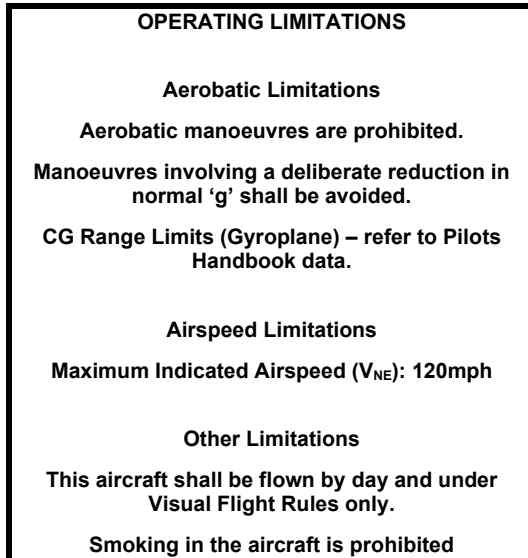
## 2.12 Hinweisschilder

**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 auf der Mittelkonsole:



Für Cavalon OHNE VFR Nacht Ausstattung



Für Cavalon MIT VFR Nacht Ausstattung

**OPERATING LIMITATIONS**

**Aerobatic Limitations**

**Aerobatic manoeuvres are prohibited.**

**Manoeuvres involving a deliberate reduction in normal 'g' shall be avoided.**

**CG Range Limits (Gyroplane) – refer to Pilots Handbook data.**

**Airspeed Limitations**

**Maximum Indicated Airspeed ( $V_{NE}$ ): 120mph**

**Other Limitations**

**This aircraft shall be flown under Visual Flight Rules only.**

**Smoking in the aircraft is prohibited**

$V_{ne}$  wird je nach Markt in mph (120mph), kmh (195kmh) oder KIAS (105 KIAS) angegeben.

Passagier Warnung (An jedem Sitz):

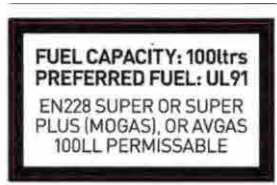
**OCCUPANT WARNING**

**This aircraft has not been certified to an international requirement**

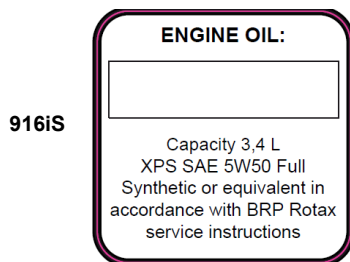
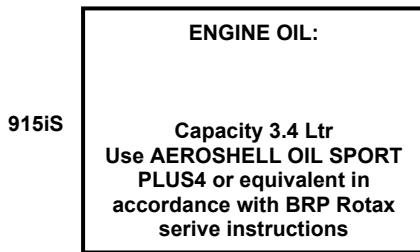
An jedem Stauraum hinter den Sitzen:



Kraftstoff-Einfüllstutzen:



Am Öltank:



Am Kraftstoff-Absperrhahn:



An beiden Abnahmepunkten für den statischen Druck:



Türentriegelung - innen (beide Türen):



Türentriegelung - außen (linke bzw. rechte Türe):



Am Instrumentenpanel:

Continuously lit Low Volt lamp indicates electrical demand exceeds supply, and the battery is being drained. If lit in flight, reduce demand until unlit. If not possible, expedite landing.

Pre-rotator & rotor  
brake interlock release

GPS-Hinweisschild (falls GPS, iPad oder ähnliche Ausrüstung verbaut)

Do not rely on this display. Day VMC only!  
GPS unit not for navigational use. The unit,  
software & charts are not approved or  
certified to any national standard. Warning!  
Charts or software may not be up to date.

Für Cavalon MIT VFR Nacht Ausstattung

Do not rely on this display. VMC only!  
GPS unit not for navigational use. The unit,  
software & charts are not approved or  
certified to any national standard. Warning!  
Charts or software may not be up to date.

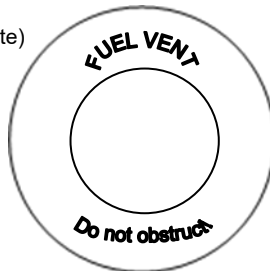
Feuer-Warnsystem (Fire):

**FIRE WARNING**  
When flashing  
**RED**

Kielrohrfinne (falls verbaut):

**NO STEP**

Tankentlüftung (Rumpfunterseite)



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 Cavalon 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) Cavalon 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	Trim Runaway (Unkommandiertes Weglaufen der Trimmung) .....	3-7
3.11	Instrumentenausfall .....	3-7
3.12	Tür im Flug geöffnet .....	3-10
3.13	Warnleuchten .....	3-10
3.13.1	GEN3 (orange) und Low Volt (orange) Leuchte .....	3-10
3.13.2	Low Volt / Niedrigspannung (orange) .....	3-11
3.13.4	Low Fuel / Kraftstoffstand Niedrig (rot / falls installiert) .....	3-12
3.13.5	Fuel P / Benzindruck (gelb / falls installiert).....	3-12
3.13.6	Pitot (gelb / falls verbaut) .....	3-12
3.13.7	Kühlwassertemperaturanzeige (rot).....	3-12
3.13.8	Kühlwasserstand Anzeige (rot).....	3-12
3.13.9	Öldruck Anzeige (rot).....	3-13
3.13.10	Clutch (orange).....	3-13
3.13.11	Warnungen zu Motor LANE A oder LANE B .....	3-13
3.14	Wertüberschreitungen (siehe ggf. Rotax 915iS und 916iS Betriebshandbuch) 3-15	
3.15	Außentemperatur Anzeigen.....	3-16
3.16	Verlust der Flugsicht.....	3-16
3.18	Vereisung der Rotors.....	3-17
3.19	Landung mit Reifenpanne .....	3-17
3.20	Ausfall des Verstellpropellers (falls eingebaut).....	3-17
3.21	Alternative Methoden um den Motor abzustellen .....	3-18

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 instandgehalten 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 feinfühlig und angemessene Pedaleingabe einhalten
- Steuerknüppel/Rotor verbleibt in hinterer Position, um den Tragschrauber abzubremsen. Radbremsen können zusätzlich vorsichtig eingesetzt werden
- Wenn Schrittschwindigkeit erreicht ist Rotor waagrecht 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 Generatorsausfalls 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 waagrecht 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 9xxiS-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 Türen
- Sicheres 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 Wettersituation, das Befinden des Passagiers oder ein aufkommender technischer Defekt, wie zum Beispiel plötzliche Vibrationen, dies erzwingen.

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

### 3.8 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 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 Nickschwingungen: solche, die durch eine Übersteuerung des Piloten verursacht werden (PIO, Pilot Induced Oscillation“) und solche, die durch aerodynamische Schwingungen verursacht werden.

PIO tritt im Allgemeinen nicht bei zweiseitigen 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 Nickschwingung des Tragschraubers in Übereinstimmung mit den Steuereingaben nach vorne und hinten auftritt, die Steuereingaben zunächst stoppen - versuche NICHT, die PIO mit Steuereingabe zu korrigieren.

In beiden Situationen führt ein sanftes Zurücknehmen des Gashebels bei gleichbleibender Fluglage das 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 zweiseitigen 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 Trim Runaway (Unkommandiertes Weglaufen der Trimmung)

Rotor. Rotorvibrationen können durch Unwucht der Rotorblätter (seitliches Schütteln des Sticks), Versatz des Schwerpunktes zur Drehachse (Schwingungs 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 abgelagert; 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 Chimmsscheiben 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 Km/h (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 neuzustarten. 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 Tür im Flug geöffnet

Eine geöffnete Türe im Flug ist NICHT katastrophal. Die Scharnierlinie der Tür ist zur Gegenströmung hin ausgerichtet, so dass die Tür, wenn sie vor dem Start offen gelassen oder während des Fluges geöffnet wird, durch die Gegenströmung auf natürliche Weise geschlossen wird. Je nach Schiebeflugzustand wird die Türe etwas weiter aufstehen oder sich sogar anschmiegen.

Wenn der Tragschrauber so gedreht ist, dass sich die offene Tür in Lee befindet, lässt sich die Tür weiter öffnen, aber beim Aufrichten schließt die Gegenströmung die Tür. Wird der Tragschrauber so gedreht, dass sich die offene Tür in Luv befindet, hält die Gegenströmung die Tür fest geschlossen.

In diesem Fall ist der Tragschrauber zu fliegen und die offene Tür zu ignorieren, bis es sicher ist, sie zu schließen. Dies geschieht entweder am Boden, durch einen Passagier (wenn sie sich auf dessen Seite befindet) oder durch Abbremsen und Trimmen des Flugzeugs auf eine sichere Geschwindigkeit, die es dem Piloten ermöglicht, die Hand(en) für das Schließen freizugeben.

### 3.13 Warnleuchten

#### 3.13.1 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 Bordesysteme 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 Generatorsausfalls siehe AG-PIL-2024-01**

### **3.13.2 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.

#### **3.13.4 Low Fuel / Kraftstoffstand Niedrig (rot / falls installiert)**

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

#### **3.13.5 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.

#### **3.13.6 Pitot (gelb / falls verbaut)**

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

#### **3.13.7 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.

#### **3.13.8 Kühlwasserstand Anzeige (rot)**

Die Kühlwasserstand Anzeige leuchtet, sobald der Stand des Kühlwassers im Ausgleichsbehälter unter die Minimum-Markierung gefallen ist. Bei Aufleuchten Kühlwasserstand Anzeige mit Kühlwassertemperatur Anzeige oder Zylinderkopftemperatur Anzeige gegenprüfen, Kühlwassertemperatur Anzeige oder Zylinderkopftemperatur Anzeige beobachten und Landung in Erwägung ziehen. Auf Motorausfall vorbereitet sein.

### 3.13.9 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.

### 3.13.10 Clutch (orange)

#### (i) Dauerlicht

Die Lampe leuchtet auf, wenn die Rotordrehzahl während des Vorrätierens und die Motordrehzahl über die Antriebskupplung nicht übereinstimmen, was zu Kupplungs- oder Getriebebeschäden 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 Rotordrehzahl aufbauen. Sollte die Vorrationsdrehzahl nicht erreicht werden, Start abbrechen.

### 3.13.11 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	Wartungsmaßnahmen erforderlich	Ein Flug zu Ihrem Zielort ist nach eigenem Ermessen möglich.

		einem einzigen EMS-System abhängig		
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, abhängig von der alternativen Stromversorgung	Wartungsmaßnahmen erforderlich	Betätigen des Battery Backup Schalters 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 Generatorsausfalls 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 verringern 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.

**3.14 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.

### 3.15 Außentemperatur Anzeigen

Außentemperatur (OAT)-anzeigen ist vorhanden.

### 3.16 Verlust der Flugsicht

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

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

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

### 3.17 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.

### 3.18 Vereisung der Rotors

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

#### Bemerkung

**Vereisung kann auch bei Temperaturen über dem Gefrierpunkt auftreten!**

### 3.19 Landung mit Reifenpanne

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

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

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

### 3.20 Ausfall des 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 Luftfahrtnorm
- 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‘ befolgen.

