



# *MTOSPORT 2017*

Tragschrauber Flug- und Betriebshandbuch  
MTOSport 2017 | Rotax 915 iS | Rotax 916 iS

# **Flug- und Betriebshandbuch für Tragschrauber MTOsport Modell 2017 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 irgendjemand oder einer Organisation durchzuführen. Meldungen an Luftfahrtbehörden oder andere rechtlich berufene Organisationen sind davon unberührt.

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

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

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

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

# Flug- und Betriebshandbuch für Tragschrauber MTOsport Modell 2017 915iS & 916iS

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: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Je nach nationalen Vorschriften ist dieses Flughandbuch in aktueller Version stets mitzuführen. Revisionen und der aktueller 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 fatale Folgen haben.**

## **Geltungsbereich**

Dieses Handbuch gilt für MTOsport Modell 2017 915iS & 916iS. Für Vorgängermodelle behalten die hierfür veröffentlichten Handbücher ihre Gültigkeit.

## ÄNDERUNGEN DES FLUGHANDBUCHES

Rev.	Änderungen	Datum	Unterschrift
1.0	Erste Veröffentlichen	28.04.2019	
1.1	Mehrere kleinere Korrekturen und verbessertes Deutsch	29.09.2020	
2.0	Neuaufgabe mit 916iS-Motorversion verkörpert, und Ergänzungen um Amphibisch Betrieb und 12V Zusatzgenerator. Beschreibung der G3X Back-up Batterie. $V_{min}$ aktualisierte AG-PIL-2024-01 Referenz	01.12.2024	
2.1	Ergänzung: Reinigung in salzhaltiger Umgebung, Tundra-Reifen, Signaturblöcke. Entfernt: NVFR-beheizter Pitot-Schlauch Anforderung	26.03.2026	

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**

<b>ABSCHNITT 1 - ALLGEMEINES .....</b>	<b>1-1</b>
1.1 Einführung .....	1-1
1.2 Zulassung .....	1-1
1.3 Betriebsverfahren und Flugleistungsdaten .....	1-1
1.4 Begriffsbestimmung .....	1-2
1.5 Wichtiger Hinweis .....	1-2
1.6 Dreiseitenansicht des MTOsport Modell 2017 915iS & 916iS .....	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
<b>ABSCHNITT 2 - BETRIEBSGRENZEN .....</b>	<b>2-1</b>
2.1 Allgemeines .....	2-1
2.2 Umgebungsbedingungen .....	2-3
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 Massen und Schwerpunkt .....	2-10
2.8 Besatzung .....	2-11
2.9 Betriebsarten .....	2-11
2.10 Kraftstoff .....	2-12
2.11 Mindestausrüstung .....	2-14
2.12 Hinweisschilder .....	2-15
<b>ABSCHNITT 3 - NOTVERFAHREN .....</b>	<b>3-1</b>
3.1 Triebwerksausfall .....	3-1
3.2 Triebwerksstart im Flug .....	3-2
3.3 Landung in Bäume oder hohen Bewuchs .....	3-3
3.4 Leistungsverlust .....	3-3
3.5 Evakuierung des Luftsportgeräts .....	3-3
3.6 Motorbrand .....	3-3
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 Warnleuchten .....	3-9

3.13	Wertüberschreitungen .....	3-14
3.14	Außentemperatur Anzeige .....	3-15
3.15	Rotorsystem .....	3-15
3.16	Vereisung der Rotors.....	3-15
3.17	Landung mit Reifenpanne .....	3-15
3.18	Ausfall des Verstellpropellers (falls installiert) .....	3-15
3.19	Alternative Methode um den Motor abzustellen .....	3-16
<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.....	4-12
4.11	Reiseflug.....	4-13
4.12	Sinkflug.....	4-13
4.13	Anflug .....	4-13
4.14	Landung.....	4-14
4.15	Durchstarten .....	4-14
4.16	Nach der Landung.....	4-15
4.17	Triebwerk abstellen .....	4-16
4.18	Abstellen.....	4-16
4.19	Sonderverfahren: Kurzstart .....	4-16
4.20	Sonderverfahren: Langsamer Sinkflug und Abfangen .....	4-17
4.21	Sonderverfahren: Langsamer Sinkflug und Abfangen .....	4-17
4.22	Training: Abstellen des Motors und Wiederanlassen im Flug .....	4-18
4.23	Lärmvermeidung.....	4-18
<b>ABSCHNITT 5 - FLUGLEISTUNGEN .....</b>		<b>5-1</b>
5.1	Nachgewiesene Betriebstemperatur .....	5-1
5.2	Fahrtmesserkorrektur .....	5-1
5.3	Höhe-Fahrt-Diagramm .....	5-2
5.4	Geschwindigkeiten .....	5-3
5.5	Steigleistung .....	5-3
5.6	Start- und Landestrecken .....	5-4
5.7	Einfluss auf Startstrecke und Steigleistung .....	5-4
5.8	Sinkgeschwindigkeit und Gleitzahl .....	5-7
5.9	Weitere Flugleistungen.....	5-7
5.10	Auswirkungen von Regen und Verschmutzung .....	5-7
5.11	Geräuschentwicklung / Lärm .....	5-8

5.12	Betrieb in großer Höhe .....	5-8
<b>ABSCHNITT 6 - MASEN 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
<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 .....	7-1
7.5	Pneumatik System .....	7-3
7.6	Triebwerk .....	7-4
7.7	Propeller .....	7-5
7.8	Rotorsystem (TOPP) .....	7-5
7.9	Flugsteuerung .....	7-6
7.10	Elektrisches System .....	7-9
7.11	Beleuchtung .....	7-10
7.12	Elektrische Absicherung .....	7-10
7.13	Avionic .....	7-11
7.14	Instrumentenpanel .....	7-12
7.15	Interkom .....	7-27
7.16	Stau-Statik-System .....	7-27
7.17	Anzeigen und Sensoren .....	7-27
7.18	Sitze und Sitzgurte .....	7-27
7.19	Stauraum .....	7-28
<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 .....	8-3
8.7	Kühflüssigkeitstand überprüfen .....	8-4
8.8	Räder und Reifendruck .....	8-4
8.9	Schmieren und Nachfetten .....	8-4
8.10	Nachfüllen von Betriebsflüssigkeiten .....	8-5
8.11	Motor-Luftfilter .....	8-5
8.12	Propeller .....	8-5
8.13	Batterie .....	8-6
8.14	Winterbetrieb .....	8-6
8.15	Abrüsten, Demontage, Montage und Aufrüsten des Rotorsystems .....	8-7
8.16	Straßentransport .....	8-10
8.17	Reparaturen .....	8-11

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 .....	2
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
Unverändert .....	3
9-2.4 Normalverfahren .....	3
9-2.5 Flugleistungen .....	3
Unverändert .....	3
9-2.6 Massen und Schwerpunkt .....	3
Unverändert .....	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
Unverändert .....	1
9-3.7 Systembeschreibung .....	1
9-3.8 Handhabung und Pflege .....	1
9-4 ELT (Emergency Locator Transmitter) .....	1
9-4.1 Allgemeines .....	1
9-4.2 Betriebsgrenzen .....	1
Unverändert .....	1
9-4.3 Notverfahren .....	1
Ggf. Transponder auf ,7700‘ stellen und, falls noch möglich, auf der benutzten Frequenz oder über die internationale Notfrequenz 121,5 MHz Notruf absetzen. ....	1
9-4.4 Normalverfahren .....	1
9-4.5 bis 9-4.6 .....	1
9-4.7 Systembeschreibung .....	1
9-4.8 Handhabung und Pflege .....	2
9-5 Lehrer Cockpit .....	1
9-5.1 Allgemeines .....	1
9-5.2 bis 9-5.6 .....	1
9-5.7 Systembeschreibung .....	1
9-5.8 Handhabung und Pflege .....	2

9-6 Amphibious Floats (seperate Zusatz) .....	1
9-6.1 Allgemeines .....	1
9-7 Zusatzgenerator 12V .....	1
9-7.1 Allgemeines .....	1
<b>ABSCHNITT 10 - SICHERHEITSHINWEISE .....</b>	<b>10-1</b>
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
Strobe Lichter an – zu Ihrer und der Sicherheit Anderer .....	10-2
Propeller und Rotoren können äußerst gefährlich sein .....	10-2
Freileitungen und Abspaltungen 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 .....	10-4
Gerade Umsteiger stellen oft ein hohes Risiko dar .....	10-4
Vorsicht bei Flugdemonstrationen und der fliegerischen Grundausbildung .....	10-5
Trainieren von Notlandeübungen .....	10-5
<b>ANHANG .....</b>	<b>10-1</b>
Registrierung als Halter	
Zwischenfall Meldeformular	

## LISTE DER GÜLTIGEN SEITEN

Seite(n)	Rev.	Datum
1-1 bis 1-7	2.0	01.12.2024
2-1 bis 2-15	2.1	26.03.2026
3-1 bis 3-16	2.0	01.12.2024
4-1 bis 4-18	2.0	01.12.2024
5-1 bis 5-8	2.0	01.12.2024
6-1 bis 6-1	2.0	01.12.2024
7-1 bis 7-28	2.0	01.12.2024
8-1 bis 8-11	2.1	26.03.2026

Seite(n)	Rev.	Datum
9-1 – 1 bis 3	2.0	01.12.2024
9-2 – 1 bis 3	2.0	01.12.2024
9-3 – 1 bis 1	2.0	01.12.2024
9-4 – 1 bis 2	2.0	01.12.2024
9-5 – 1 bis 1	2.0	01.12.2024
9-6 – 1 bis 2	2.0	01.12.2024
9-7 – 1 bis 2	2.0	01.12.2024
10-1 bis 10-5	2.0	01.12.2024

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 MTOsport Modell 2017 915iS & 916iS .....	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 Inhalte wie von der jeweiligen zulassenden Behörde vorgeschrieben. 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 MTOsport Modell 2017 915iS und 916iS sind entwickelt, getestet und zugelassen gemäß der Deutschen „Bauvorschriften für Ultraleichte Tragschrauber“ (BUT 2001) einschließlich ihrer letzten Änderungen gemäß nFl II 13/09 vom 12.02.2009 und nFl II 67/12 vom 18.10.2012, sowie den British Civil Airworthiness Requirements (BCAR) Section T.