**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.

**3.21 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 Einsteigen .....	4-5
4.5	Vor dem Anlassen .....	4-6
4.6	Triebwerk anlassen .....	4-6
4.7	Rollen und Warmlaufen .....	4-8
4.8	Startprozedur .....	4-10
4.9	Startlauf .....	4-12
4.10	Steigflug.....	4-13
4.11	Reisegeschwindigkeit .....	4-13
4.12	Sinkflug .....	4-13
4.13	Anflug .....	4-14
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 .....	4-17
4.19	Sonderverfahren: Kurzstart .....	4-17
4.20	Sonderverfahren: Langsamer Sinkflug und Ausleiten .....	4-17
4.21	Flug in Niederschlagsgebieten .....	4-18
4.22	Flug mit abgebauten Türen .....	4-18
4.23	Abstellen des Motors und Wiederanlassen im Flug .....	4-18
4.24	Absetzen von Fallschirmspringern (wo Vorschriften dies erlauben).....	4-19
4.24.1	Personelle Voraussetzungen.....	4-19
4.24.2	Technische Voraussetzungen .....	4-19
4.24.3	Planung des Absetzvorganges .....	4-20
4.24.4	Absetzvorgang.....	4-20
4.25	Lärmvermeidung.....	4-21

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 Flugdauer.....	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

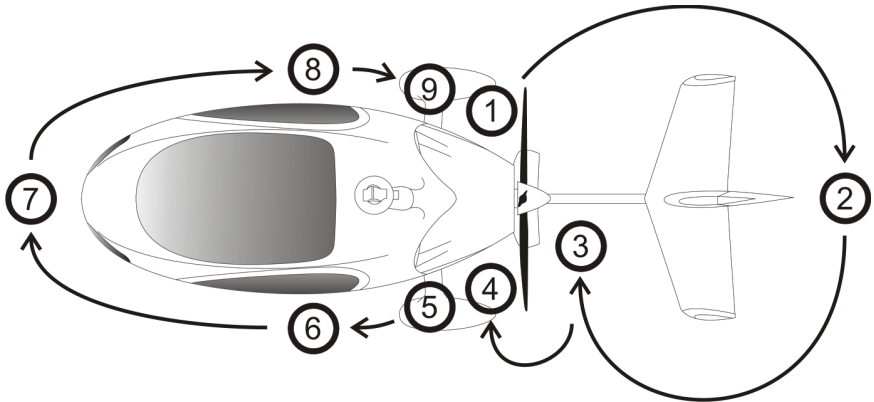
Der verantwortliche Pilot muss mit allen Betriebsgrenzen von ABSCHNITT 2 dieses Handbuchs vertraut sein und muss eine Flugvorbereitung gemäß der gesetzlichen Vorgaben, sowie betreffend Flugleistungen (ABSCHNITT 5) und Massen und Schwerpunkt (ABSCHNITT 6) durchgeführt haben. Der Gebrauch von Checklisten 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 Cavalon 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 9 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)..... Ablasen
- Schnee/Eis (falls gegeben)..... Entfernt
- Dokumente ..... Vollständig

#### Außencheck

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

###### Obere Triebwerksabdeckung öffnen

- Vor dem Drehen des Propellers: Schlüssel entfernen, LANE-Schalter.....OFF
- Motorölstand ..... Prüfen
- Ölmesstab und Verschlussdeckel..... Aufgesetzt und fest
- Kühlflüssigkeit Stand ..... Füllstand und festen Verschluss des Deckels prüfen
- Ölkühler und Schlauchleitungen ..... Keine Leckage, Anschlüsse fest
- Auspuffsystem rechts ..... Keine Risse

###### Obere Triebwerksabdeckung schließen

- Untere 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 Seilzuganlenkung..... Prüfen
- Oberes Seitenruderlager ..... Gesichert, kein übermäßiges Spiel
- Rotorblätter Zustand und Sauberkeit..... Prüfen
- Endkappen ..... Fest

Hinterer Kielroherschutz ..... Keine übermäßige Abnutzung

**Station 3** (Kielrohr und Propeller)

- Vorderer Kielroherschutz ..... Keine übermäßige Abnutzung
- Propeller Zustand und Sauberkeit ..... Prüfen
- Propeller Nasenleiste und Blattspitzen ..... Unbeschädigt
- Spinner (falls eingebaut) ..... Fest, keine Risse
- CSP/VPP Propeller (falls eingebaut) ..... 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, sowie elektrischer Lüfter .. Sauber, leckagefrei, Anschlüsse dicht
  - Allgemeine Inspektion des Motorrauminnen ..... Alle Geräte sind sicher
- Obere Motorhaube schließen*

**Station 5** (Hauptfahrwerk links)

- 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** (Kabine, linke Seite)

- Steuerknüppel Befestigung ..... Ausgebaut oder fest
- Kippbarer Steuerknüppel (optional) ..... Pins auf festen Sitz und Richtung prüfen  
Drahtsicherung überprüfen



- Kabinenstruktur Zustand ..... Prüfen
- Sitzgurte ..... Gesichert

- Türscharniere..... Gesichert
- Seitenfenster ..... Prüfen, keine Risse
- Statik-Port..... Sauber und frei
- NAV/Strobe Lichter (falls inst.) ..... Prüfen
- Anti-Kollisions-Licht (ACL) (falls inst.) ..... Prüfen

**Station 7** (Rumpfnase und Cockpitverglasung)

- Allgemeiner Zustand.....OK
- Staurohrabdeckung (falls angebracht) ..... Entfernt
- Staurohr..... Sauber und frei
- Rotorblatttasche (ausreichend Bremsdruck vorhanden?) ..... Entfernt
- Cockpitscheiben, Zustand und Sauberkeit ..... Prüfen, keine Risse
- Bugrad Zustand und Luftdruck ..... Prüfen
- Landelicht / Zweites Landelicht (Unterboden-Landelicht)..... Prüfen
- Luftreinlass..... keine Fremdkörper

**Station 8** (Kabine, rechte Seite)

- Statik-Port..... Sauber und frei
- Rotorbremsdruck ..... min. 6 bar
- Gashebel ..... Freigängig
- Radbremshebel und Verriegelung ..... Funktion und Zustand OK
- Seitenruderpedale und Steuerseile ..... Prüfen
- Steuerknüppel Befestigung ..... Fest, gesichert
- Kabinenstruktur Zustand ..... Prüfen
- Lose Gegenstände ..... Entfernt/gesichert
- Türscharniere..... (Pin installiert) Gesichert
- Seitenfenster ..... Prüfen, keine Risse
- NAV/Strobe Lichter (falls inst.) ..... Prüfen
- Anti-Kollisions-Licht (ACL) (falls inst.) ..... Prüfen

**Station 9** (Hauptfahrwerk rechts)

- Hauptfahrwerk Rad/Mantel ..... Prüfen
- Luftdruck und Rutschmarke..... Sichtprüfung
- Radbremse, Brems Scheibenbef. (4 Bolzen) und Radbefestigung ..... Prüfen
- Radhaus und Befestigung ..... Prüfen
- Hauptfahrwerksschwinge Befestigung ..... Prüfen
- Hauptfahrwerksschwinge ..... Keine Risse
- Kühlloftreinlass ..... Frei
- Dämpfungselement Mast/Rumpf Befestigung (2x)..... Prüfen
- Kreuzgelenkbolzen (2x)..... Mit Splint gesichert
- Obere Rotorsteuerungsanschlüsse ..... Kein Spiel, gesichert
- Hauptrotorlager..... Zustand prüfen
- Prerotator-Einheit und Rotorbremse..... Zustand prüfen
- Teeterbolzen (Kopfende)..... Rotor muss frei auf dem Teeterbolzen wippen
- Teeterbolzen (Mutter) ..... Mit Splint gesichert
- Blattanschlüge ..... Prüfen

- Rotorkopf und Blattanschlüsse ..... Prüfen
- Blattbefestigungsbolzen ..... Alle installiert und fest
- Innere Blattendkappen ..... Fest

**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 Ölmesstabs 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 Einsteigen

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

*Passagierraum:*

Passagier ..... Unterwiesen und gesichert  
 Lose Gegenstände ..... Entfernt  
 Staufachinhalt ..... Gesichert  
 Sitzgurte ..... Geschlossen und fest  
 Kabinentür ..... Geschlossen und verriegelt

Rotor Bremsdruck ..... Min. 6 bar prüfen / einstellen  
 Blatttasche ..... Entfernt und verstaut

*Pilotenraum:*

Lose Gegenstände ..... Entfernt / gesichert  
 Staufachinhalt ..... Gesichert

**ACHTUNG**

**Türen keinesfalls durch Ziehen an der Türverglasung schließen, dieses könnte zum Bruch vom Plexiglas führen.**

**WARNUNG**

Für Gepäck, das hinter den Sitzen verstaut ist, ist keine vertikale Rückhaltevorrichtung vorgesehen. Normalerweise wird dieses Gepäck durch die Verjüngung des Staubereichs zurückgehalten. Es liegt in der Verantwortung des Piloten sicherzustellen, dass alle Gegenstände, die hinter den Sitzen oder irgendwo anders im Tragschrauber verstaut sind, zu sichern. Wenn sich die verstauten Gegenstände im Falle eines Unfalls lösen könnten, müssen diese auf geeignete Weise gesichert bzw. verzurrt werden.

**4.5 Vor dem Anlassen**

Pedale..... Eingestellt und eingerastet  
 Sitzanpassung ..... Angepasst und und fest angezogen  
 Sitzgurte..... Angezogen  
 Flugsteuerung..... Freigängig  
 Türen ..... Geschlossen und verriegelt

**4.6 Triebwerk anlassen**

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

GEN3 Lampe leuchtet AN (wenn eingebaut)

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

Elektrische Kraftstoffpumpe ist zu hören.

Pump 2 ..... ON

Zweite Kraftstoffpumpe ist zu hören.

Pump 2 ..... AUS

(Rotax empfiehlt, zum Starten nur eine Pumpe einzuschalten)

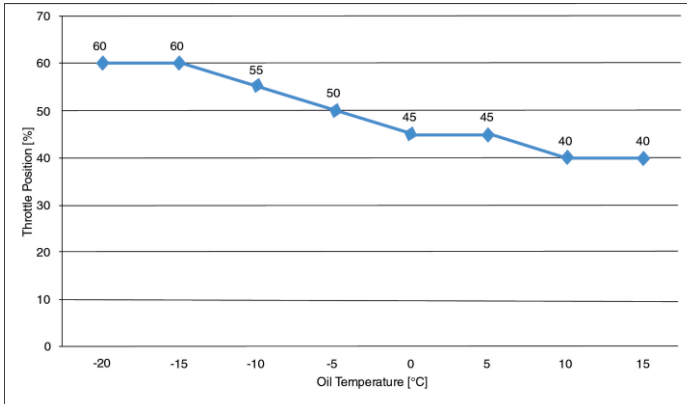
Verstellpropeller (falls eingebaut und manuell gesteuert) ..... FINE

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)

Starter betätigen bis der Motor anspringt, aber längstens 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. Niemand den Motor starten während Personen neben dem Tragschrauber stehen. Bei einem Bremsversagen kann man vom eigenen Tragschrauber überfahren werden und in den drehenden Propeller gelangen.**

#### 4.7 Rollen und Warmlaufen

Während des Rollens die Geschwindigkeit von 15 km/h (10 mph, unter 10KIAS) nicht überschreiten, was ungefähr Geschwindigkeit beim Joggen entspricht, und durch gefühlvolle Pedaleingaben Richtung halten. Radbremse vorsichtig einsetzen, jedoch erst das Gas komplett in Leerlauf ziehen. Der Steuerknüppel sollte in vorderer mittiger Position gehalten werden. Auf unebenem Untergrund muss besonders vorsichtig gerollt werden und der Steuerknüppel so gehalten werden, dass ein Einschlagen der Blätter oder Flugsteuerung in die mechanischen Anschläge 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 Warnlampe innerhalb von 3 Sekunden aufhört.

Lane B-Check: Lane A ausschalten ..... max. +/-250 RPM Änderung

Lane B Warnlampe muss aufleuchten.

Lane B wieder anschalten und warten, bis Warnlampe innerhalb von 3 Sekunden aufhört.

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

Den Gashebel auf 2000 U/min zurückstellen.

Diese Kontrollen wiederholen bei einer so hohen Leistungssetzung, wie sie von den Bremsen des Flugzeugs 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 die 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  
 Türen ..... Geschlossen und verriegelt  
 Anflug 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 Nachanforderungen 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 die Frontscheibe mit Regentropfen bedeckt oder beschlagen ist, sicherstellen dass, vor Beginn des Starts, es 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 minieren
- Kupplungsprozess abwarten (Stabilisierung bei etwa 100 R-RPM). Gegebenenfalls Prerotatorknopf kurzzeitig loslassen und wieder drücken um die Motordrehzahl im grünen Bereich zu halten bzw. Abwürgen zu verhindern!
- Vorsichtig Leistung zuführen bis mindestens 200 R-RPM – maximal 320 R-RPM Zwischen 280 und 320 R-RPM und je nach Beladung und Pistenbelag ist es möglich, dass der Tragschrauber durch den Propellerschub über die blockierten Räder geschoben wird. In diesem Fall Leistung reduzieren! Falls minimale R-RPM nicht erreicht wird, Vorrotation erneut beginnen Falls die Kupplung dabei rutscht (CLUTCH leuchtet), die Leistung reduzieren und die Motordrehzahl an die Rotordrehzahl anpassen.
- Wenn die gewünschte Mindestdrehzahl von 200 oder mehr erreicht ist, die Vorrotationstaste loslassen.
- Steuerknüppel sachte nach hinten bringen (Bewegung ~ 1 Sek.), siehe 4.9 Bei starkem Gegenwind Knüppelbewegung beenden bevor sich das Bugrad hebt!
- Radbremse loslassen ohne dabei die Leistung zu verändern
- Rotordrehzahl beachten und abhängig davon Leistung bis Startleistung setzen
- Falls die CLUTCH-Led blinkt, die Rotordrehzahl prüfen, dass es über der Mindestdrehzahl von 200 liegt, und bei Unterschreitung den Startlauf abbrechen (durch Schließen des Gashebels. Die Bremsen sollten mit Vorsicht eingesetzt werden).