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. Gerätekenblatt) 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.**

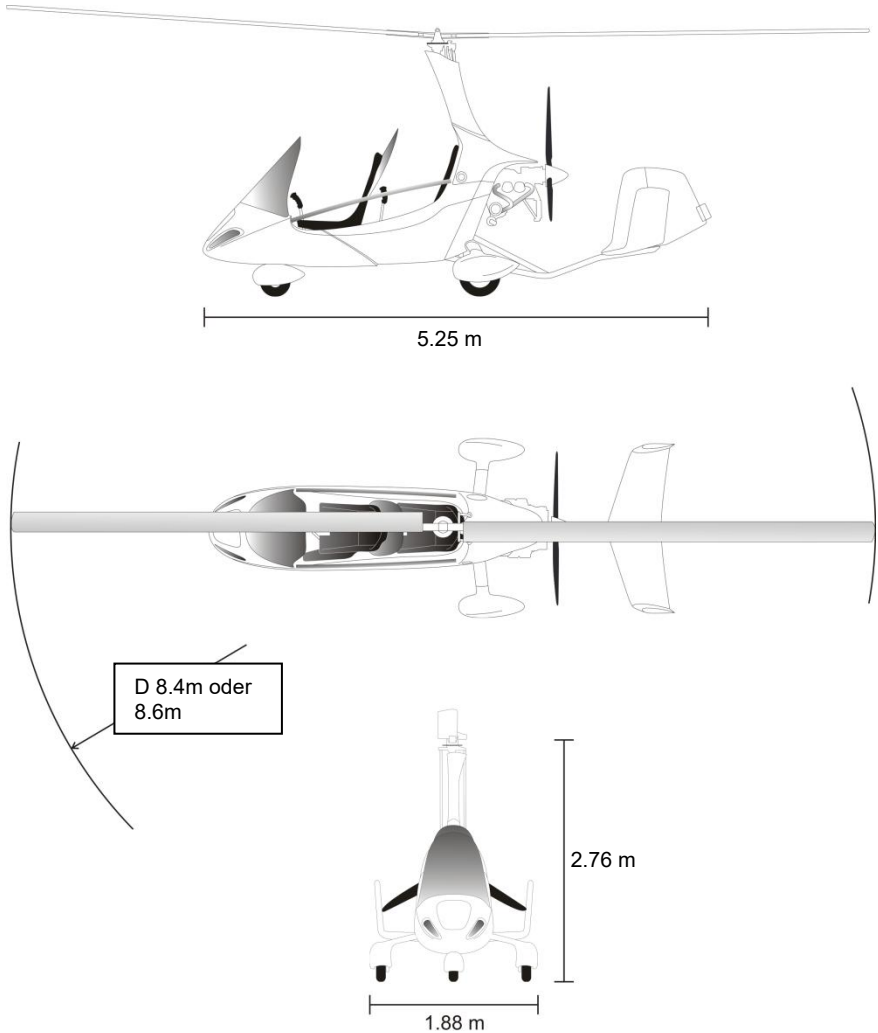
## 1.5 Wichtiger Hinweis

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 MTOsport Modell 2017 915iS & 916iS



## 1.7 Beschreibung

### Allgemeine Merkmale

- Tragschrauber mit Bugradfahrwerk
- Rahmen aus schutzgasgeschweißtem Edelstahlrohr
- Zweisitzige Tandemanordnung
- Hauptfahrwerk mit GFK-Schwinge und hydraulischen Scheibenbremsen
- Rotor aus Aluminium Strangpressprofil
- Rotorkopfsteuerung konventionell mittels Steuerstangen
- Seitenrudersteuerung über Seilzüge und Push-Pull-Züge
- Seitenruder und Leitwerke aus kohlefaserverstärktem Kunststoff (CFK)

## 1.8 Technische Daten

Länge: .....	5.25 m
Breite: .....	1.88 m
Höhe: .....	2.76 m
Leermasse: .....	295 kg
Zuladung: .....	265 kg
Abflugmasse (max): .....	560 kg

### BEMERKUNG

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

Tankinhalt: ..... 94 ltr

## 1.9 Rotor

### Allgemeines

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

### Standard Rotor – RSII TOPP (graue Endkappen)

Rotordurchmesser ..... 6 m  
 Rotorkreisfläche 8.6 m ..... 55.4 m<sup>2</sup>  
 Rotorflächenbelastung (bei 450.0 kg / 500.0 kg) ..... 8.1 kg/sqm / 9.0 kg/m<sup>2</sup>  
 Rotorflächenbelastung 560 kg MTOW, 8.6 m ..... 10.1 kg/m<sup>2</sup>

### Alternative Rotor RSII 8.4m TOPP (blaue Endkappen)

Rotordurchmesser ..... 8.6 m  
 Rotorkreisfläche 8.4 m ..... 58.14 m<sup>2</sup>  
 Rotorflächenbelastung (bei 450.0 kg / 500.0 kg) ..... 8.1 kg/sqm / 9.0 kg/m<sup>2</sup>

Rotorflächenbelastung 560 kg MTOW, 8.4 m ..... 10.1 kg/m<sup>2</sup>

**WARNUNG**

**Die Rotorsystembaugruppen und das Rotorsystemlager 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
- Mit Kraftstoffeinspritzung
- 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

## 1.11 Propeller

### HTC 4 Blatt (915iS)

Luftschraube mit am Boden veränderlichem Einstellwinkel in Faserverbundbauweise  
Muster ..... HTC 4 Blatt 172 ccw 3B  
Blattzahl ..... 4  
Durchmesser ..... 172 cm  
Verstelleinrichtung ..... keine

### Woodcomp KW-30 hydraulisch im Flug verstellbar (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 an der 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 9.6 Anbringung und Betrieb von amphibischen Schwimmern

Sofern im Einsatzland zugelassen, kann dieser Tragschrauber optional mit PuddleJumper Schwimmern 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 Boden
<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 (Kühlmitteltemperatur)
<b>DA</b>	Density Altitude – Dichtehöhe
<b>DOM</b>	Date of Manufacture
<b>DULV</b>	Deutscher UltraLeichtflugVerband e.V.
<b>ECT</b>	Engine Coolant Temperature – Kühlmitteltemperatur
<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
<b>hrs</b>	hours
<b>H/V</b>	Height-Velocity – Höhe-Geschwindigkeit
<b>IAS</b>	Indicated AirSpeed – Angezeigte Geschwindigkeit
<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>	Knoten
<b>kW</b>	Kilowatt
<b>Lbs</b>	Pfund (Gewicht)
<b>LdgS</b>	Liste der gültigen Seiten
<b>LED</b>	Light Emitting Diode

<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 Luffahrer
<b>OAT</b>	Outside Air Temperature – Vorherrschende (Außen-)Temperatur
<b>PA</b>	Pressure Altitude – Druckhöhe
<b>ROZ</b>	Research Oktanzahl – meint: Oktanzahl, Klopffestigkeit
<b>U/min</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 (besten 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)

LEERSEITE



## INHALT

2.1	Allgemeines .....	2-1
2.2	Umgebungsbedingungen .....	2-3
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	Massen und Schwerpunkt .....	2-10
2.7.1	Höchstzulässige Gewichte .....	2-10
2.7.2	Zulässiger Schwerpunktbereich .....	2-10
2.7.3	Nachgewiesene Lastvielfache .....	2-11
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
2.10.5	Kraftstoffanzeige .....	2-13
2.11	Mindestausrüstung .....	2-14
2.11.1	Mindestausrüstung für VFR Tag .....	2-14
2.11.2	Mindestausrüstung für VFR Nacht .....	2-14
2.12	Hinweisschilder .....	2-15

LEERSEITE

## ABSCHNITT 2 - BETRIEBSGRENZEN

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

### 2.1 Allgemeines

#### WARNUNG

Der Betrieb eines Tragschraubers erfordert eine professionelle Flugausbildung und entsprechendes Training auf Tragschraubern. Das Flugzeug darf nur von einem entsprechend qualifizierten und lizenzierten Piloten geflogen werden.

#### WARNUNG

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

#### WARNUNG

Aus Gründen des Brandschutzes ist das Rauchen an Bord verboten.

#### ACHTUNG

Dieser Tragschrauber wurde für eine sichere Konstruktionslast von 3,0 g bei einem maximalen Startgewicht von 560 kg entwickelt und getestet. Beachten Sie, dass das Fliegen mit hohen Geschwindigkeiten in turbulenter Luft, insbesondere in Kombination mit aggressiven Manövern oder einer steilen Kurve, leicht zu hohen Belastungen für das Flugzeug führen kann.

#### BEMERKUNG

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

#### BEMERKUNG

Im Rahmen der Genehmigung/Zulassung wurden alle notwendigen Belastungstests bis zu den vorgeschriebenen Grenzen durchgeführt. Durch das Rollen auf unebenem Gelände, wie zum Beispiel auf unpräparierten Grasnarben können jedoch unvorhersehbare und hohe Lasten sowie Stöße auf den Tragschrauber einwirken. In solchen Fällen ist es besonders wichtig, das Luftsportgerät vor jedem Flug gründlich zu überprüfen und gegebenenfalls Teile und Komponenten rechtzeitig zu ersetzen.

#### BEMERKUNG

Die Auswahl und der Einsatz dieses speziellen Luftfahrzeugs für den gewählten Zweck liegt im alleinigen Ermessen und in der Verantwortung des Eigentümers/Piloten. RotorSport UK Ltd und AutoGyro GmbH übernehmen keine Verantwortung für Ihre Flugentscheidung.

Dieses Flugzeug wird unter einer Fluggenehmigung oder einem eingeschränkten Lufttüchtigkeitszeugnis betrieben. Das bedeutet, dass es nur zur Freizeitgestaltung oder zur Flugausbildung (wo erlaubt) verwendet werden darf. Das bedeutet auch, dass das Flugzeug nicht nach einer internationalen Norm zertifiziert wurde und dass die im Flugzeug verwendeten Komponenten nicht unbedingt zertifizierte Teile sind. Während der Hersteller sehr darauf achtet, dass die Teile von angemessener Qualität sind, ist das Niveau des garantierten Service geringer als bei einem zertifizierten Flugzeug, und die Piloten müssen dies bei ihrer Flugplanung berücksichtigen.