**WARNUNG**

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

**WARNUNG**

Vor dem Lösen der Radbremse muss der Steuerknüppel 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. Versuchen Sie NICHT, von Hand 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 Gleitelenke 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 Steuerknüppel nach vorne bewegen, etwa in die mittlere Position, wenn sich das Flugzeug in Bewegung setzt. Beobachten Sie die Rotordrehzahl sorgfältig und sicher stellen, dass sie ansteigt. Wenn der Steuerknüppel zu weit nach vorne bewegt wird, fällt die Rotordrehzahl ab und es kann zu einem schweren Unfall kommen!
- Wenn sich die Nase hebt, Knüppelzug leicht nachlassen und anpassen, um das Bugrad etwa 10 – 15 cm über der Piste zu halten
- Steuerknüppel leicht gegen den Wind geneigt um die Abdrift zu kompensieren
- Richtung bzw. Ausrichtung durch Pedaleingaben einhalten
- Diese Lage beibehalten und Geschwindigkeit aufbauen bis Tragschrauber bei etwa 80 km/h (50mph, 45KIAS) abhebt
- Im Bodeneffekt Geschwindigkeit bis zur Steiggeschwindigkeit aufbauen

**CSP/VPP:** Beim Betrieb mit Verstellpropeller ist für die richtige Leistungssetzung und Betriebsverfahren die entsprechende Flughandbuch-Ergänzung in ABSCHNITT 9 zu beachten. 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 ernststen 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 Steuerknüppel 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 110km/h (70mph, 60KIAS). Die höhere Rotordrehzahl ermöglicht ein längeres, flacheres Abfangen.

#### WARNUNG

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

#### 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 Rotorscheibe 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 waagrecht 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: höher Schwerpunkt!
- Falls möglich, Unterboden-Landelicht ausschalten (wenn eingebaut und verwendet) um elektrische Last zu reduzieren
- Tragschrauber erst dann verlassen, wenn Triebwerk und Rotor steh

**WARNUNG**

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

**ACHTUNG**

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

**BEMERKUNG**

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

**4.17 Triebwerk abstellen**

Gashebel .....	Leerlauf
Parkbremse .....	Gesetzt
Motorkühllauf .....	durchführen
Turbolader abkühlen lassen bei 2000 U/Min .....	min. 2 Min
Zweite Kraftstoffpumpe (falls eingebaut) .....	AUS
Avionik/Funk/Intercom/Lichter (außer ACL / Strobe) .....	AUS
Beide 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

- Blatttasche 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

#### 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 Leistungsetzung 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  $V_{\gamma}$

#### 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)
- Flugleistungseinbußen durch benetztes Rotorprofil

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 abgebauten Türen

Vor dem Flug mit abgebauten Türen ist unbedingt sicherzustellen, dass sich keine losen Gegenstände in der Kabine befinden.

Eine mögliche Gier-Schwingung (tail shake) kann durch einen leichten Schiebeflug minimiert werden. Falls nur eine Tür abgebaut ist, sollte der Schiebeflug in Richtung der geschlossenen Tür ausgeführt werden (die Seite der ausgebauten Tür im Lee).

Demontage und Montage der Türen ist im Kapitel 9-7 beschrieben.

#### BEMERKUNG

**Beim Flug mit ausgebauten Türen 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 oder zum Absetzen von Fallschirmspringern. 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 Absetzen von Fallschirmspringern (wo Vorschriften dies erlauben)

### 4.24.1 Personelle Voraussetzungen

Der Absetzpilot muss eine gültige Lizenz und eine Flugerfahrung von mindestens 100 Stunden haben, sowie ein Sprechfunkzeugnis für den beweglichen Funkdienst besitzen. Der Absetzpilot hat zudem beim Absetzen von Fallschirmspringern einen Rettungsfallschirm mitzuführen.

Der Springer muss eine gültige Lizenz, sowie eine Mindesterfahrung von 100 Sprüngen mit manueller Auslösung, sowie 12 Sprünge innerhalb der vergangenen 12 Monate besitzen.

### 4.24.2 Technische Voraussetzungen

Der Tragschrauber Cavalon kann zum Absetzen eines Fallschirmspringers unter folgenden technischen Voraussetzungen genutzt werden:

- Die Türen oder zumindest die linke Tür muss vor dem Start ausgebaut werden (siehe 9-7 Demontage/Montage Türen; ein Öffnen der Tür/en während des Fluges ist nicht zulässig).
- 4.22 „Flug mit ausgebauten Türen“ ist uneingeschränkt zu beachten.
- Der linke Sitz muss durch die unteren Anschläge und der oberen Stütze (siehe 7.17 „Sitze und Sitzgurte“) in der jeweils hintersten Position arretiert sein.
- Der linke Steuerknüppel muss ausgebaut sein.
- Während des Fluges muss der Fallschirmspringer durch die Sitzgurte gesichert sein.
- Vor dem Absetzen muss zu jeder Zeit die Sprachkommunikation via Interkom (siehe 7.14 „Intercom-Anlage“) zwischen Piloten und Fallschirmspringer gewährleistet sein.
- 4.23 „Abstellen des Motors und Wiederanlassen im Flug“ ist uneingeschränkt zu beachten.
- Fallschirme mit automatischer Auslösung (Aufziehleine), sowie Fallschirme mit Brustreserve sind nicht zugelassen.

#### 4.24.3 Planung des Absetzvorganges

##### WARNUNG

**Eine umfassende Planung und Vorbereitung ist unerlässlich für die sichere Durchführung des Verfahrens.**

Vor Beginn des Fluges sind am Boden eindeutige Absprachen zwischen Piloten und Fallschirmspringer zu folgenden Punkten zu treffen:

- Absetzraum
- Absetzhöhe
- Absetzgeschwindigkeit
- Vereinbarte Zeichen und Kommandos

Des Weiteren ist am Boden bei stehendem Motor und stehendem Rotorsystem der spätere Absetzvorgang gemäß 4.24.4 „Absetzvorgang“ zu üben und zu demonstrieren:

- Abnehmen des Headsets, Übergabe an den Piloten und Aufsetzen des Helms
- Öffnen und Verstauen der Sitzgurte
- Drehung des Fallschirmspringers um 90° in die Absprungposition
- Verlassen des Tragschraubers („Exit“)

#### 4.24.4 Absetzvorgang

##### WARNUNG

**Der Fallschirmspringer hat vor dem Absetzvorgang die Freigabe des Piloten abzuwarten!**

##### BEMERKUNG

**Bei Absprung hat der Pilot eine geringfügige Änderung der Masse und der Schwerpunktlage des Tragschraubers zu erwarten.**

Nach Erreichen des vereinbarten Absetzraumes und der vereinbarten Absetzhöhe stellt der Pilot die vereinbarte Fahrt im Bereich von **90 – 110 km/h (55-68mph, 50-60KIAS) (TAS)** ein.

Folgendes Verfahren ist für den Absetzvorgang einzuhalten:

1. Freigabe durch den Piloten zum Einleiten des Absetzvorgangs
2. Abnehmen des Headsets des Fallschirmspringers, Übergabe des Headsets an den Piloten
3. Aufsetzen des Sprunghelms des Fallschirmspringers
4. Öffnen der Sitzgurte des Fallschirmspringers und Verstauung der Sitzgurte hinter dem linken Sitz
5. Drehung des Fallschirmspringers um 90° nach links in die Absprungposition, dabei werden die Beine vorsichtig aus der Kabine herausgeführt und aus der Tür gehängt
6. Stilllegung des Motors durch den Piloten (siehe 4.23 „Abstellen des Motors und Wiederanlassen im Flug“)

7. Fallschirmspringer lehnt den Oberkörper soweit vor, bis der Kopf aus der Tür ragt und lässt sich nach vorne überkippen („Exit“)
8. Sobald sich der Fallschirmspringer entfernt hat, Wiederanlassen des Motors durch den Piloten (siehe 4.6 „Triebwerk anlassen“ und 4.23 „Abstellen des Motors und Wiederanlassen im Flug“) und Sicherstellung eines sicheren Flugzustandes
9. Pilot stellt sicher, dass die Sitzgurte des linken Sitzes nicht flattern, ggf. sind diese zu schließen und festzuziehen
10. Pilot stellt sicher, dass sich keine Gegenstände an der Struktur des Tragschraubers verfangen haben und die Flugsteuerung nicht beeinträchtigt ist.

#### 4.25 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 lärmbelastete Flugroute wählen, wobei die Vorschriften des jeweiligen Landes einhalten sein müssen.
- Wiederkehrender Lärm wird störender empfunden als ein einzelnes Ereignis. Gegebenenfalls ist der Flugweg zu variieren  
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 Pilotenermessen 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 .....	5-4
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	Auswirkungen von Regen und Schmutz .....	5-8
5.11	Geräuscentwicklung / Lärm .....	5-8
5.12	Betrieb in großer Höhe .....	5-8

LEERSEITE

## ABSCHNITT 5 - FLUGLEISTUNGEN

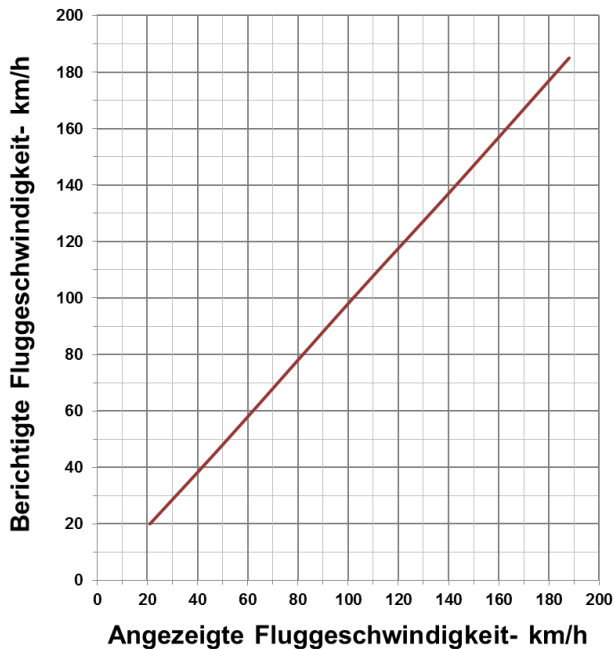
Nachfolgende Daten wurden durch Flugversuch ermittelt und gelten für durchschnittliche Piloten, Triebwerk und Luftsportgerät in gutem Zustand, mit sauberem Rotor und Propeller. Alle Werte beziehen sich auf atmosphärische Standardbedingungen (15 °C (60°F) auf Meereshöhe und Standard-Druck).

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

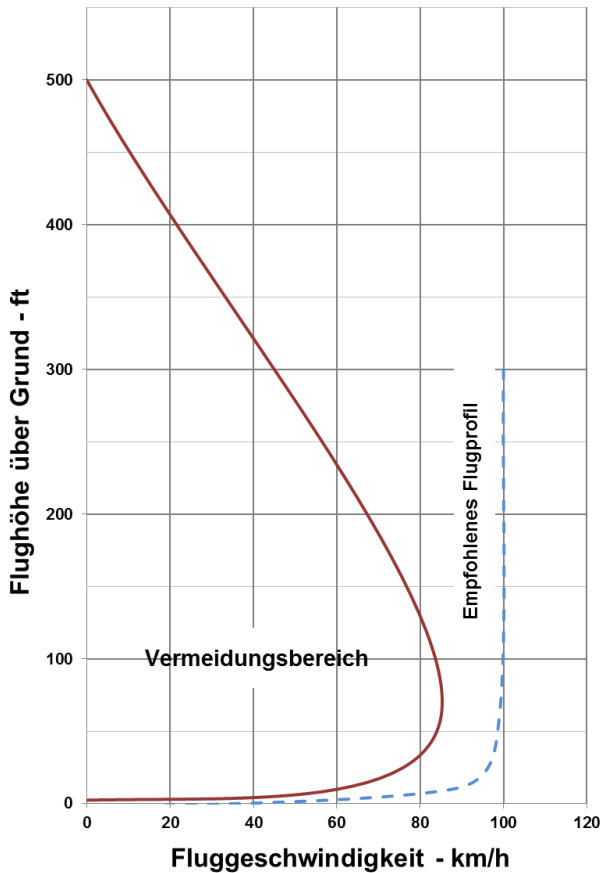


**Beispiel:** Eine angezeigte Geschwindigkeit (Indicated Airspeed) von 140 km/h (87mph, 76KIAS) entspricht einer kalibrierten, d.h. um die Messfehler korrigierten Fluggeschwindigkeit von 138 km/h (86mph, 74.5KIAS).