Wie bei anderen Flugzeugen dieses Typs verwendet der MTOsport 2017 ein nicht zertifiziertes Triebwerk. Dies bedeutet, dass ein höheres Risiko eines Triebwerksausfalls als bei einem zertifizierten Flugzeug mit dem damit verbundenen Risiko von Schäden oder Verletzungen durch eine ungeplante Landung bestehen kann. Daher ist die strikte Einhaltung der Wartungspläne, Betriebsverfahren und aller zusätzlichen Anweisungen, die Ihnen die AutoGyro GmbH im Auftrag des Motorenlieferanten erteilt, unerlässlich. Das Flugzeug muss immer mit dem Risiko eines Triebwerksausfalls geflogen werden und darf nicht über Bereiche fliegen, in denen eine Notlandung nicht sicher durchgeführt werden kann.

Ebenso sind die Flugzeuginstrumente (und andere Ausrüstungen) nicht zertifiziert. Manometer können vollständig ausfallen oder Teile so ausfallen, dass Eine Anzeige einen höheren oder niedrigeren Wert Anzeigt oder schwankt. Bei den Überwachungsinstrumenten muss ein gutes Urteilsvermögen vorhanden sein, und im Zweifelsfall müssen rechtzeitig Maßnahmen ergriffen werden.

## 2.2 Umgebungsbedingungen

Maximale Windgeschwindigkeit bzw. Böenintensität .....	40 kts
Maximale demonstrierte Seitenwindkomponente für Start und Landung.....	22 kts
Maximale Rückenwindkomponente für Start und Landung.....	5 kts
Maximale demonstrierte Flughöhe .....	12,000 ft
Umgebungstemperatur .....	- 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 Böenwalze 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 dürfen 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>
Achtungsbereich	Gelber Bereich	120 – 195 km/h 75 – 120 mph 65 – 105 KIAS
Max. Auslegungsgeschwindigkeit für starke Böen ( $V_B$ )	Grüner Bereich	<b>&gt;40 – 120 km/h</b> <b>&gt;30 – 75 mph</b> <b>&gt;25 – 65 KIAS</b>
Minimalgeschwindigkeit ( $V_{MIN}$ )	Gelber Bereich	0 – 40 km/h 0 – 30 mph 0 – 25 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

Plötzliche oder große Vorwärtssteuereingänge sind während des Fluges zu vermeiden. Bei Turbulenzen, starken Böen oder starkem Wind dürfen die 75mph nicht überschritten werden!

## 2.5 Rotordrehzahlgrenzen und Instrumentenmarkierungen

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

## 2.6 Triebwerksgrenzen und Instrumentenmarkierungen

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

Es gibt einen Markierungspunkt bei 2.500 U / min. Dieser zeigt die LANE A und LANE B Prüfdrehzahl an.

### 915iS Motortemperatur Betriebsgrenzen

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

### 916iS Motortemperatur Betriebsgrenzen

Öltemperatur 916iS	Markierung	
<b>Höchstzulässige Öltemperatur</b>	Roter Radialstrich	<b>130 °C</b>
<b>Achtungsbereich</b>	Gelber Bereich	110 – 130 °C
Normalbereich	Grüner Bereich	90 – 110 °C
	Gelber Bereich	50 – 90 °C
<b>Minimale Öltemperatur</b>	Roter Radialstrich	<b>50 °C</b>

### Öltemperaturnotizen von 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


Kühlmitteltemperatur (CT)	Markierung	
<b>Höchstzulässige Kühlmitteltemperatur</b>	Roter Radialstrich	<b>120 °C</b>
Normalbereich	Grüner Bereich	90 – 120 °C

### Kühlmitteltemperatur von Rotax OM

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

--	--	--

Öldruck	Markierung	
<b>Höchstzulässiger Öldruck</b>	Roter Radialstrich	<b>7 bar</b>
	Gelber Bereich	5 – 7 bar
Normalbereich	Grüner Bereich	2 – 5 bar
	Gelber Bereich	0.8 – 2 bar
<b>Minimaler Öldruck</b>	Roter Radialstrich	<b>0.8 bar</b>



Öldrucknotizen von Rotax OM

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

**BEMERKUNG**

Der Betrieb des untenstehenden Motors (90 bis 110 °C / 194 bis 230 °F) kann zur Bildung von Kondenswasser im Schmiersystem führen. Um eventuell angesammeltes Kondenswasser zu verdunsten, sollte die Öltemperatur an jedem Tag des Betriebs 100 °C (212 °F) 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
				2000
			1800	5500
			5500	5800
			5800	7000
2	Manifold Air Pressure	0 to 59in	0	0,8
				50
			0,8	51
			50	59
			51	59
3	Oil Pressure	0 to 8 bar	0	0,8
				2
			0,8	5
			2	7
			5	8
4	Oil Temperature	30 to 150°C	30	50
				110
			50	130
			110	150
			130	150
5	Fuel Pressure	2300 to 3700 hPa	2300	2500
				2700
			2500	3200
			2700	3500
			3200	3700
6	Fuel Flow	0 to 55 l/h	0	45
				50
			45	55
7	Manifold Temperature	-30 to 60°C	-30	-20
				50
			-20	60
8	Coolant Temperature	38 to 150°C	38	50
				110
			50	120
			110	150
			120	150
9	EGT	0 to 1100°C	0	900
				950
			900	1100
10 + 11	ECU Supply Bus Voltage Lane	8 to 16V	8	10
				12
			10	14,4
			12	16
12	Rotor RPM	0 to 700 1/min	0	200
				320
			200	550
			550	610
			610	700
13	Fuel Quantity	0 to 90 or 0 to 100	0	8
				19
			8	100
14	Battery Amps	-10 to 40A	-10	-7
				-3
			-7	20
			-3	35
			20	40

916iS

No.	Parameter Name	Range	limits min	limits max
1	Engine RPM	0 to 7000 1/min	0	1800
				2000
			1800	5500
			5500	5800
			5800	7000
2	Manifold Air Pressure	0 to 59in	0	0,8
				50
			50	53,2
			53,2	59
3	Oil Pressure	0 to 8 bar	0	0,8
				2
			0,8	5
			2	7
			5	8
4	Oil Temperature	30 to 150°C	30	50
				110
			50	120
			110	150
			120	
5	Fuel Pressure	2.5 to 3.7 bar	2,3	2,5
				2,9
			2,5	3,2
			2,9	3,5
			3,2	3,7
6	Fuel Flow	0 to 70 l/h	0	55
				60
			55	70
7	Manifold Temperature	-30 to 100°C	-30	-20
				50
			-20	80
			50	100
			80	
8	Coolant Temperature	38 to 150°C	38	50
				110
			50	120
			110	150
			120	
9	EGT	0 to 1100°C	0	950
				1100
			950	
10 + 11	ECU Supply Bus Voltage Lane A und B	8 to 16V	8	10
				12
			10	14,4
			12	16
12	Rotor RPM	0 to 700 1/min	0	200
				320
				550
			200	610
			550	700
13	Fuel Quantity	0 to 90 or 0 to 100	0	8
				19
			8	100
			19	
14	Battery Amps	-10 to 40A	-10	-7
				-3
			-7	20
			-3	35
			20	40

## 2.7 Massen und Schwerpunkt

### 2.7.1 Höchstzulässige Gewichte

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

\*siehe zutreffendes Land Typgenehmigung oder Typenzertifikat Datenblatt

#### ACHTUNG

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

Höchstzulässige Beladung vorderer Sitz: .....110 kg

Geringste zulässige Beladung vorderer Sitz: .....60 kg

Höchstzulässige Beladung hinterer Sitz: .....110 kg

#### BEMERKUNG

**Personen unter 60 kg Körpermasse im vorderen Sitz müssen entsprechend gesicherten Ballast im vorderen Stauraum mitführen.**

#### Stauraum in der Rumpfnase

Höchstzulässige Masse im Stauraum.....10 kg

#### BEMERKUNG

**Aufgrund der individuellen Hebelarme hat die Beladung des Stauraumes in der Rumpfnase Einfluss auf die höchstzulässige Sitzbeladung. Das Hebelarmverhältnis zum vorderen Sitz beträgt 1:2, zum hinteren Sitz 1:4.**

**Beispiel:** Wenn der Stauraum mit der maximalen Masse von 10 kg beladen ist, reduziert sich die maximale Beladung im vorderen Sitz um  $2 \times 10$  kg auf 90 kg oder im hinteren Sitz um  $4 \times 10$  kg auf 70 kg. Dabei kann der Einfluss der Beladung auch auf die einzelnen Sitze verteilt werden, so dass die Beladung des vorderen Sitzes um  $2 \times 5$  kg = 10Kg und des hinteren um  $4 \times 5$  kg = 20 Kg reduziert wird.

### 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 vorderen Sitz.

Der Gurt des hinteren Sitzes muss geschlossen und straff sein.

### ACHTUNG

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

## 2.9 Betriebsarten

Der Tag-VFR-Betrieb ist für alle MTOsport 2017-Gyroplanes zugelassen

In Märkten, in denen Nachtbetrieb erlaubt ist, ist der Nacht-VFR-Betrieb für MTOsport 2017-Tragschrauber zugelassen, wenn sie mit der erforderlichen Mindestausrüstung ausgestattet sind. Kunstflug ist verboten!

### BEMERKUNG

**Flugmanöver welche Schräglagen von mehr als 60° beinhalten gelten 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

Schiebflug darf nur mit entsprechendem Training und innerhalb sicherer Grenzen vollzogen werden. Einleitung und Stabilisierung des Schiebflugzustandes muss mit sachten Pedaleingaben erfolgen. Achtung: der Fahrtmesser zeigt im Schiebflug nicht korrekt an! Es dürfen keine abrupten Steuerbewegungen des Knüppels in Bewegungsrichtung erfolgen. Extremer Schiebflug besonders unter starken/stürmischen Bedingungen kann zu einer unkontrollierten und unbeherrschbaren Fluglage führen.

Flüge unter Vereisungsbedingungen verboten!

### Bemerkung

Vereisung kann auch bei Temperaturen über dem Gefrierpunkt auftreten!

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

## 2.10 Kraftstoff

### 2.10.1 Zugelassene Kraftstoffe

*Siehe auch Rotax Service Instruction*

#### Vorzugsweise

AVGAS UL91 (ASTM D7547)

EN 228 Super oder EN228 Super plus (min. RON 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 und 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, Standardtank ..... 94 ltr

**2.10.4 Nichtausfliegbare Kraftstoffmenge**

Nichtausfliegbare Kraftstoffmenge ..... 1.2 ltr

**2.10.5 Kraftstoffanzeige**

Die rückseitig angebrachte Füllstandsanzeige, wie auch Vorratsanzeige im Cockpit zeigen auf ebenem Boden oder im Geradeausflug bei 100 km/h / 60 mph / 55 KIAS genau an. Bei höheren Fluggeschwindigkeiten mit entsprechender „nose down“ Fluglage wird die Anzeige ungenau und zeigt tendenziell zu wenig an. Dementsprechend folgt aus einer „nose up“ Fluglage eine ungenauere, tendenziell zu hohe Anzeige.

## 2.11 Mindestausrüstung

### 2.11.1 Mindestausrüstung für VFR Tag

Die folgende Ausrüstung muss zum Betrieb des Tragschraubers funktionsfähig sein:

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

### 2.11.2 Mindestausrüstung für VFR Nacht

Die folgende zusätzliche Ausrüstung muss für den Flug unter Nacht-VFR unter britischen Zulassungs- und Betriebsvorschriften eingerüstet und funktionsfähig sein:

- Instrumenten- und Instrumententafelbeleuchtung
- Aveo Galactica Positionslichter / Strobes
- Landelicht / Taxi Lights in der Rumpfnase
- Zweites Landelicht (Unterboden-Landelicht)
- Kreiselgestützter Horizont (Aspen EFD1000 PFD oder VFR)
- Kreiselgestützter Kompass (Aspen EFD1000 PFD oder VFR)
- Außentemperaturanzeige (OAT)
- Variometer
- Zweiter Statikdruck-Höhenmesser (Aspen EFD1000 PFD)
- Uhr (als Pilotenausrüstung)
- Unterspannungswarnsystem
- Erste-Hilfe-Kit (als Pilotenausrüstung)
- Taschenlampe für jedes Besatzungsmitglied

## 2.12 Hinweisschilder

Im Sichtbereich des Piloten:

**BETRIEBSGRENZEN**

Kunstflug verboten

Manöver mit absichtlicher  
Unterschreitung der Normal-  
gewichtskraft sind untersagt.

Nur VFR

Rauchen verboten

„Nur Tag VFR“ oder  
„Nur VFR“  
je nach Zulassung des  
jeweiligen Landes

**TRAGSCHRAUBER  
NUTZLAST:**

Sitz vorne Pilot:  
60 kg min.  
110 kg max.

Sitz hinten Passagier:  
110 kg max.

Leergewicht:  kg

MTOW  kg

Tragschrauber im Soloflug:  
Steuerung nur vom Vordersitz

**KOMPASS DEVIATION:**

FLIEGEN	STEUERN	FLIEGEN	STEUERN
0	<input type="text"/>	180	<input type="text"/>
30	<input type="text"/>	210	<input type="text"/>
60	<input type="text"/>	240	<input type="text"/>
90	<input type="text"/>	270	<input type="text"/>
120	<input type="text"/>	300	<input type="text"/>
150	<input type="text"/>	330	<input type="text"/>

Geeicht mit aktiviertem Funkgerät  
Geeicht von  Datum

Im Sichtbereich des Piloten (falls Ausrüstung eingebaut):



Steuerknüppelgriff:



Vorderer Sitz:



**GEPÄCK  
ZULADUNG:**

3 kg max.

max. Pilotengewicht verringert  
sich um die Gepäckzuladung

Hinterer Sitz:

**INSASSENWARUNG**

Der Tragschrauber ist nicht nach  
internationalen Standards zertifiziert

Passagier Sitz hinten:

110 kg max.

**GEPÄCK  
ZULADUNG:**

5 kg max.

max. Insassengewicht  
verringert sich um die doppelte  
Gepäckzuladung

Staufach in Rumpfnase:

**GEPÄCK  
ZULADUNG:**

10 kg max.

max. Pilotengewicht verringert  
sich um die doppelte  
Gepäckzuladung

Tankeinfüllstutzen (je nach Konfiguration):

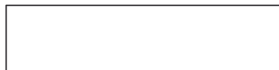
**TANKVOLUMEN: 94 L**

UL91 (bevorzugter Treibstoff)  
Super EN 228  
Super Plus (MOGAS)  
AVGAS 100LL zulässig

Ölbehälter:

915iS

**MOTORÖL:**



Kapazität 3.4 L  
AEROSHELL OIL SPORT  
PLUS 4 oder vergleichbar in  
Übereinstimmung mit BRP  
Rotax Wartungshandbuch

916iS

**MOTORÖL:**

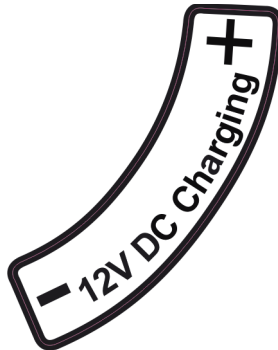


Kapazität 3.4 L  
XPS SAE 5W50 voll  
Synthetisch oder  
vergleichbar in  
Übereinstimmung mit BRP  
Rotax Wartungshandbuch

Kühlmittel Ausgleichsbehälter:



Batterie Ladekontakte:



Kielrohrfinne:



LEERSEITE

## INHALT

3.1	Triebwerksausfall.....	3-1
3.2	Triebwerksstart im Flug .....	3-2
3.3	Landung in Bäume oder hohen Bewuchs.....	3-3
3.4	Leistungsverlust.....	3-3
3.5	Evakuierung des Luftsportgeräts .....	3-3
3.6	Motorbrand .....	3-3
3.7	Außenlandung .....	3-4
3.8	Ausfall der Flugsteuerung .....	3-4
3.8.1	Triebwerksleistung / Gashebel .....	3-4
3.8.2	Seitenruder .....	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	Triebwerks- und Propellervibration .....	3-6
3.10.2	Rotorvibration .....	3-6
3.11	Instrumentenausfall .....	3-7
3.12	Warnleuchten .....	3-9
3.12.1	Gen. 3 (orange) und Low Volt (orange) Leuchte .....	3-9
3.12.2	Low Volt / Niedrichspannung (orange) .....	3-10
3.12.3	Low Fuel / Kraftstoffstand Niedrich (rot / falls eingebaut).....	3-10
3.12.4	Fuel P / Benzindrück (gelb / falls eingebaut) .....	3-11
3.12.5	Pitot (grün oder amber / fall eingebaut) .....	3-11
3.12.6	Kühlwassertemperaturanzeige (rot).....	3-11
3.12.7	Oil P / Öldrück Anzeige (rot) .....	3-11
3.12.8	Clutch (orange).....	3-11
3.12.9	Warnungen zu Motor LANE A oder LANE B .....	3-12
3.13	Wertüberschreitungen .....	3-14
3.14	Außentemperatur Anzeige.....	3-15
3.15	Rotorsystem .....	3-15
3.16	Vereisung der Rotors.....	3-15
3.17	Landung mit Reifenpanne .....	3-15
3.18	Ausfall des Verstellpropellers (falls installiert) .....	3-15

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 laufend gewartet wird. Sollte dennoch ein Notfall eintreten, so sind die grundlegenden Richtlinien dieses Abschnitts einzuhalten bzw. anzuwenden, um den Notfall zu bewältigen.

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

Die mit Abstand häufigste Ursache für Triebwerksausfall ist immer noch fehlender Kraftstoff!

### **3.1 Triebwerksausfall**

Im Falle eines Triebwerksausfalls soll wie folgt verfahren werden:

#### **Triebwerksausfall während des Startlaufs**

- Richtung durch feinfühlig und angemessenen Pedaleingabe einhalten
- Steuerknüppel/Rotor verbleibt in hinterer Position um den Tragschrauber abzubremsen. Radbremsen können zusätzlich vorsichtig eingesetzt werden
- Wenn Schrittgeschwindigkeit 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
- Abhängig von der Endanfluggeschwindigkeit ausgeprägter abfangen

#### **Triebwerksausfall bei oder über 150 ft AGL**

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

### **Triebwerksausfall bei Nacht**

- Windrichtung und –stärke?
- Ab 400 ft (122m) 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 Anflugeschwindigkeit 120km/h (70mph / 60KIAS) erlaubt mehr Zeit für den Abfangbogen und eine sichere Landung
- Schalten Sie den Hauptschalter nicht aus, da dadurch die gesamte Beleuchtung ausgeschaltet wird. Bereiten Sie sich darauf vor, 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 zu schwerwiegenden Unfällen führen.**

### **BEMERKUNG**

**Der beste Gleitwinkel mit stehendem Propeller beträgt in etwa 1:3 bei 100 km/h (60 mph, 55 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 unter verschiedenen Bedingungen mit einem qualifizierten Fluglehrer an Bord regelmäßig zu trainieren.**

## **3.2 Triebwerksstart im Flug**

- Überprüfe Kraftstoffpumpe(n) AN
- Überprüfe beide LANE-Schalter AN
- VPP auf kleine (Fine) Steigung (falls vorhanden)
- Gashebel leicht geöffnet
- Mit der linken Hand: Hauptschalter/Starter ganz auf OFF drehen, dann AN  
WARTEN bis die LEDs der Lane A und B leuchten, bevor sie auf START geschaltet werden, 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 Schlüsselschalter zuerst auf OFF gedreht wird.**

### **3.3 Landung in Bäume oder hohen Bewuchs**

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

### **3.4 Leistungsverlust**

Schleichender Triebwerks-Drehzahlverlust in Zusammenhang mit rau laufendem Motor wird kein Anzeichen für Vergaservereisung sein, weil der 9xxiS-Motoren mit Kraftstoffeinspritzung arbeitet und keine Vergaser hat.