### 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 blaue gestrichelte 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 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)

## 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 .....	90 – 100 m
Startstrecke, Woodcomp.....	250 m

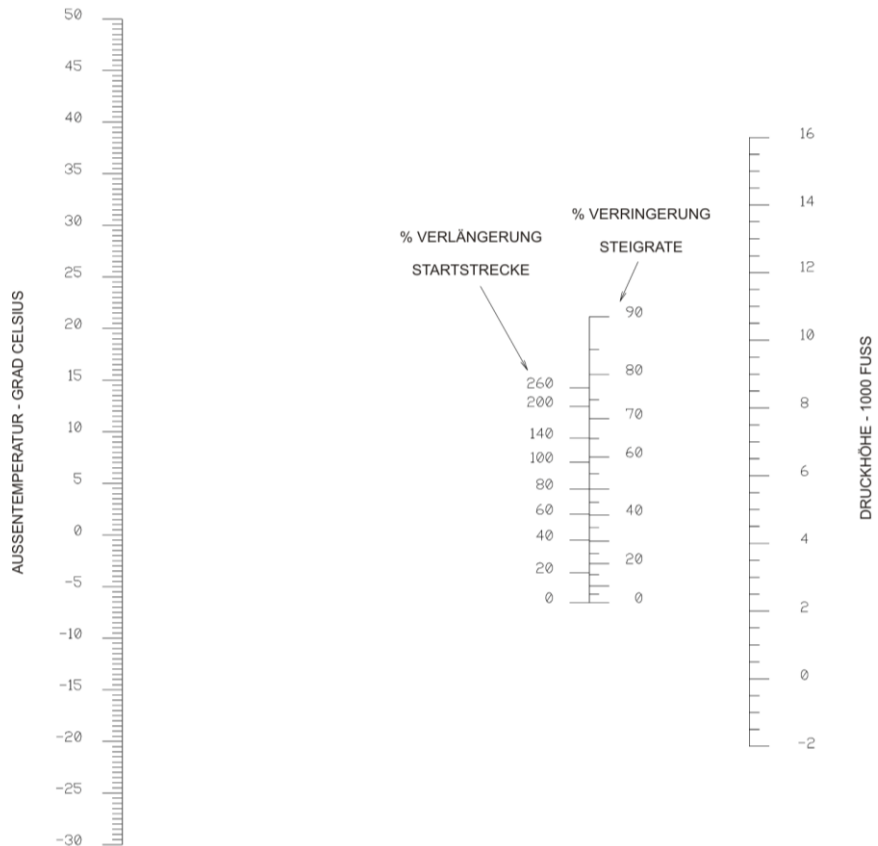
Diese Strecke ist abhängig vom Abfluggewicht und Umweltbedingungen. Weniger Gewicht reduziert die Startstrecke. Umwelteinflüsse sind im Kapitel 2.2 näher erläutert. Nasses Gras oder sumpfige Verhältnisse verlängern diese Entfernungen erheblich.

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

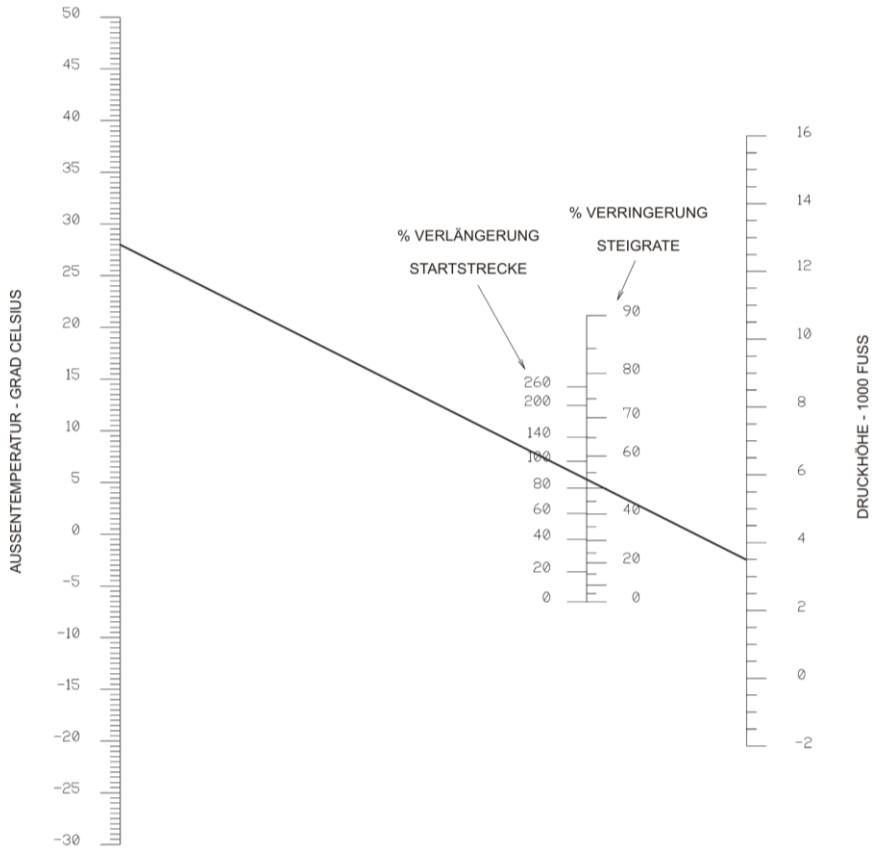
<sup>1</sup> Steigleistungswerte wurden im Rahmen der Lärmmessung nach deutschen Regularien ermittelt und können je nach Motor- und Propellervariante von den aufgeführten Werten abweichen.

### 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. Steigrate gemäß nachfolgendem Nomogramm zu ermitteln.



Beispiel siehe Folgeseite.

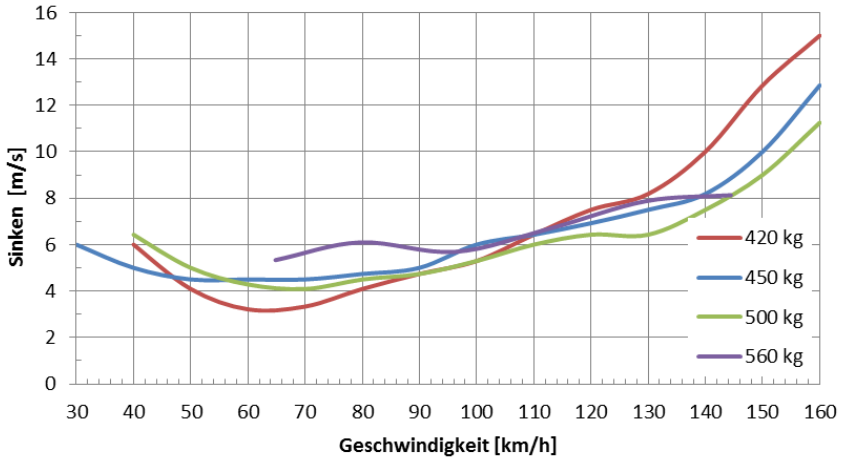


**Beispiel:**

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-Motormangement-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 Frontscheibe, 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 auf beiden Seiten der Scheibe 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 Geräuscentwicklung / Lärm

Das Lärmschutzzeugnis wurde auf Basis der "Lärmschutzverordnung für Ultraleichte Tragschrauber" ausgestellt, die eine maximale Geräuscentwicklung 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.  $-13^{\circ}\text{C}$  ( $8,5^{\circ}\text{F}$ ), der Tragschrauber ist bis  $-20^{\circ}\text{C}$  ( $-4^{\circ}\text{F}$ ) 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 Schwerpunkt Grenzen .....	6-1
6.4	Lateraler Schwerpunkt.....	6-1

LEERSEITE

## ABSCHNITT 6 - MASSEN UND SCHWERPUNKT

### 6.1 Allgemeines

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

### 6.2 Aufzeichnungen bezüglich Massen und Schwerpunkt

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

### 6.3 Einhaltung der Massen- und Schwerpunktgrenzen

Die Massen- und Schwerpunktgrenzen des Tragschraubers Cavalon 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. Selbst für den extremsten Fall (maximales Gewicht auf dem Pilotensitz und linker Sitz unbesetzt) wurde ausreichend Steuerwegreserve, sowie die Einhaltung des lateralen Schwerpunktbereiches nachgewiesen.

Die sich dadurch einstellende Neigung der Kabine kann in Zusammenhang mit dem ungewohnten optischen Eindruck zu Fehleinschätzungen in Bezug auf Fluglage, Höhe über Grund oder Landeausrichtung führen.

Aus diesem Grund sollten erste Solo-Flüge mit angemessenem Ballast auf dem unbesetzten linken Sitz durchgeführt werden, um die asymmetrische laterale Beladung zumindest teilweise zu kompensieren. Mit wachsender Pilotenerfahrung kann dieser Ballast schrittweise reduziert werden.

#### **ACHTUNG**

**Ballast in geeigneter Weise sichern und Schwerpunktgrenzen 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 .....	7-2
7.5	Pneumatik System .....	7-2
7.6	Triebwerk .....	7-4
7.7	Propeller .....	7-5
7.8	Rotorsystem .....	7-5
7.9	Vibrationsdämpfung .....	7-5
7.10	Flugsteuerung .....	7-6
7.11	Elektrisches System .....	7-9
7.12	Beleuchtung .....	7-11
7.12.1	Cockpit- und Instrumentenbeleuchtung .....	7-11
7.13	Elektrische Absicherung .....	7-11
7.14	Avionik .....	7-13
7.15	Instrumentenpanel .....	7-14
7.16	Kabinenfrischluft .....	7-22
7.17	Interkom-Anlage .....	7-22
7.18	Stau-Statik-System .....	7-22
7.19	Anzeigen und Sensoren .....	7-23
7.20	Sitze und Sitzgurte .....	7-23
7.21	Stauraum .....	7-23
7.22	Feuerwarnsystem .....	7-23

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 kohlefaserverstärktem Kunststoff (CRP) hergestellt und mit dem Heckausleger verschraubt. Der Motor ist an einem Stahlrohrrahmen befestigt, welcher hinter dem Brandwand angebracht ist.

Das Fahrwerk besteht aus einem steuerbaren Bugrad mit Stahlgabel und zwei Hauptfahrwerksrädern 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 Kabinenhaube und zwei verriegelbare Türen, welche mit Türscharnieren jeweils links und rechts angeschlagen sind. Der Verriegelungsmechanismus kann von innen wie auch von außen bedient werden. Die Türen sind richtig verriegelt, wenn der Verriegelungshebel sichtbar eingerastet ist.

Es handelt sich um verriegelte Türen mittels federbelasteten Riegel durch Zuziehen.

Zur Belüftung sind zwei verstellbare Rundfenster auf jeder Seite und ein Schiebefenster pro Seite mit einem Ausstellfenster vorgesehen. Das Schiebefenster dient auch als Notfenster und ist groß genug, um mit der Hand hindurchzufassen.

Ein- und Aussteigen geschieht durch die beidseitig angebrachten Türen. Eine Gasfeder hält die Türen in geöffneter Stellung. Im Notfall ist das Luftsportgerät gegebenenfalls durch die gegenüberliegende Türe zu verlassen.

Für heiße Umgebungen kann an jeder Tür eine zusätzliche Frischluftöffnung angebracht werden.

Um die Tür zu schließen, die Tür einfach mit dem Ziehgriff geschickt zuziehen. Die Tür nicht durch Ziehen am geöffneten Schiebefenster schließen, da dies zu einem Bruch des Plexiglasses führen kann. Nur den dafür vorgesehenen Griff benutzen.

## 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 etvl. 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 Tanks befinden sich hinter den Sitzen in ihrem eigenen Bereich und fassen zusammen 100 Liter. Die Füllstandsanzeige erfolgt optisch, bzw. durch einen Peilstab, welcher diagonal durch den Einfüllstutzen eingeführt wird (siehe 8.5).

Die Tanks werden im Mittelkanal und über eine einzige Entlüftung vom Tankeinfüllstutzen nach außen unterhalb des Flugzeugs entlüftet. Dies ist ein Schlauch mit 4mm Durchmesser, so dass im Falle eines Unfalls wenig Kraftstoff verloren geht.

Optional können Reststands- / Low Fuel Sensoren eingebaut sein (erforderlich für UK und USA Primär Kategorie). Die Reststandsanzeige (LOW FUEL) leuchtet auf, sobald sich nur noch 5 Liter oder weniger ausfliegender Kraftstoff im Tank befinden.

Der Gascolator entwässert durch das Gehäuse auf der rechten Seite, in der Nähe der Schwinge, was einen einfachen Zugang zur Entwässerung ermöglicht. Ermöglicht nach der Inspektion ein einwandfreies Schließen!

Die Einheit ist innerhalb der Motorhaube zugänglich, um Zugang zum Innenfilter zu erhalten.

## 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.

### WARNUNG

**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-Trim-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 abzufachen. 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-Trim-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 Vorrationszahnkranz 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.

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 (oder auf der rechten Seite des Gashebels, wenn Autopilot eingebaut ist) 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 (Sicherheitsdrückschalter)

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

### **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 Mastlufttutze zugeführt.

Das Kühlsystem 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.

Zwei Ölkühler sind oberhalb des Motors montiert, so dass die Luft aus den oberen Lufteinlässen das Öl und dann den Motor kühlt. Ebenso ist der Ladeluftkühler im zentralen Lufteinlass montiert, und diese Luft kühlt dann auch 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

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 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

Um die Vibrationen des 2-Blatt-Rotorsystems von der Zelle zu entkoppeln ist ein Elastomer-Dämpfungselement im geteilten Mast eingebaut.