Wenn die Ursache nicht festgestellt und korrigiert werden kann, ist mit weiterem Leistungsverlust und Triebwerksausfall mit Notlandung 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 sollten vor dem Flug mit folgenden Notverfahren vertraut gemacht werden:

- Verhaltensweisen im Falle einer Notlandung
- Bedienung der Sitzgurte
- Abstecken der Helmkabel oder anderer Kabelverbindungen
- Sicheres Aussteigen und Entfernen vom Luftsportgerät
- 

### **3.6 Motorbrand**

Bei Motorbrand sind folgende Anweisungen zu beachten:

**Am Boden**

- Beide LANE-Schalter OFF und Hauptschalter OFF um Triebwerk und Kraftstoffpumpen abzustellen
- Luftsportgerät verlassen
- Feuer löschen und Schaden inspizieren

**Im Flug**

- Sofort Notlandung einleiten
- Notruf absetzen, falls möglich
- Sobald eine Landung mit abgestelltem Triebwerk sichergestellt ist, Triebwerk ausschalten, d.h. LANE-Schalter OFF und Hauptschalter OFF
- Weiter verfahren gemäß Anweisung „Triebwerksausfall“ und „Motorbrand“

**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 Steuerorganen, 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 flachen 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 Triebwerk ausschalten und eine Landung mit abgestelltem Triebwerk gemäß Notverfahren durchführen.

**BEMERKUNG**

**Bei einem Bruch des Steuerkabels wird die Drossel automatisch auf Vollgas gestellt.**

**(ii) Gashebel im Leerlauf fest**

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

### **3.8.2 Seitenruder**

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. Leistung 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, danach wieder auf FLIGHT. Gegebenenfalls die Kompressor Sicherung „Comp“ ziehen und erneut Trimmdruck ablassen.

#### **(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.

#### **(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“ ziehen um weiteres Weglaufen zu stoppen und nachtrimmen. Wenn keine Besserung eintritt, Landung einplanen. Keinesfalls den Pneumatik-Wahlschalter auf BRAKE stellen, um Trimmdruck abzubauen, da dies zu einer deutlich höheren Vertrimmung in der Nickachse führen kann.

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 zweisitzigen Tragschraubern auf, da diese von Haus aus stabil sind. Sie wird durch eine Übersteuerung des Steuerknüppels durch den Piloten ausgelöst. Wenn eine Situation sich entwickelt, in der eine abweichende 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 Tragschraubern sehr schnell zurück in einen stabilen Zustand mit geringer Geschwindigkeit zurück, aus dem der Pilot wieder in den Normalflug übergehen kann.

### 3.10 Vibration

Das dynamische System eines Tragschraubers ist ein Zusammenspiel aus drehenden Komponenten. Je nach tatsächlichen Drehzahlen und Beladungszuständen ergeben sich dadurch unterschiedliche Vibrationsverhältnisse. Im Auslieferungszustand werden Rotoren für den zweisitzigen Betrieb optimiert.

#### 3.10.1 Triebwerks- und Propellervibration

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 Rotorvibration

Rotorvibrationen können durch Unwucht der Rotorblätter, Versatz des Schwerpunktes zur Drehachse oder fehlerhaften Blattspurlauf 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.

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

Verschmutzung erhöht das Vibrationsniveau im Allgemeinen und verschlechtert außerdem die Flugleistungen signifikant. Vor jeder Fehleranalyse ist das Rotorsystem deshalb gründlich zu reinigen.

Sollte das Rotorsystem beim Vorrotieren oder während des Startlaufs starke Vibrationen zeigen, ist der Start abbrechen 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 Teertower abgestimmt sind

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

### 3.11 Instrumentenausfall

Im Falle eines Instrumentenausfalls oder unsicherer 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**

Horizontalflyg zwischen 4,200 bei leichtem und 5,000 U/min bei schwerem Tragschrauber ergibt eine Geschwindigkeit zwischen 105-130 km/h (60-80 mph, 55-70 KIAS) . Im Sinkflug Drehzahl auf 3,000 – 3,500 U/ min 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 (U/ min) 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. Nach Landung, ersätzen lassen.

**(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:

<b>Abnormale Anzeige</b>	<b>Wahrscheinlicher Fehlerzustand</b>
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. Motor abstellen, vorsorgliche Landung durchführen.
Der Öldruck fällt auf Null, möglicher Druckverlust	Die Warn-LED leuchtet möglicherweise auf. Leuchtet: Motor abstellen, vorsorgliche Landung durchführen. Wenn nicht, überwachen und auf einen möglichen Motorausfall vorbereiten.
Kühlmitteltemperatur steigt allmählich oder plötzlich über die maximale Temperatur an	Kühlmittelwarn-LED prüfen. Wenn sie nicht leuchtet, ist ein wahrscheinlicher Geräteausfall zu erwarten. Wenn sie leuchtet, möglicher Verlust von Kühlmittel. Motor abstellen, vorsorgliche Landung durchführen.
Die Kraftstoffstandsanzeige fällt plötzlich auf Null oder FSD	Wahrscheinlicher Fehler der Anzeige, aber immer eine Gegenprobe zum vorhergesagten Kraftstoffverbrauch machen. Die Kraftstoffwarnleuchte fungiert als Backup.

### CAN-Bus-Hinweis

Die Motorparameter (Kühlmitteltemperatur, Kühlmittelführung, Öltemperatur, Öldruck und Motordrehzahl) werden über das CAN-Bus-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 Warnleuchten

### 3.12.1 Gen. 3 (orange) und Low Volt (orange) Leuchte

Die optionale GEN3-LED zeigt bei leuchtendem Licht an, dass keine 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 von GEN1.**

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

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

Die Lampen leuchtet 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 Batterie betrieben wird, leuchtet die Anzeige "LOW VOLT" fast sofort auf und warnt den Piloten vor dem Fehler und davor, dass die Systemspannung unter 11,8 V gefallen ist.

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

Erforderliche Maßnahmen:

Wenn die „Low Volt“ Lampe leuchtet, hat der Spannungsbedarf des Tragschraubers das Versorgungsspannung überschritten, und der Bedarf muss reduziert werden, bis die Lampe erlischt. HINWEIS: Wenn diese Lampe leuchtet, zeigt sie auch an, dass die beheizten Sitze, der Heizlüfter und die 12-V-Steckdose automatisch ausgeschaltet wurden, mit automatischer Wiedereinschaltung, wenn das Angebot den Bedarf übersteigt.

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

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

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

Im Fehlerfall von GEN 2 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 außer Betrieb genommen werden. Seien Sie auf einen Motorstillstand vorbereitet.

Bei einem Ausfall beide Generatoren (GEN 1 und GEN 2) 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 Kapazität/dem Alter der Batterie

#### BEMERKUNG

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

### 3.12.2 Low Volt / Niedrichspannung (orange)

Die Bordspannung ist unter einen kritischen Wert gesunken. Die Batteriespannung des Systems ist unter einen sicheren Wert gesunken. Siehe Kapitel 3.12.1 oben. Nicht benötigte Dienste und die 12V-Steckdose werden automatisch deaktiviert.

Wenn ein G3x eingebaut ist, wird der Status des elektrischen Systems auf dem Display (Bordspannung / Ladestrom) angezeigt

### 3.12.3 Low Fuel / Kraftstoffstand Niedrich (rot / falls eingebaut)

Die Kraftstoffreserve beträgt nur noch 7.5 Liter oder weniger.

Eine Landung mit Motorleistung auf dem nächstgelegenen, geeigneten Gelände durchführen und auf Motorausfall innerhalb 20 Minuten vorbereitet sein.

### **3.12.4 Fuel P / Benzindruck (gelb / falls eingebaut)**

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.

### **3.12.5 Pitot (grün oder amber / fall eingebaut)**

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

### **3.12.6 Kühlwassertemperaturanzeige (rot)**

Diese Lampe leuchtet ROT, wenn die Kühlmitteltemperatur 120 °C (248 °F) 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.

### **3.12.7 Oil P / 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.

### **3.12.8 Clutch (orange)**

#### **(i) Dauerlicht**

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

#### **(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 Vorrotationsdrehzahl nicht erreicht werden, Start abbrechen.

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

<b>Lane A LED</b>	<b>Lane B LED</b>	<b>Auswirkungen auf den Motor</b>	<b>Vorgeschlagene Maßnahme am Boden, wenn die Warnlampe dauerhaft leuchtet</b>	<b>Vorgeschlagene Aktion im Flug</b>
Aus	Blinkt	Keine Auswirkung auf die Motorleistung, 2 EMS-Systeme verfügbar	Wartungsmaßnahmen erforderlich	Der Flug zu Ihrem Zielort ist nach eigenem Ermessen möglich.
Blinkt	Aus	Keine Auswirkung auf die Motorleistung, 2 EMS-Systeme verfügbar	Wartungsmaßnahmen erforderlich	Der Flug zu Ihrem Zielort ist nach eigenem Ermessen möglich. Sicherheitslandung empfohlen.
Aus	An		Wartungsmaßnahmen erforderlich	Ein Flug zu Ihrem Zielort ist nach eigenem Ermessen möglich.
Blinkt	Blinkt		Wartungsmaßnahmen erforderlich	Ein Flug zu Ihrem Zielort ist nach eigenem Ermessen möglich.
Blinkt	An		Wartungsmaßnahmen erforderlich	Ein Flug zu Ihrem Zielort ist nach eigenem Ermessen möglich. Sicherheitslandung empfohlen.
An	Aus		Wartungsmaßnahmen erforderlich	Ein Flug zu Ihrem Zielort ist nach eigenem Ermessen möglich.
An	Blinkt		Wartungsmaßnahmen erforderlich	Ein Flug zu Ihrem Zielort ist nach eigenem Ermessen möglich. Sicherheitslandung empfohlen.
An	An		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 (Fehler) an, der durch die internen Testverfahren des Steuergeräts 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 Warnindikator dauerhaft leuchtet, zeigt er an, dass ein schwerwiegender Fehler mit höherer Schwere durch die internen Testverfahren des Steuergeräts erkannt wurde. In diesem Fall arbeitet das ECU weiterhin 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-Lampe leuchtet, dann steuert die andere den Motor. Das Ausschalten des falschen Lane-Schalter stoppt den Motor! Achten Sie darauf, 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.