## 7.10 Flugsteuerung

### Rotorkopf und Trimm Steuerung

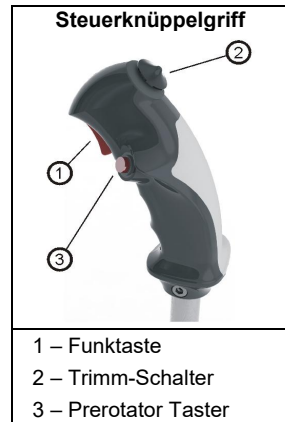
Nicken und Rollen werden gesteuert in dem der komplette Rotorkopf durch Steuerknüppel Eingaben geneigt wird. Diese Steuereingaben gelangen über ein Steuergestänge welches unterhalb der Sitze verläuft, das Grundgelenk, und Push-Pull-Züge zum Rotorkopf.

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.

Die Steuerelemente des linken Sitzes dürfen niemals durch Passagiere oder Gegenstände eingeschränkt werden. Die Fluggäste müssen eingewiesen werden.



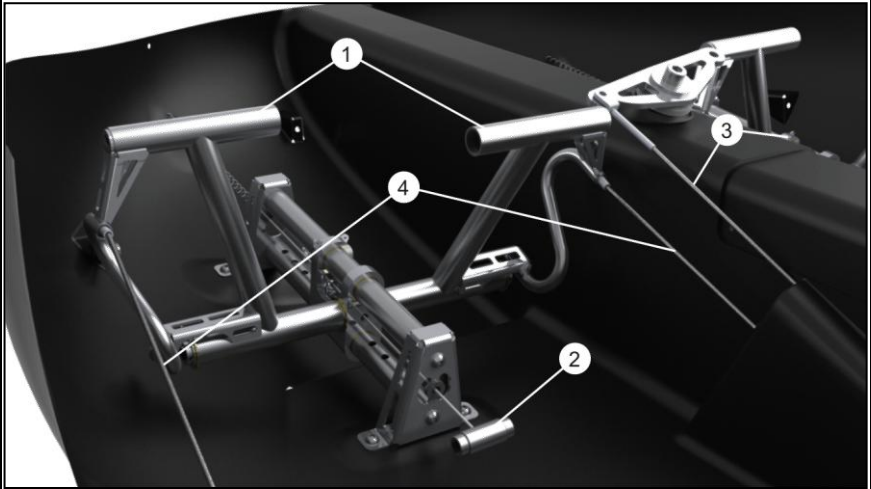
### Seitenruder und Bugradsteuerung

Das Seitenruder wird über Steuerseile, welche durch den unteren Bereich der Kabine und das Kielrohr verlaufen, mit verstellbaren Fußpedalen gesteuert. Die beiden Pedale sind miteinander verbunden um gegenläufige Bewegungen auszuführen. Gleichzeitig wird das Bugrad über Seilzüge angelenkt.

Beide Pedalpaare sind verstellbar und können so an die Körpergröße des Piloten angepasst werden. Eine Verkürzung des Pedalstandes erfolgt durch Zug an dem Verstellgriff. Durch Zug am Verstellgriff und gleichzeitiges vorsichtiges Drücken mit beiden Füßen lassen sich die Pedale länger einstellen.

Nach jeder Verstellung ist sicherzustellen dass die Pedaleinheit spürbar einrastet und richtig verriegelt ist.

Pedaleinheit (hier linke Seite) mit Verstellmöglichkeit



1 – Pedale

2 – Verstellgriff

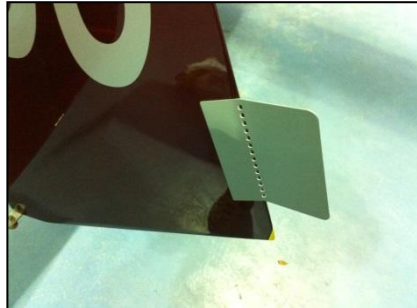
3 – Bugrad Steuerseile

4 – Pedal Steuerseile

Das Seitenruder ist mit einer Aluminium-Trimmklappe (Tab) versehen um eventuell notwendige Pedaleingabe während des Reiseflugs zu eliminieren und eine vordefinierte Rudereinstellung im Falle eines Steuerungsausfalls zu gewährleisten.

Sollte die Nase ohne Pedaleingabe ständig zu weit links sein, der Tragschrauber also ständig rechtes Pedal benötigen, muss die Trimmklappe (von hinten gesehen) weiter nach links gebogen werden und umgekehrt.

#### Seitenruder mit Trimmklappe



Ab Werk leicht links ausgeschlagen

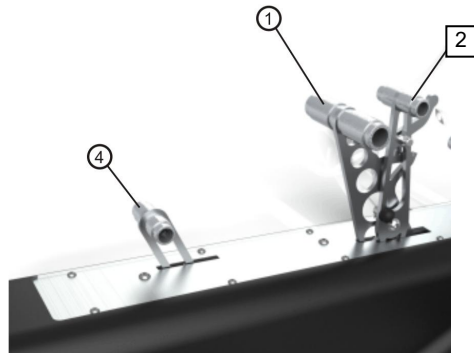
#### Gas- und Bremseinheit

Die Gas- und Bremseinheit (und bei frühen Modellen, Kabinenheizung/ Kabinentemperaturregelung) ist links neben dem Pilotensitz in der Mittelkonsole angebracht. Die Leistungssteuerung / Gashebel (1) erfolgt konventionell, wobei Leerlauf hinten, also gezogen und volle Leistung vorne ist. Der Leistungshebel ist über einen spürbaren Widerstand hinaus weiter nach vorne in den Endanschlag bewegt wird. 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 irgendwann nicht mehr gewährleistet sein wird!

#### Gas- und Bremseinheit



- 1 – Gashebel / Leistungshebel
- 2 – Bremshebel mit Verriegelung
- 4 – Kabinenheizung / Klimaanlage (falls eingebaut).

Bei frühen Modellen: findet sich auf der Einheit auch der Hebel für die Kabinenheizung / Klimaanlage (4).

Alle Bedienelemente und Funktionen sind durch eingravierten Text und Symbole auf der Abdeckplatte eindeutig gekennzeichnet.

## 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 Tragschrauber-Nebenaggregate verwendet.

Ein zusätzlicher, externer 40A-Generator (Gen3) ist optional an Cavalon 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 eine 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.

Im Jahr 2022 wurde das Heizsystem mit einer Pumpe für die Zufuhr von heißem Kühlmittel mit variabler Rate vom Motor zum Wärmetauscher nachgerüstet, 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
Digitale ALT und ASI	6 W / (20 W beim Laden der Backup-Batterie)
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)	10 W
Unterboden-Landelicht	113 W
Stauraohr-Heizung (Pitot-Heat)	19 W
Funkgerät ATR833	7 W / 35 W (senden)
ATC Transponder TRT800H	max. 10 W
Aspen EFD1000 PFD (mit integriertem Akku für 30 min Notreserve)	65 W
iPad (als GPS / Moving Map)	35 W
Instrumentenbeleuchtung	25 W
Kabinenbeleuchtung	1.5 W
Uhr	1.4 W
12 V Steckdose	max. 67 W
Optionale Pneumatik-Box Heizelemente (automatisch aktiviert bei Temperaturen unter -10°C)	max. 20 W

## 7.12 Beleuchtung

Alle Cavalon sind für den VFR-Betrieb zugelassen. Diejenigen, die mit der notwendigen zusätzlichen Ausrüstung ausgestattet sind, sind für Tag-VFR und Nacht-VFR zugelassen. 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 „Nullite“ 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 Gerätes 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 Flugzeugumpfes.

## 7.13 Elektrische Absicherung

Sicherung	Stärke	Funktion	Typ	Einbauort
Cockpit Hauptversorgung	40 A	Hauptversorgung Starterrelais von Batterie. Über 40 A Sicherung weiter zu Kabine	Streifen-sicherung MTA S.p.A. "Midival"	Sicherungsk. Triebw.-Raum
Kompressor	10 A	Kompressor (ausschl.)	CB	Instr. Panel
GEN3	5 A	Zweiter Gen. / Regler	CB	Instr. Panel

Sicherung	Stärke	Funktion	Typ	Einbauort
Cockpit	5 A	El. Anzeigen (R-RPM, Motor-RPM, Öldruck, Wasser- und Öltemperatur, Tankanzeige) und Warnlampen	CB	Instr. Panel
Radio (COM1,2...)	5 A	Funkgeräte	CB	Instr. Panel
Transponder (XPDR)	5 A	Transponder	CB	Instr. Panel
EFIS	10 A	Aspen PFD VFR oder anderes Display System	CB	Instr. Panel
Alt/Aux	10 A	Zusatzinstr.	CB	Instr. Panel
GPS	5 A	GPS-System oder iPad mit Navigations-Software	CB	Instr. Panel
Pitot	5 A	Staurohrhzg. (Pitot Heat)	CB	Instr. Panel
Lights (VFR Tag)	5 A	Landelicht(er)	CB	Instr. Panel
Lights (VFR Nacht)	16 A	Landelicht(er)	CB	Instr. Panel
ACL	5 A	Zusammenstoßwarnlicht (NAV und Strobe)	CB	Instr. Panel
Start	5 A	Anlasser-Relais und SMD Modul	CB	Instr. Panel
Elektrischer Verstellpropeller (falls inst.)	16 A	Verstellpropeller und Schaltkreis	CB	Instr. Panel
Fan (Kühlgebläse)	10 A	El. Kühlgebläse Triebwerk	CB	Instr. Panel
Trim	2 A	Ansteuerung Magnetventile. der Druckluft-Trimming	CB	Instr. Panel
12V Steckdose	5 A	12V Steckdose Cockpit	CB	Instr. Panel
Sitzheizung (Seat)	16 A	Elektrische Sitzheizung	CB	Instr. Panel
Rotax Regulator	25/30A	Laderegler (25 A für UK)	CB	Instr. Panel
Starter	100 A oder 125 A	Hauptversorgung Anlasser	MTA S.p.A. "Midival"	Sicherungsk. Triebw.-Raum
Externe Ladedose	15 A	Schutz vor Kurzschluss bei (De-)Montage der Cowlings	Feinsicherung	Nähe Batt.

Sicherung	Stärke	Funktion	Typ	Einbauort
Heizung markierte 'Temp' (Heater)	5 A	Ventilator Kabinenheizung in Luftfahrzeugnase	Feinsicherung	Mittelkonsole, über „Heat“ CB

Die Flugzeuge können mit Sicherungen, die getrennten oder mit den Geräteschaltern kombinierten Leistungsschaltern ausgestattet sein.

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

#### ACHTUNG

**CBs (Sicherungen) nur dann im Flug wieder zurücksetzen (hereindrücken), falls dies für die sichere Fortführung des Fluges notwendig ist.**

## 7.14 Avionik

### Funkgerät (Radio)

Ausstattungsoptionen für Funk- und Interkommunikation sind Funkwerk 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.

Die Radio-EASA-Zulassungsnummern sind: Mkl-Zulassung Nr. EASA.210.0193, MkII-Zulassungsnummer EASA.210.10062108.

### 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

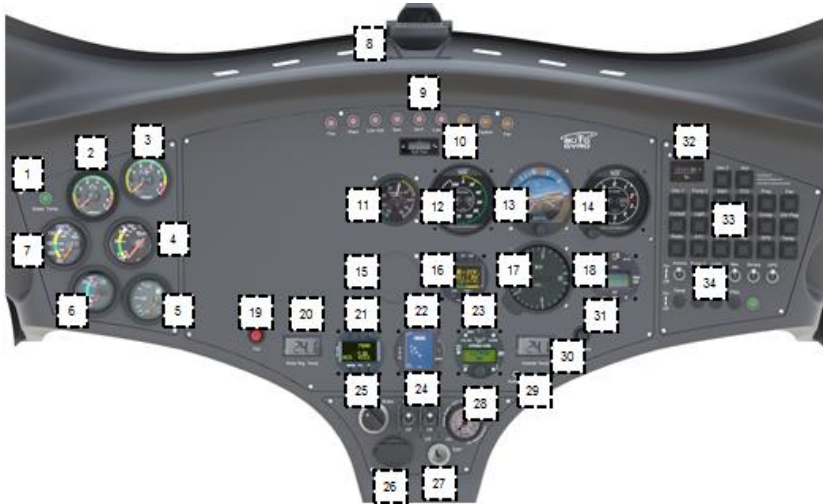
**Die Detaillayouts der Cockpit-Panels können von den gezeigten abweichen. Spätere Modelle haben alle Warnleuchten in einer Gruppe.**

**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**



Beispiel eines Panels aus dem Cavalon 915 mit eingebauter blauer Propellersteuerung (und Dual Panel Garmin G3x).

Panel Layout – Standard / Moving Map Hochformat



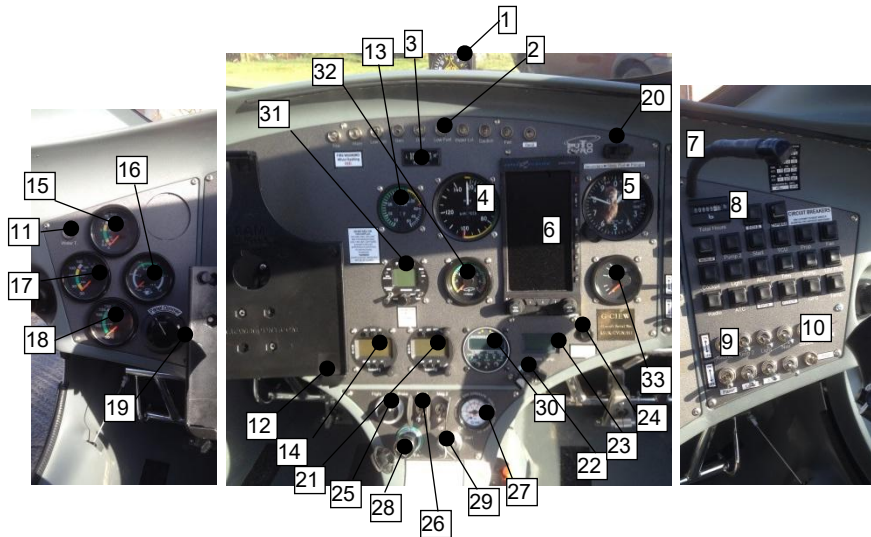
- |  |  |
|--|--|
| 1 – Kühlwassertemperaturanzeige              | 19 – gelöscht                                |
| 2 – Triebwerksdrehzahl                       | 20 – gelöscht                                |
| 3 – Rotordrehzahl                            | 21 – ATC Transponder (falls eingebaut)       |
| 4 – Öldruck                                  | 22 – Kollisionswarngerät (falls installiert) |
| 5 – Tankanzeige (falls eingebaut)            | 23 – Radio (falls eingebaut)                 |
| 6 – Zylinderkopftemperatur                   | 24 – LANE-Schalter                           |
| 7 – Öltemperatur                             | 25 – Pneumatik-Wahlschalter                  |
| 8 – Magnetkompass                            | 26 – 12V Bordsteckdose (falls eingebaut)     |
| 9 – Warnleuchten                             | 27 – Hauptschalter / Starter                 |
| 10 – Rolltrimm Anzeige                       | 28 – Trimm- / Bremsdruck-Anzeige             |
| 11 – gelöscht                                | 29 – Audio In (falls installiert)            |
| 12 – Geschwindigkeitsmesser                  | 30 – OAT (Außentemperatur) Anzeige           |
| 13 – Künstlicher Horizont (falls eingebaut)  | 31 – Prerotator Overdrive/Override           |
| 14 – Höhenmesser                             | 32 – Betriebsstundenzähler                   |
| 15 – Ausschnitt 57mm / 2 ¼" für opt. Einb.   | 33 – Sicherungen                             |
| 16 – Basic Flight Instrument (falls eingeb.) | 34 – Schalter                                |
| 17 – Variometer / VSI (falls eingebaut)      |  |
| 18 – gelöscht                                |  |

Panel Layout –VFR Tag mit iPad



- |   |   |
|---|---|
| 1 – Betriebsstundenzähler                 | 17 – Tankanzeige (falls eingebaut)          |
| 2 – Sicherungen                           | 18 – Zylinderkopftemperatur                 |
| 3 – Luftauslass Belüftung/Heizung         | 19 – Öldruck                                |
| 4 – Schalter (P2, Beleuchtung)            | 20 – Öltemperatur                           |
| 5 – Prerotator Overdrive/Override         | 21 – Triebwerksdrehzahl                     |
| 6 – OAT (Außentemperatur) Anzeige         | 22 – Rotordrehzahl                          |
| 7 – Radio (falls eingebaut)               | 23 – Rolltrimm Anzeige                      |
| 8 – Ausschnitt 57mm / 2 ¼" für opt. Einb. | 24 – Warnleuchten                           |
| 9 – Trimm- / Bremsdruck-Anzeige           | 25 – Ladedruckanzeige (falls eingebaut)     |
| 10 – Hauptschalter/Starter                | 26 – Geschwindigkeitsmesser                 |
| 11 – LANE-Schalter                        | 27 – Künstlicher Horizont (falls eingebaut) |
| 12 – 12V Bordsteckdose (falls eingebaut)  | 28 – Höhenmesser                            |
| 13 – Pneumatik-Wahlschalter               | 29 – Kühlwassertemperatur/CT (falls eing.)  |
| 14 – ATC Transponder (falls eingebaut)    | 30 – N/A                                    |
| 15 – RBT (Rotorlager Temperatur)Anzeige   | 31 – N/A                                    |
| 16 – Gelöscht                             | 32 – iPad (falls eingebaut)                 |

Panel Layout – VFR Tag und Nacht



- |  |   |
|--|---|
| 1 – Magnetkompass                      | 18 – CHT/CT (Zylinderkopf/Wassertemp.)    |
| 2 – Warnleuchten                       | 19 – Dimmer Instrumentenbeleuchtung       |
| 3 – Rolltrimm Anzeige                  | 20 – Alt. Static (Statikdruckumschaltung) |
| 4 – Geschwindigkeitsmesser             | 21 – Radio (falls eingebaut)              |
| 5 – Höhenmesser                        | 22 – Audio-in (falls eingebaut)           |
| 6 – Aspen PFD                          | 23 – OAT (Außentemperatur) Anzeige        |
| 7 – Betriebsstundenzähler              | 24 – Prerotator Overdrive/Override        |
| 8 – Sicherungen                        | 25 – Pneumatik-Wahlschalter               |
| 9 – Schalter (P2, Lights)              | 26 – LANE-Schalter                        |
| 10 – Schalter (optionale Ausstattung)  | 27 – Trimm- / Bremsdruck-Anzeige          |
| 11 – Kühlwassertemperatur/CT           | 28 – 12V Bordsteckdose                    |
| 12 – Gelöscht                          | 29 – Hauptschalter/Starter                |
| 13 – Ladedruckanzeige                  | 30 – Uhr                                  |
| 14 – ATC Transponder (falls eingebaut) | 31 – Propellerverst. (KW31 Option)        |
| 15 – Öldruck                           | 32 – Rotordrehzahl                        |
| 16 – Kraftstoffdruck                   | 33 – Tankanzeige                          |
| 17 – Öltemperatur                      |   |

Panel Layout – Glass Cockpit mit einem Bildschirm



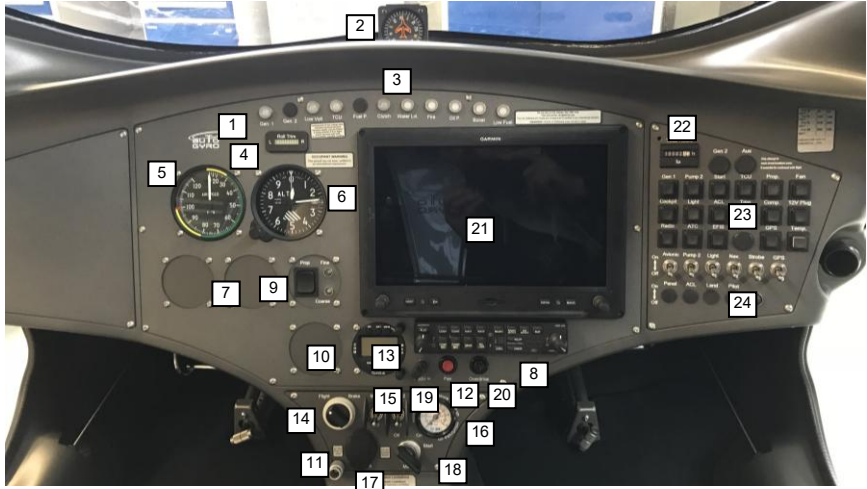
- |  |  |
|--|--|
| 1 – Kühlwassertemperaturanzeige              | 13 – Radio (falls eingebaut)             |
| 2 – Magnetkompass                            | 14 – Pneumatik-Wahlschalter              |
| 3 – Warnleuchten                             | 15 – LANE-Schalter                       |
| 4 – Rolltrimm Anzeige                        | 16 – Trimm- / Bremsdruck-Anzeige         |
| 5 – Geschwindigkeitsmesser                   | 17 – 12V Bordsteckdose (falls eingebaut) |
| 6 – Höhenmesser                              | 18 – Hauptschalter / Starter             |
| 7 – Ausschnitt 57mm / 2 ¼" für opt. Einb     | 19 – Audio In (falls installiert)        |
| 8 – Variometer / VSI (falls eingebaut)       | 20 – Perrotator Overdrive/Override       |
| 9 – Gelöscht                                 | 21 – Glass Cockpit                       |
| 10 – gelöscht                                | 22 – Betriebsstundenzähler               |
| 11 – ATC Transponder (falls eingebaut)       | 23 – Sicherungen                         |
| 12 – Kollisionswarngerät (falls installiert) | 24 – Schalter                            |

Panel Layout – Glass Cockpit mit zwei Bildschirmen



- |  |  |
|--|--|
| 1 – Kühlwassertemperaturanzeige              | 11 – Radio (falls eingebaut)             |
| 2 – Magnetkompass                            | 12 – LANE-Schalter                       |
| 3 – Warnleuchten                             | 13 – Pneumatik-Wahlschalter              |
| 4 – Rolltrimm Anzeige                        | 14 – 12V Bordsteckdose (falls eingebaut) |
| 5 – Geschwindigkeitsmesser                   | 15 – Hauptschalter / Starter             |
| 6 – Höhenmesser                              | 16 – Schalter Trimm- / Bremsdruck        |
| 7a – Glass Cockpit Bildschirm I              | 17 – Audio In (falls installiert)        |
| 7b – Glass Cockpit Bildschirm II             | 18 – Prerotator Overdrive/Override       |
| 8 – Gelöscht                                 | 19 – Betriebsstundenzähler               |
| 9 – ATC Transponder (falls eingebaut)        | 20 – Sicherungen                         |
| 10 – Kollisionswarngerät (falls installiert) | 21 – Schalter                            |

Panel Layout – Glass Cockpit Garmin G3X



- |   |  |
|---|--|
| 1 – Kühlwassertemperaturanzeige CT        | 13 – Radio (falls eingebaut)             |
| 2 – Magnetkompass                         | 14 – Pneumatik-Wahlschalter              |
| 3 – Warnleuchten                          | 15 – LANE-Schalter                       |
| 4 – Rolltrimm Anzeige                     | 16 – Trimm- / Bremsdruck-Anzeige         |
| 5 – Geschwindigkeitsmesser                | 17 – 12V Bordsteckdose (falls eingebaut) |
| 6 – Höhenmesser                           | 18 – Hauptschalter/Starter               |
| 7 – Ausschnitt 57mm / 2 ¼" für opt. Einb  | 19 – Audio In (falls installiert)        |
| 8 – Garmin-Kommunikationspanel            | 20 – Prerotorator Overdrive/Override     |
| 9 – Propellerverst. und Endlagenanzeige   | 21 – Garmin G3X Glass Cockpit            |
| 10 – Ausschnitt 57mm / 2 ¼" für opt. Einb | 22 – Betriebsstundenzähler               |
| 11 – Bedienknopf für Kabinenbelüftung     | 23 – Sicherungen                         |
| 12 – Gelöscht                             | 24 – Schalter                            |

Hinweis: der Transponder ist in der Garmin G3X Avionics Suite enthalten

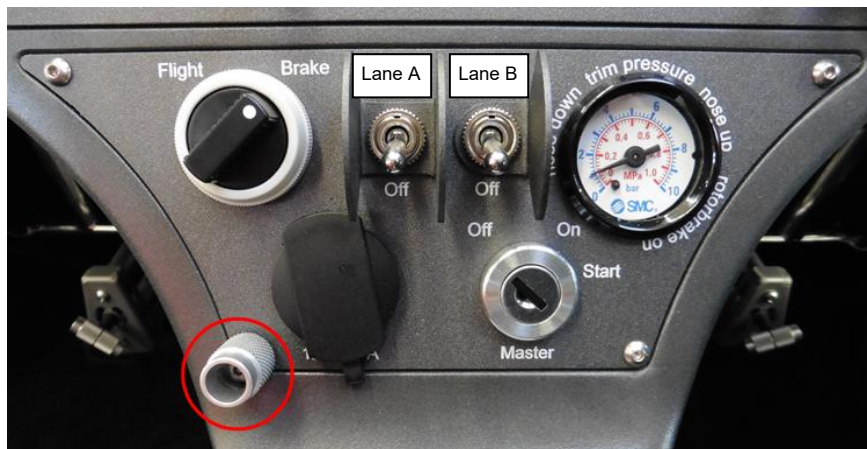
Hinweis zur in Garmin G3X Avionics Suite

1. Beim Einschalten des Bedienteils wird das Funkgerät eingeschaltet, während das Garmin Comm Panel noch aus ist. Nach hochfahren des Funkgerätes, Comm Panel einschalten.
2. Der Transponder wird über das Garmin G3X angesteuert. Die Transpondereinheit befindet sich unter dem linken Sitz.