### 3.13 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 eine Landung mit Motorleistung einzuplanen und Instandsetzung durchzuführen.

### 3.14 Außentemperatur Anzeige

Außentemperatur (OAT)-anzeigen ist vorhanden.

### 3.15 Rotorsystem

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

### 3.16 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

**Vereisungsbedingungen können bei gegebenen Voraussetzungen sogar noch bei Temperaturen über dem Gefrierpunkt gegeben sein.**

### 3.17 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 wenn es unvermeidbar ist 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.

### 3.18 Ausfall des Verstellpropellers (falls installiert)

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 zur Endposition FINE. Leistung reduzieren um Drehzahl zu begrenzen.

**Weglaufen zu COARSE (steil):** Drehzahl fällt bis die Propellerleistung in voller COARSE-Stellung stoppt. Bei Bedarf die Leistung reduzieren.

Notverfahren „Verstellung Defekt“ befolgen.

**Verstellung Defekt:**

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.

**3.19 Alternative Methode um den Motor abzustellen**

Sollte der Motor nach dem Ausschalten der Lane-Schalter trotzdem weiterlaufen, den Hauptschalter auf AUS, um die primäre und sekundäre elektrische Kraftstoffpumpe zu deaktivieren. Der Motor verhungert nach ca. 30 – 60 Sekunden.

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.....	4-12
4.11	Reiseflug.....	4-13
4.12	Sinkflug.....	4-13
4.13	Anflug .....	4-13
4.14	Landung.....	4-14
4.15	Durchstarten .....	4-14
4.16	Nach der Landung .....	4-15
4.17	Triebwerk abstellen .....	4-16
4.18	Abstellen .....	4-16
4.19	Sonderverfahren: Kurzstart .....	4-16
4.20	Sonderverfahren: Langsamer Sinkflug und Abfangen.....	4-17
4.21	Sonderverfahren: Langsamer Sinkflug und Abfangen.....	4-17
4.22	Training: Abstellen des Motors und Wiederanlassen im Flug .....	4-18
4.23	Lärmvermeidung.....	4-18

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 .....	1105 km/h (70mph, 60KIAS) IAS
Beste Steigung / 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

Anfluggeschwindigkeit für Starrflügler ist auf der Strömungsabrissgeschwindigkeit basiert; 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

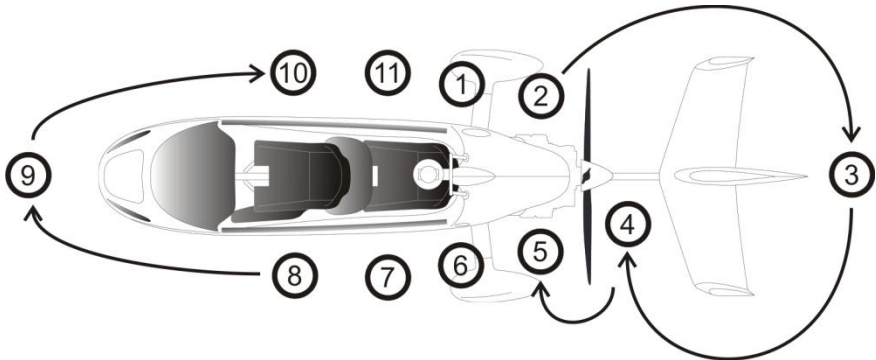
Der verantwortliche Pilot muss mit allen Betriebsgrenzen von ABSCHNITT 2 dieses Handbuchs vertraut sein und muss eine Flugvorbereitung gemäß der gesetzlichen Vorgaben, sowie betreffend Flugleistungen (ABSCHNITT 5) und Massen und Schwerpunkt (ABSCHNITT 6) durchgeführt haben. Der Gebrauch von Checklisten 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 MTOsport Modell 2017 in Serienausstattung.

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

Die Vorflugkontrolle ist in 11 Stationen gegliedert, welche im Uhrzeigersinn um den Tragschrauber angelegt sind. Dadurch soll vermieden werden, dass Checkpunkte ausgelassen oder übersehen werden. Start- und Endpunkt sind so gewählt, dass das möglicherweise notwendige Auffüllen von Motoröl den Fluss der Kontrollen nicht unnötig unterbricht.



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) ..... Durchgeführt und dicht
- Schnee/Eis (falls gegeben) ..... Entfernt
- Dokumente ..... Vollständig

#### Außencheck

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

- Vor dem Drehen des Propellers: Schlüssel entfernen, LANE-Schalter Prüfen OFF  
*Zugangsklappe öffnen*
- Motorölstand ..... Innerhalb der Markierungen
- Ölmesstab und Verschlussdeckel ..... Aufgesetzt und fest
- Kühlflüssigkeitstand (Schauglas) ..... Ausreichend
- Schlauchleitungen ..... Zustand, Anschlüsse fest
- Tankentlüftung ..... Frei
- Luftfilter links ..... Sauber und fest
- Rahmen und Schweißnähte ..... Keine Risse, keine Verformung  
*Zugangsklappe schließen*
- Haupttrad ..... Lauffläche, Luftdruck und Rutschmarke
- Radbremse, Bremsscheibenbef. (4 Bolzen) und Radbefestigung ..... Fester Sitz
- Radhaus und Befestigung ..... Fester Sitz
- Anlenkungshebel und Steuerstangen ..... Kein Spiel, Schrauben fest
- Mastoberteil und Schweißnähte ..... Keine Risse, keine Verformung
- Prerotator Keilwellenkupplung ..... Freigängig und geschmiert
- Trimmzylinder und Zuleitungen ..... Zustand / Fest

*Kreuzgelenk und Rotorkopf*

- Oberer Steuerstangenköpfe ..... Kein Spiel, fest und gesichert
- Befestigungslaschen Kreuzgelenk und Schweißnähte ..... Keine Risse
- Kreuzgelenkbolzen (2x) ..... Fest, mit Splint gesichert
- ⊖ Hauptrotorlager ..... Zustand, mit Splint gesichert
- ⊖ Prerotator-Einheit und Rotorbremse ..... Zustand
- ⊖ Teeterbolzen (Kopfende) ..... Rotor muss frei auf dem Teeterbolzen wippen
- Teeterbolzen (Mutter) ..... Mit Splint gesichert
- ⊖ Blattansschläge ..... Zustand
- ⊖ Rotorkopf und Blattanschlüsse ..... Keine Risse, keine Verformung
- Blattbefestigungsbolzen (6x pro Blatt) ..... Schrauben fest
- ⊖ Innere Blattendkappen ..... Fest

**Station 2** (Triebwerk, rechte Seite)

- ⊖ Rahmen und Schweißnähte ..... Keine Risse, keine Verformung
- ⊖ Hauptfahrwerksschwinge Befestigung ..... Keine Risse, Schrauben fest
- Hauptfahrwerksschwinge, Unterseite ..... Keine Risse
- Ölkühler und Schlauchleitungen ..... Zustand, Anschlüsse fest
- ⊖ Batterie, Relais und Verkabelung ..... Fest, keine Scheuerstellen
- ⊖ Grundgelenk und untere Steuerstangenköpfe ..... Alle Schrauben fest
- ⊖ Motoraufhängung: 2 Gummispannbuchsen ..... Zustand
- Auspuffsystem ..... Fest, keine Risse
- Öl- und Kühlwasserschläuche ..... Zustand
- Zündkerzen (4x), Stecker und Kabel ..... Zustand, Stecker fest

- Wasserkühler und Schläuche ..... Zustand, Anschlüsse fest
- Ölfilter ..... Trocken und fest
- Generator, Anschlüsse und Keilriemen (falls inst.) ..... Zustand

**Station 3** (Leitwerk)

- Allgemeiner Zustand ..... Keine Beschädigungen
- Leitwerksbefestigung ..... Keine Risse, Schrauben fest
- Rahmenendstück ..... Zustand
- ⊖ Seitenruder Anlenkung ..... Steuerköpfe und Mantelanschlüsse fest
- ⊖ Oberes Seitenruderlager ..... Fest, kein Spiel
- Rotorblätter ..... Zustand und Sauberkeit
- Endkappen ..... Fest

**Station 4** (Propeller und Rahmen)

- Propeller ..... Zustand und Sauberkeit
- Propeller Nasenleiste und Blattspitzen ..... Unbeschädigt
- Propellerflansch Schrauben ..... Fest
- Verstellpropeller (falls eingebaut) ..... Schutzfolie OK
- ⊖ Rahmen hinten und Schweißnähte ..... Keine Risse, keine Deformation

**Station 5** (Triebwerk, linke Seite)

- Rahmen und Schweißnähte.....Keine Risse, keine Verformung
  - Hauptfahrwerksschwinge Befestigung ..... Keine Risse, Schrauben fest
  - Hauptfahrwerksschwinge, Unterseite ..... Keine Risse
  - Ölkühler und Schlauchleitungen ..... Zustand, Anschlüsse fest
  - Kraftstoffvorrat..... Gegencheck mit el. Vorratsanzeige
  - Grundgelenk und untere Steuerstangenköpfe ..... Schrauben fest
  - Motoraufhängung: 2 Gummispannbuchsen ..... Zustand
  - Auspuffsystem.....Fest, keine Risse
  - Turbolader / Waste Gate ..... Zustand
  - Luftfilter ..... Sauber und fest
  - Öl- und Kühlwasserschläuche / Hitzeschutz..... Zustand, Anschlüsse fest
  - Zündkerzen (4x), Stecker und Kabel ..... Zustand, Stecker fest
- Wasserkühler und Schläuche ..... Zustand, Anschlüsse fest

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

- Hauptrad .....Lauffläche, Luftdruck und Rutschmarke
  - Radbremse, Brems Scheibenbef. (4 Bolzen) und Radbefestigung ..... Fester Sitz
  - Radhaus und Befestigung..... Fester Sitz
  - Anlenkungshebel und Steuerstangen .....Kein Spiel, Schrauben fest
- Mast und Schweißnähte .....Keine Risse, keine Verformung
- Prerotator Keilwellenkupplung .....Freigängig und geschmiert
- Trimmzylinder und Zuleitungen ..... Zustand / fest
- Kreuzgelenk und Rotorkopf*
- Obere Steuerstangenköpfe .....Kein Spiel, fest und gesichert
- Befestigungslaschen Kreuzgelenk und Schweißnähte ..... Keine Risse
- Kreuzgelenkbolzen (2x) ..... Fest, mit Splint gesichert
- Hauptrotorlager ..... Zustand
  - Prerotator-Einheit und Rotorbremse ..... Zustand
  - Teeterbolzen (Kopfende) ..... Rotor muss frei auf dem Teeterbolzen wippen
  - Teeterbolzen (Mutter) .....Mit Splint gesichert

**Station 7** (hinterer Sitz, linke Seite)

- Hinterer Steuerknüppel ..... Je nach Bedarf ausgebaut oder gesichert
- Steuergestänge und Stützlager .....Prüfen

**Station 8** (Pilotenraum, linke Seite)

- Gashebel..... Funktion und Freigängigkeit
- Radbremshebel und Verriegelung ..... Funktion und Zustand
- Bremsflüssigkeit Füllstand ..... Innerhalb der Markierungen
- Pedalsteuerung ..... Seile, Steuerköpfe und Mantelanschlüsse fest
- Statik-Port .....Sauber und frei

**Station 9** (Rumpfnase)

- Allgemeiner Zustand ..... OK  
 Staurohr ..... Sauber und frei  
 Windschutzscheibe ..... Zustand und Sauberkeit  
 Stauraum in Rumpfnase ..... Zu und verriegelt  
 Bugrad ..... Zustand und Luftdruck

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

- Statik-Port ..... Sauber und frei  
 Steuerknüppel Befestigung ..... Fest, gesichert  
 Seitenruder Steuergestänge, rechte Seite ..... Prüfen  
 Rahmen und Schweißnähte ..... Keine Risse, keine Verformung  
 Lose Gegenstände ..... Entfernt/gesichert

**Station 11** (hinterer Sitz, rechte Seite)

- Gurte hinten ..... Geschlossen und straff  
 Seitenruder Steuerseile ..... Freigängig  
 Seitenruder Steuerseilspannung ..... Prüfen  
 Rahmen und Schweißnähte ..... Keine Risse, keine Verformung  
 Lose Gegenstände ..... Entfernt/gesichert

**ACHTUNG**

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

**BEMERKUNG**

Bei der Kontrolle des Ölstands sollte sich der Füllstand in der oberen Hälfte (zwischen der Markierung "50%" und der Markierung "max") befinden und niemals unter die Markierung "min" des Ölmeßstabes fallen. Vor langen Flügen sollte Öl zugegeben werden, so dass der Ölstand die "max"-Marke erreicht.

Ölstand die "max"-Marke überschreitet sollte avoided werden, da sonst überschüssiges Öl dann über das Entlüftungssystem abgelassen werden kann.

Differenz zwischen Max.- und Min.-Zeichen = 0,45 Liter (0,95 liq pt).

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

**4.4 Vor dem Einsteigen**

- Kraftstoffvorrat ..... Gegenprüfen mit Cockpit Anzeige  
 Tankdeckel ..... Montiert und sicher  
 Pneumatik-Wahlschalter ..... Prüf BRAKE Stellung  
 Rotor Bremsdruck ..... Min. 6 bar einstellen / prüfen  
 Blatttasche und Staurohrabdeckung ..... Entfernt und sicher verstaut

*Passagierraum:*

- Passagier ..... Unterwiesen und gesichert (Helm, Haare, Bekleidung)
- Hintere Sitzgurte ..... Geschlossen und fest
- Lose Gegenstände ..... Entfernt / gesichert
- Gepäcktaschen ..... Gesichert

*Pilotenraum:*

- Lose Gegenstände ..... Entfernt / gesichert
- Dokumententasche ..... Geschlossen
- Gepäcktaschen ..... Gesichert

**4.5 Vor dem Anlassen**

- Bügel (falls eingebaut) ..... Heruntergeklappt und verriegelt
- Sitzgurte ..... Geschlossen
- Helm(e) ..... Kinnriemen geschlossen
- Kleidung ..... Taschen geschlossen
- Flugsteuerung ..... Freigängig

**4.6 Triebwerk anlassen**

- Parkbremse ..... Gesetzt
- Hauptschlüsselschalter ..... ON

GEN 3 Lampe leuchtet AN (wenn verbaut)

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

- Pumpe 2 ..... ON

Beachten Sie das Summen der Kraftstoffpumpe (erhöht) wenn Pumpe 2 eingeschaltet ist.

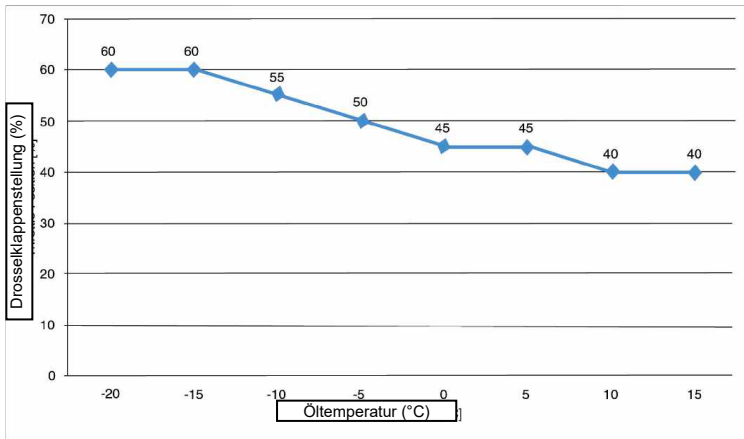
- Pumpe 2 ..... AUS

(Rotax empfiehlt, zum Starten nur eine Pumpe einzuschalten)

- Verstellpropeller (falls eingebaut) ..... Funktionsüberprüfung, dann FINE
- Zusammenstoßwarnlicht / Strobe (falls eingebaut) ..... ON
- Beide Lane-Schalter (A und B) ..... ON

Die Lampen Lane A und Lane B leuchten. Sie sollten nach ca. 3 Sekunden nach dem Start erlöschen.

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



Propellerbereich .....Frei“  
Starter (rechte Hand, linke Hand verbleibt an Gas/Bremse)..... Betätigen

Starter betätigen bis der Motor anspringt, aber 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 (Pumpe 2) .....ON  
Generatorumschaltung.....Motordrehzahl auf über 2400 U/min erhöhen, und für 8 Sekunden halten (warten, bis der Motor warmgelaufen ist, da sonst die Vorwarnung "Lane B" aufleuchten kann)

Elektronischer Fahrtmesser und Höhenmesser .....ON

Avionik/Funk/Gegensprechanlage .....ON

Höhenmesser.....Eingestellt

### WARNUNG

**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.**

## 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 den mechanischen Anschlägen vermieden wird.

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

Warmlaufdrehzahl 2000 U/min für 2 min, 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 minimum 3 Sekunden warten, bis der Warnlampe erlischt, vor der nächster Schritt.

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

Lane B Warnlampe muss aufleuchten.

Lane B wieder anschalten und minimum 3 Sekunden warten, bis der Warnlampe erlischt, vor der nächster Schritt

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

Das Gas Hebel auf 2000 U/min zurücksetzen.

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

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

### **BEMERKUNG**

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

### BEMERKUNG

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

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

#### Kraftstoffpumpenprüfung

Es ist nicht möglich, die Primärkraftstoffpumpe 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 LED muss ausgeschaltet bleiben, wenn eine oder beide Pumpen eingeschaltet sind.

Funktionsprüfung VPP (falls eingebaut).....durchführen (siehe 9-1.4.3)

Propeller auf FINE setzen (MAX U/min)

Elektronische Primärfluganzeige, falls vorhanden. .... Kompassanzeige mittels Magnetkompass prüfen, andere Anzeigen ok

Gashebel ..... Leerlauf

Alle Warnanzeigen ..... Aus

Fluginstrumente / Höhenmesser ..... Nochmals prüfen

NAV Lichter ..... Bei Bedarf

Zweite Kraftstoffpumpe P2 (falls eingebaut) ..... ON

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 Nachtanforderungen verwenden. Die Instrumentenbeleuchtung muss eingeschaltet und auf ein angemessenes Niveau gedimmt werden.

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

#### 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 Motor U/min einstellen
- Prerotator aktivieren und Knopf gedrückt halten  
Steuerknüppel so halten, dass bei der Vorrotation keine lateralen Kräfte wirken
- Kupplungsprozess abwarten (Stabilisierung bei etwa 100 R U/min).  
Gegebenenfalls Prerotatorknopf kurzzeitig loslassen und wieder drücken um die Motordrehzahl im grünen Bereich zu halten bzw. Abwürgen zu verhindern!
- Vorsichtig Leistung zuführen bis 220 R U/min – max. 320 R U/min  
Falls die Kupplung dabei rutscht (CLUTCH leuchtet), weniger Leistung zuführen
- Zwischen 280 und 320 U/min ist es möglich, dass die hohe Motordrehzahl und der daraus resultierende Propellerschub dazu führen können, dass das Flugzeug bei blockierten Rädern rutscht - je nach Fahrbahnoberfläche und Nutzlast. Wenn das Rutschen beginnt, reduzieren Sie die Leistung! Wenn die Drehzahl für den Start nicht ausreicht, brechen Sie den Vorgang ab und starten Sie ihn bei Bedarf neu.
- Prerotator-Knopf loslassen
- Steuerknüppel sachte ganz nach hinten bringen (Bewegung ~ 1 Sek. - siehe Abschnitt 4.9).  
Bei starkem Gegenwind Knüppelbewegung beenden bevor sich das Bugrad hebt!
- Radbremse loslassen ohne dabei die Leistungssetzung zu verändern
- Rotordrehzahl beachten und abhängig davon Leistung bis Startleistung setzen
- Falls CLUTCH Lampe blinkt, überprüfen Sie, ob die Rotordrehzahl ausreichend ist und erwägen Sie, den Startlauf ggf. abzubrechen.