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

## 7.16 Kabinenfrischluft

Durch einen Lufteinlass in der Rumpfnase des Tragschraubers kann bei Bedarf Frischluft in die Kabine geleitet werden. Die Intensität der Frischlufteinströmung hängt dabei von der tatsächlichen Anströmung des Tragschrauber Rumpfes ab. Die Einströmung von Kabinenfrischluft wird über die Kabinenfrischluftklappe gesteuert, welche über einen Knopfgriff in der Mittelkonsole des Cockpits bedient wird.



## 7.17 Interkom-Anlage

Die Interkom-Anlage sieht Standard Headset-Anschlüsse (2 x Klinenstecker mit XLR-3 Stecker für die Stromversorgung aktiver Headsets) vor. Optional können 6-polige LEMO-Stecker installiert werden. Entsprechende Anschlussbuchsen sind pro Sitzplatz vorhanden. 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-Klinenstecker 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.

Cavalon, 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 Instrumentenbrett.

Tragschrauber, die für Nachtflug 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, verstellbarer Lehne und gepolsterten, abnehmbaren Auflagen. Die Auflagen besitzen einen Schaumkern, der mit einem abwaschbaren, wasserabweisenden Stoff überzogen ist.

Die unteren Anschläge der Sitzlehnen sind mittels Sechskantschrauben in Schienen fixiert. Als Sitzverstellung kann die untere Lehnposition auf der Sitzschiene positioniert werden, in dem die Schrauben gelöst und die Anschläge in der neuen Position wieder fixiert werden. Nach Verstellung, festensitz der Schrauben sicherstellen. Zusätzlich dazu kann die Neigung der Lehne durch Verstellen der Teleskopstützen angepasst werden.

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

Hinter jedem Sitz befindet sich jeweils ein Stauraum mit einer maximalen Zuladung von 10 kg pro Staufach.

## 7.22 Feuerwarnsystem

Der Tragschrauber 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.

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 salzhaltiger Umgebung .....	8-3
8.5	Betanken .....	8-3
8.6	Motorölstand prüfen .....	8-4
8.7	Kühflüssigkeitstand überprüfen .....	8-4
8.8	Reifendruck .....	8-4
8.9	Schmieren und Nachfetten .....	8-5
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 .....	8-7
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 Fälle 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 nachfolgenden 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 unsachgemäßen 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 angebundenes 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 Mikrofasern.

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 salzhaltiger Umgebung

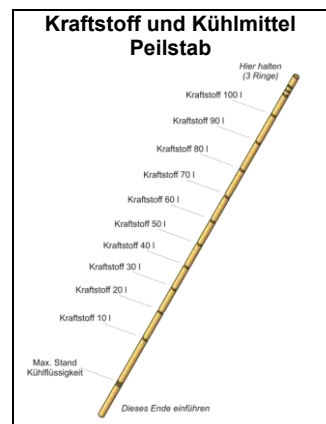
Der Betrieb in salzhaltiger Umgebung erfordert ein höheres Maß an Pflege und Sauberkeit des Fluggeräts. Die folgenden Verfahren und Empfehlungen sollten nach JEDEM Flug, soweit möglich, befolgt werden, um die durch die korrosive Umgebung verursachte Abnutzung der Fluggerätkomponenten so gering wie möglich zu halten.

1. Das gesamte Fluggerät unmittelbar nach dem Flug reinigen. Es wird empfohlen, AF-50 gemäß den Anweisungen des Herstellers als Spray zu verwenden, da dieses Produkt für die Luft- und Raumfahrtindustrie entwickelt wurde und nachweislich Salz neutralisiert. Das Fluggerät sollte zumindest mit frischem Wasser gereinigt/abgespült werden, um das Salz abzuwaschen, wobei darauf zu achten ist, dass kein Wasser in elektrische Komponenten oder Instrumente eindringt. Bei Verwendung von Wasser ist sicherzustellen, dass das Fluggerät trocken ist, bevor die Schritte 3 und 4 durchgeführt werden.
2. Andere Stahlteile sollten mit einem geeigneten Korrosionsschutzfett wie Kettenwachs oder Hohlraumenschutzspray (AG-CPS-01) erneut geschützt werden.
3. Es wird empfohlen, das Fluggerät in einem geschlossenen Gebäude (Hangar) unterzustellen, wenn es nicht in Gebrauch ist.
4. Es wird dringend empfohlen, das Fluggerät am Boden stets vollständig abzudecken, um zu verhindern, dass sich Salz aus der Luft auf seinen Oberflächen und Bauteilen 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 Kraftstoffvorrat wird mit einem Peilstab geprüft, welcher durch den Tankdeckel diagonal eingeführt wird. Das obere Ende des Peilstabes ist durch 3 enge Ringmarkierungen gekennzeichnet. Danach Peilstab herausziehen und ablesen. Pro 10 Liter ist eine Ringmarkierung vorhanden. Peilstab trocknen und im Halter verstauen.



**BEMERKUNG**

**Wegen der Ausdehnung bei Erwärmung, Tanks nicht bis zum Rand befüllen.  
Nur bis etwa 10 mm unterhalb des Einfüllstutzens betanken.**

### 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 Hydrostößel führen kann.**

### 8.7 Kühlfüssigkeitstand überprüfen

Vor jedem Flug ist der Kühlmittelstand im Überlaufgefäß zu prüfen. Dazu Peilstab einführen. Kühlfüssigkeitsstand muss erkennbar sein. Gegebenenfalls nachfüllen. Der maximale Kühlfüssigkeitsstand ist durch 2 enge Ringmarkierungen gekennzeichnet.

Vor dem ersten Flug des Tages Kühlmittelstand im Überlaufgefäß 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
Alle Räder mit Tundra-Reifen .....	1.0 – 1.2 bar

Mit Stickstoff befüllte Reifen sind durch grüne Ventilkappen gekennzeichnet.

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

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

Tundra-Reifen sind als Option erhältlich

## 8.9 Schmierer 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 Teeterbolzens 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 (Triebwerksverkleidung muss 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  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $-4\text{ }^{\circ}\text{F}$ ) 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 Kühlfüssigkeit nicht erreicht werden. In diesem Fall ist es ratsam, einen gewissen Bereich der Kühler abzukleben. Temperaturanzeigen genau beobachten und gegebenenfalls die abgeklebte Fläche verändern.

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

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.

#### ACHTUNG

**Der Betrieb des Flugzeugs auf sehr rutschigen Oberflächen erfordert große Vorsicht - das Flugzeug 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 muss das Rotorsystem ausgebaut und demontiert werden. Bei unsachgemäßer Handhabung kann das Rotorsystem irreparabel beschädigt werden. Bleibt dies unbemerkt, kann dies katastrophale Folgen haben.**

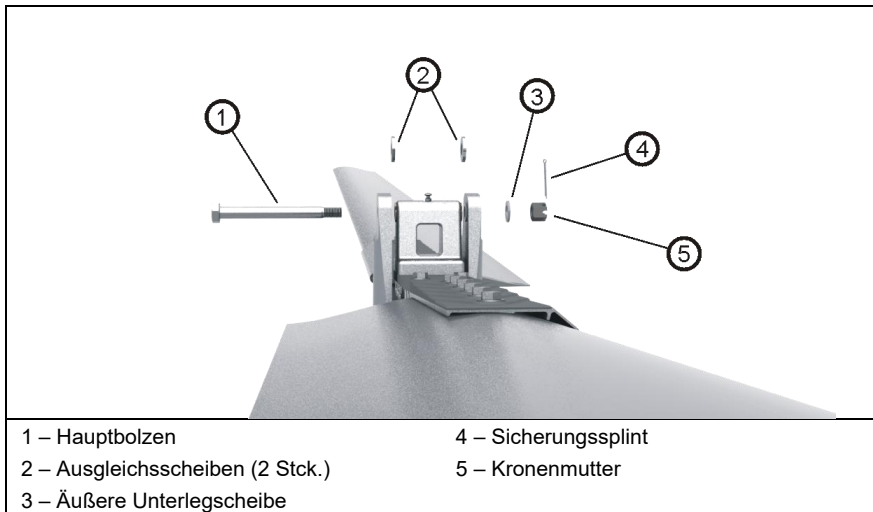
#### ACHTUNG

**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, das 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. Rotorssystem 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 waagrecht 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 Rotorssystem 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 Rotorssystem 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 Rotorssystem darf nicht auf eine dreckige oder körnige Oberfläche gelegt werden, da die Rotorblätter leicht verkratzt oder beschädigt werden könnten. Am besten eignen sich zwei Böcke, auf denen die Rotorblätter in jeweils 2 m Abstand vom Lagerblock abgelegt werden können.



### Handhabung des RotorSystems

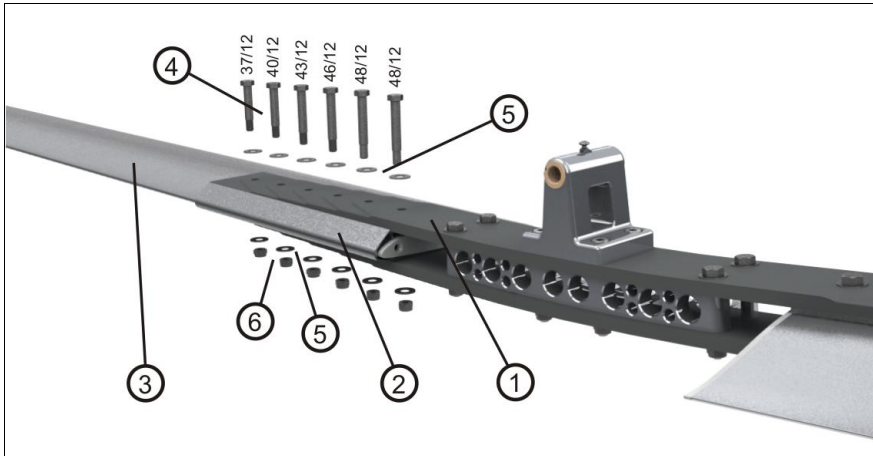
Rotorssystem nicht an den Blattspitzen tragen, da das Biegemoment durch das Eigengewicht die Blattwurzeln überbeanspruchen kann. Wenn möglich mit zwei Personen halten, wobei auf die Blattlänge gesehen in der Mitte angefasst werden sollte. Zum Ablegen sind zwei Böcke in jeweils 2 Meter Entfernung von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

**ACHTUNG**

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

**8.15.2 Rotorsystem Demontage**

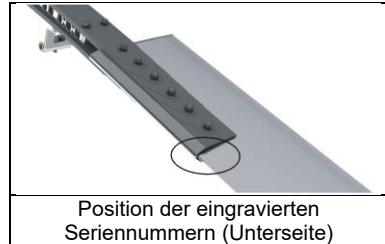
1. Zur Demontage das Rotorsystem umgedreht auf einer sauberen Oberfläche oder auf Böcken jeweils etwa 2 m von der Rotornabe positioniert ablegen, so dass sich der natürlich Konuswinkel von 2.4° ergibt
2. Die äußeren Sicherungsmuttern (6) beim ersten Rotorblatt lösen und dabei den zugehörigen Schraubenkopf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



1 – Rotornabe	4 – Passschrauben (gem. Zeichnung)
2 – Klemmprofil	5 – Unterlegscheibe (2 x 12 Stck.)
3 – Rotorblatt	6 – Sicherungsmutter (2 x 6 Stck..)

### 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. Passschrauben mit Unterlegscheibe von der Seite des Lagerbocks (Teeterblock) so einfügen, ohne übermäßige Kraft anzuwenden. Richtige Passschrauben 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 Rotorblattanschlüssen 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 enttankt, 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 muss das Rotorsystem abgerüstet und demontiert werden. Bei falscher Handhabung kann das Rotorsystem irreparabel beschädigt werden. Sollte eine Vorschädigung unentdeckt bleiben, kann dies katastrophale Konsequenzen zur Folge haben.**

**ACHTUNG**

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

**8.17 Reparaturen****WICHTIGE BEMERKUNG**

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

LEERSEITE



## ABSCHNITT 9 - ERGÄNZUNGEN

### LISTE DER ERGÄNZUNGEN

- 9-1 Verstellpropeller - Woodcomp KW-30
- 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 Türen
- 9-8 Lehrergas
- 9-9 Alternatives Rotorsystem 8.6 m
- 9-10 Mobility-Ausstattung
- 9-11 GFC 500 Autopilot (separate Beilage)
- 9-12 Amphibious Floats (seperate Beilage)
- 9-13 G-Skis-CVR (seperate Beilage)
- 9-14 Zusatzgenerator 12V

LEERSEITE

## 9-1 Verstellpropeller - Woodcomp KW-30

### 9-1.1 Allgemeines

Ein Verstellpropeller mit konstanter Geschwindigkeit (VPP) des Herstellers Woodcomp ist als Sonderausrüstung erhältlich um die Effektivität des Propellers in Bezug auf Schub, Kraftstoffverbrauch und Geräuschentwicklung in allen Flug- und Leistungszuständen zu optimieren. Dies erfolgt durch eine im Flug verstellbare Propellersteigung.

Lesen Sie die KW-30 Bedienungsanleitung von Woodcomp!

Im Prinzip wird die eingestellte Motordrehzahl beibehalten, wenn die Gashebel so eingestellt ist, dass die Leistung ausreicht.

Die Propellersteigung ist bei Start und Landung (im Falle eines Durchstarts) 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

**Cavalon, die mit automatischer Propellersteuerung in Verbindung mit der Gashebel ausgestattet sind, haben keinen blauen Knopf und erfordern keine Eingaben des Pilots**

### 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)

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.

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

Um die Propellersteigung gröber 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).

**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****BEMERKUNG**

**Die Funktionsüberprüfung des Verstellpropellers ist während des Warmlaufens (siehe 4.7) durchzuführen.**

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

**ACHTUNG**

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

**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 Motorbedienungsbandbuch.

**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 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

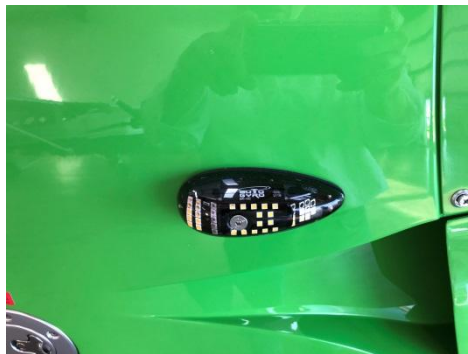
### 9-2.1 Allgemeines

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

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



Ansicht der am Stiel montierten zertifizierten Navigations- und Blinkleuchte



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



Alternativ dazu werden seit Februar 2021 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

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 Einheit jeweils links und rechts an der Kabine angebaut. Landelichter befinden sich jeweils links und rechts in der Rumpfnase.

Für Nacht-VFR ist der Tragschrauber an beiden Seiten mit zertifizierten Navigations- und Blitzlampen (Strobes) ausgestattet, welche auf Abstandshaltern montiert sind. Diese Abstandshalter sorgen für die Einhaltung der zutreffenden Regularien in Bezug auf die Einbauposition.

Rote Zusammenstoßwarnlichter (ACL) auf den Radhäusern sind als Option erhältlich.

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 doppelte G3X-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.

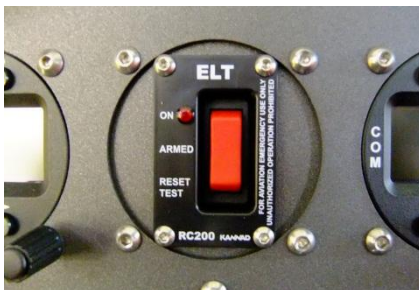
Die Bediener sollten diesen Schalter regelmäßig benutzen, um die Funktion des ELT zu testen und zu überprüfen.

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 übermittle. 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 Türen

### 9-7.1 Allgemeines

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

#### BEMERKUNG

**Für den Flug mit abgebauten Türen ist 4.22 zu beachten.**

Demontage/Montage einer Kabinentür:

1. Tür öffnen
2. Bei offen gehaltener Tür, Gasdruckfeder an der Zelle vom Kugelkopf abziehen
3. Tür ablassen, Verriegelungsstifte aus den Scharnieren entfernen und Tür abnehmen
4. Tür an geeigneter Stelle trocken und sauber lagern
5. Sicherstellen, dass sich keine losen Teile oder Schmutz in der Kabine befinden, die herumgewirbelt werden könnten
6. Sollte die Türdichtung aufgesteckt und nicht drahtgesichert sein, so ist diese zu entfernen
7. Anbau einer Kabinentür: Abbauverfahren in umgekehrter Reihenfolge



Ansicht des Türscharnierstifts. Die Einbaurichtung des Bolzens beachten.

## **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 abgebauten Türen 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 Lehrergas

### 9-8.1 Allgemeines

Je nach Kundenkonfiguration kann der Tragschrauber mit einem Lehrergashebel ausgestattet sein. Der Lehrergashebel erlaubt dem Fluglehrer eine ergonomische, linkshändige Gaskontrolle aus der Position des Passagiersitzes (links).

### 9-8.2 bis 9-8.6

Unverändert

### 9-8.7 Systembeschreibung



### 9-8.8 Handhabung und Pflege

Unverändert

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

## 9-10 Mobility-Ausstattung

### 9-10.1 Allgemeines

Die Flugsteuerung (Seitenruder und Bugrad) eines Cavalon, welcher mit der Mobility-Ausstattung ausgerüstet ist, erfolgt ausschließlich per Hand. Zudem ist es möglich, dass die Rückenlehne des Pilotensitzes elektrisch verstellt wird und das Steuerhorn zur Erleichterung des Ein- und Aussteigens umgelegt wird.

### 9-10.2 bis 9-10.3

Unverändert

### 9-10.4 Normalverfahren

#### 9-10.4.1 Tägliche bzw. Vorflugkontrolle

**Station 8** (Kabine, rechte Seite)

Steuerhorn Schnellverschlussbolzen .....Fest, gesichert

### 9-10.5 bis 9-10.6

Unverändert

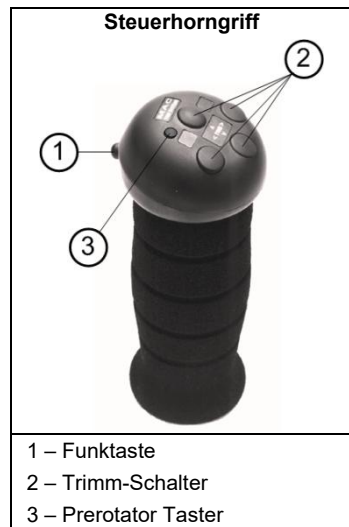
### 9-10.7 Systembeschreibung

#### 9-10.7.1 Steuerhorn

Das Steuerhorn ist so gestaltet, dass Roll- und Nickbewegungen konventionell ein- und ausgeleitet werden können. Zudem ersetzt es die Steuerpedale zum Gieren. Die Bedienung des Steuerhorns ist in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.

Der linke und der rechte Steuerhorngriff sind identisch, wobei nur die Bedienelemente des rechten Griffes funktionsfähig angeschlossen sind. Die Steuerhorngriffe sind ergonomisch geformt, um mit beiden Händen (links und rechts) bedient zu werden und haben Bedienelemente für Funkgerät (1), Trimmung (2) und Prerotator (3).

Um das Ein- und Aussteigen zu erleichtern, kann das Steuerhorn umgelegt werden. Dazu die zwei Schnellverschlussbolzen aus der Steuerhornwurzel entfernen und das Steuerhorn axial nach oben ziehen, bis es möglich ist das Steuerhorn umzulegen. Das Steuerhorn im Fußraum ablegen. Darauf achten, dass die Push-Pull-Steuerzüge nicht geknickt werden! Um das Steuerhorn wieder aufzurüsten, das Umlegeverfahren in umgekehrter Reihenfolge durchführen.



**WARNUNG**

**Korrekte Installation des Steuerhorns und sicheren und festen Sitz der Schnellverschlussbolzen sicherstellen.**

Die Steuerpedale im rechten Fußraum sind auch bei der Nutzung der Mobility-Ausstattung mit den Steuerpedalen im linken Fußraum und mit dem Seitenruder verbunden. Dieses erlaubt die konventionelle Steuerung des Luftsportgerätes (Steuerpedale = Seitenruder) vom linken Sitz aus. Im rechten Fußraum ist der Pedal-Verstellbock auf einer Adapterplatte montiert, die im Vergleich zur Standardposition die Pedaleinheit nach vorne versetzt, sodass erhöhte Beinfreiheit gewährleistet ist.

**WARNUNG**

**Die Steuerpedale im rechten Fußraum dürfen niemals in ihrer Bewegung eingeschränkt oder blockiert werden.**



### 9-10.7.2 Verstellung der Rückenlehne

Die Rückenlehne des Pilotensitzes ist elektrisch einstellbar. Um die Rückenlehne einzustellen, den rechten Knopf für die Sitzheizung bedienen, welcher mit dem Aktuator der Rückenlehne verbunden ist.

### 9-10.8 Handhabung und Pflege

Unverändert

LEERSEITE



## **9-11 GFC 500 Autopilot (seperate Zusatz)**

### **9-11.1 Allgemeines**

Für Anweisungen zur Bedienung des Autopiloten (sofern von der örtlichen Regulierungsbehörde genehmigt) siehe Zusatzverfahren 9-11.

LEERSEITE

## **9-12 Amphibious Floats (seperate Zusatz)**

### **9-12.1 Allgemeines**

Für zusätzliche Anweisungen zum Betrieb des Cavalon (sofern von der örtlichen Regulierungsbehörde genehmigt) mit amphibischen Schwimmern, siehe Zusatzverfahren 9-12.

LEERSEITE

## **9-13 G-Skis-CVR (seperate Zusatz)**

### **9-13.1 Allgemeines**

Für zusätzliche Anweisungen zum Betrieb des Cavalon (sofern von der örtlichen Regulierungsbehörde genehmigt) mit G-Skis-CVR, siehe Zusatzverfahren 9-13.

LEERSEITE

## 9-14 Zusatzgenerator 12V

### 9-14.1 Allgemeines

Die Erregerspannung des Zusatzgenerator wird nun über ein Relais geschaltet. Dieses Relais ist parallel zum Main-Relais angeschlossen.

Das bedeutet, dass der Zusatzgenerator erst aktiv ist, wenn der Motor einmal für 10s über 2500rpm betrieben wird.

Abgeschaltet wird er jedoch nur, wenn der Schlüsselschalter ausgeschaltet wird.

Die LED wird ebenfalls über das Relais geschaltet. Das liegt daran, dass diese aus ist, wenn an der Erregerwicklung nicht an der Spannung hängt. Somit wird die LED zunächst über das Relais aktiviert, sobald an der Erregerwicklung Spannung anliegt, wird die LED über den Zusatzgenerator versorgt. Der Grund dafür ist, dass der Pilot eine visuelle Bestätigung hat, dass der Zusatzgenerator wirklich eingeschaltet ist.

LEERSEIT

## 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 Flächenflugerfahrung, sind sich diesen bauartbedingten Grenzen oft nicht bewusst. Durch Überschreiten dieser Grenzen, sei es durch Nachahmen von ‚Profis‘ oder die Anwendung von Steuergewohnheiten von Flächenflugzeugen, kann der Tragschrauber in eine Fluglage gelangen, die nicht mehr kontrollierbar oder behebbar ist. Da die Pedale sehr feinfühlig zu bedienen sind und eine ausnehmend wichtige Rolle bei der korrekten Ausrichtung des Rumpfes gegenüber der Umströmung spielen, sollten Piloten eine Sensorik für Schiebeflugzustände und ‚automatische Füße‘ entwickeln, um den Rumpf immer sauber ausgerichtet in der Strömung zu halten. Die Pedalarbeit, gerade auch die in Reaktion auf Leistungswechsel (Leistung-Gier-Kopplung), muss als konditionierter Reflex erfolgen.

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

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

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

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

### **Fliegen mit knappem Kraftstoffvorrat ist gefährlich**

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

### **Weiche Steuereingaben tätigen und nicht bis an die Grenzen gehen**

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

### **Lichter an – zu Ihrer und der Sicherheit Anderer**

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

### **Propeller und Rotoren können äußerst gefährlich sein**

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

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

Solange der Rotor dreht niemals den Steuerknüppel loslassen sondern immer so nachführen, dass die Rotorblätter in einer horizontalen Ebene auslaufen. Wind oder nachlässiges

Verhalten kann dazu führen, dass Rotorblätter tief schlagen und Anschläge, das Leitwerk oder Personen treffen.

### **Freileitungen und Kabeln sind tödlich**

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

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

### **Der Verlust der Flugsicht kann tödlich enden**

Der Betrieb eines Flugzeugs unter eingeschränkter Sicht, sei es durch Nebel, Schneefall, tiefe Wolken oder bei Dunkelheit kann schwere Unfälle verursachen. Tragschrauber haben eine geringere natürliche Flugstabilität, aber höhere Roll- und Nickraten als Flächenflugzeuge. Der Entzug der Flugsicht kann zu Sinnestäuschungen 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, bruske 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 einzugreifen.

## 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 laden Sie diese von der AutoGyro-Website herunter  
(siehe unten)

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

LEERSEITE

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

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

Bitte senden an:  
 AutoGyro GmbH  
 Dornierstraße 14  
 31137 Hildesheim oder E-Mail [info@auto-gyro.com](mailto:info@auto-gyro.com)

Tragschrauber Typ:	Werk-Nummer:	Zugelassen bei: (Behörde / Verband)
Zulassungskennzeichen: akt./neu: _____	Baujahr:	Motortyp:
vorherig:		
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)