#### WARNUNG

**Vor der Betätigung des Prerotators müssen Sie darauf achten, dass sich niemand im Sicherheitsbereich befindet und Haare oder Kleidung des Passagiers nicht in den Antriebsstrang gelangen können (wenn ungeschützt).**

#### WARNUNG

**Bevor Sie die Radbremse lösen, vergewissern Sie sich, dass der Steuerknüppel ausreichend gezogen ist. Ein Startlauf mit flach eingestellten Rotorsystem kann zu einem sehr schweren Unfall führen.**

**WARNUNG**

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

Ein Start mit niedriger Rotordrehzahl und hohem Schub WIRD zu Blatt-flapping führen!

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 Ausfall des Prerotators Vorhaben **ABBRECHEN** und Fehler beheben. Keinesfalls versuchen, von Hand vorzurotieren, da dies gerade bei laufendem Motor ein erhebliches Risiko darstellt.

**ACHTUNG**

Prerotator nicht bei zu hoher Motordrehzahl betätigen und nicht zu lange oder zu hoch vorrotieren. Dies kann den Antriebsstrang beschädigen.

**ACHTUNG**

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

**ACHTUNG**

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

**BEMERKUNG**

**Startlauf möglichst in den Wind und mit geringstmöglicher Seitenwindkomponente durchführen.**

**BEMERKUNG**

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

## 4.9 Startlauf

- Prüfen ob das Triebwerk volle Startleistung liefert. Ansonsten StartabbruchEin Startlauf mit hoher Rotordrehzahl (280–320 R U/min) und voll gezogenem Stick des Stick bedeutet eine hohe Anlaufschleppkraft. Das Flugzeug muss zum Start auf ca. 80 km/h (je nach Belastung) beschleunigen und die Rotordrehzahl für die Beladung zu erreichen.

Um den Luftwiderstand zu minimieren und eine maximale Beschleunigung bei hohen Rotordrehzahlen zu ermöglichen, bewegen Sie den Stick daher nach vorne in etwa in die mittlere Position, wenn sich das Flugzeug zu bewegen beginnt. Überwachen Sie die Rotordrehzahl sorgfältig und achten Sie darauf, dass sie steigt, wenn der Stick zu weit nach vorne zeigt, verfällt die Rotordrehzahl 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 Flächenflugzeugen bekannt. Dennoch kann ein Betrieb jenseits der Leistungskurve bei Start, Anfangssteigflug oder anderen Situationen in Bodennähe fatal 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, 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 Reiseflug

- Reiseleistung innerhalb des Dauerbereichs einstellen
- Trimmung anpassen

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

#### 4.12 Sinkflug

- Leistung reduzieren und Rumpfnase senken
- Trimmung anpassen

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

#### 4.13 Anflug

- Zweite Kraftstoffpumpe P2 ON (falls eingebaut)
- Verstellpropeller (falls manuelle Verstellung verbaut) FINE (MAX U/min)
- Alle Warnlichter OFF
- Flug- und Motorinstrumente im normalen Bereich
- Radbremse nicht verriegelt
- Anfluggeschwindigkeit einnehmen und trimmen
- Gleitwinkel mittels Leistungssetzung kontrollieren
- Je nach Lichtbedingungen oder zur eigenen Sicherheit Landelichter einschalten
- bei Nacht begünstigt ein Anflug mit leicht erhöhter Anfluggeschwindigkeit ein längeres, flacheres Ausschweben.

**WARNUNG**

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

**ACHTUNG**

Im Falle eines vollständigen Ausfalls des Landelichts in der Nacht, eine mit Leistung flache Anflug wie oben beschrieben auf eine beleuchtete Landebahn durchführen, um einen sofortigen Go-around zu ermöglichen, wenn eine sichere Landung nicht praktikabel ist.

#### 4.14 Landung

- Spätestens vor dem Aufsetzen Tragschrauber mittels Seitenruder in Landerichtung ausrichten und mit Steuerknüppel Abdrift ausgleichen
- Anfluggeschwindigkeit bis etwa 5 Meter (15 ft) 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**

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 gegebenenfalls mit Propellerschub zu kompensieren.

**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.

#### 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 abbrem sen, 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 geringerer Rotordrehzahl muss stärker vorgehalten werden.
- Pneumatik-Wahlschalter mit der linken Hand auf BRAKE stellen, danach wieder zurück zur Bremse
- Vollständige Rotorbremse durch Trimmung AFT (Hecklastig) aktivieren und Bremsdruck beachten. Die Bremswirkung kann durch Knüppeldruck angepasst werden, und Parkrotoren in einer Linie mit der Flugzeugachse.
- Vorsichtig rollen, vorzugsweise nicht schneller als Schrittgeschwindigkeit. Achtung beim Rollen um Kurven: hoher Schwerpunkt!
- Schalten Sie die Unterboden-Landeleuchte (falls vorhanden und falls vorhanden) aus, um die Stromaufnahme zu reduzieren.
- Tragschrauber erst dann verlassen, wenn Triebwerk und Rotor steht.

#### **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 abzubrem sen. 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 Blade-flapping zu vermeiden.**

#### 4.17 Triebwerk abstellen

Gashebel.....	Leerlauf
Parkbremse.....	Gesetzt
Motorkühllauf.....	Durchführen
Abkühlung des Turboladers bei 2000 U/min.....	min. 2 min
Zweite Kraftstoffpumpe (falls eingebaut) .....	OFF
Avionik/Funk/Intercom/Lichter (außer ACL / Strobe) .....	OFF
Beide LANE-Schalter nacheinander .....	OFF
ACL / Strobe (falls eingebaut).....	OFF
Hauptschalter.....	OFF und Schlüssel abziehen

#### 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.**

#### 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, und kann zu schrumpfen die Tankdichtungen führen**

#### 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 Vorrationsdrehzahl nur nach entsprechendem Training und wenn unbedingt nötig durchgeführt werden.

- Startprozedur bis zum vollständigen Kupplungsschluss durchführen
- Triebwerksleistung vorsichtig bis 320 R U/min erhöhen. Bei geringem Abfluggewicht und Reibung mit dem Boden ist es möglich, dass der Tragschrauber über die blockierten Räder geschoben wird.  
 Falls Kupplung rutscht (CLUTCH-LED), Leistung reduzieren bis Kupplung greift und weiter vorrotieren

- Knüppel leicht ziehen bis Prerotator auskuppelt und Radbremse bei unveränderter Leistungssetzung lösen
- Knüppel während der Beschleunigung des Tragschraubers weiter ziehen um Rotordrehzahl aufzubauen – Rotordrehzahl darf nicht abfallen
- Weiter beschleunigen bis Tragschrauber über die die Haupträder abhebt
- Steigflug schiebefrei und mit der Geschwindigkeit des besten Steigens  $V_Y$  durchführen.

#### 4.20 Sonderverfahren: Langsamer Sinkflug und Abfangen

- 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 Abfangen Nase leicht unter den Horizont senken, Geschwindigkeit aufbauen und Motorleistung erhöhen

#### 4.21 Sonderverfahren: Langsamer Sinkflug und Abfangen

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 Training: Abstellen des Motors und Wiederanlassen im Flug

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

Sicherstellen, dass der Hauptschalter/Startschlüssel auf OFF und wieder auf ON gestellt wurde und dass beide Lane-Schalter wieder eingeschaltet sind 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.

## 4.23 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 fliegen und die Route mit der geringsten Lärmbelästigung wählen
- 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 .....	5-3
5.6	Start- und Landestrecken .....	5-4
5.7	Einfluss auf Startstrecke und Steigleistung .....	5-4
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 Verschmutzung .....	5-7
5.11	Geräuscentwicklung / Lärm .....	5-8
5.12	Betrieb in großer Höhe .....	5-8

LEERSEITE

## ABSCHNITT 5 - FLUGLEISTUNGEN

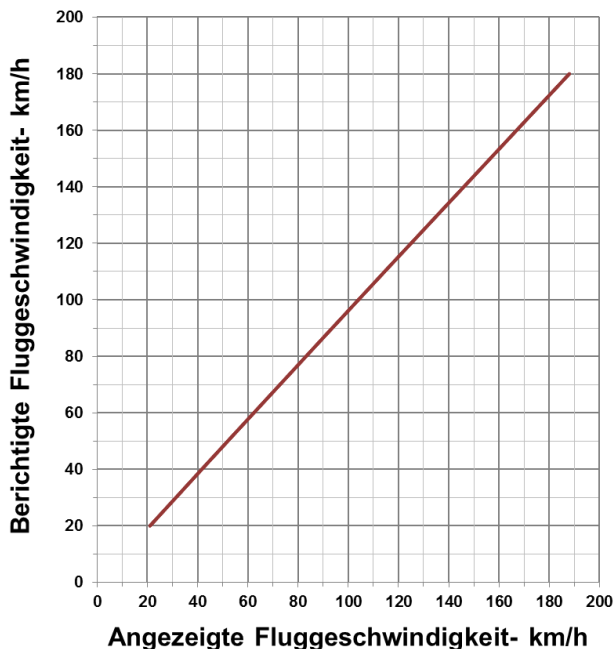
Nachfolgende Daten wurden durch Flugversuch ermittelt und gelten für durchschnittliche Piloten, Triebwerk und Luftsportgerät in gutem Zustand, mit sauberem Rotor und Propeller. Alle Werte beziehen sich auf atmosphärische Standardbedingungen (15 °C (60°F) auf Meereshöhe und Standard-Druck), sowie ein Abfluggewicht von 560 kg.

Der Betrieb auf größerer Höhe, bei höheren Temperaturen oder bei geringerer Luftdichte beeinflusst die Flugleistung negativ.

### 5.1 Nachgewiesene Betriebstemperatur

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

### 5.2 Fahrtmesserkorrektur

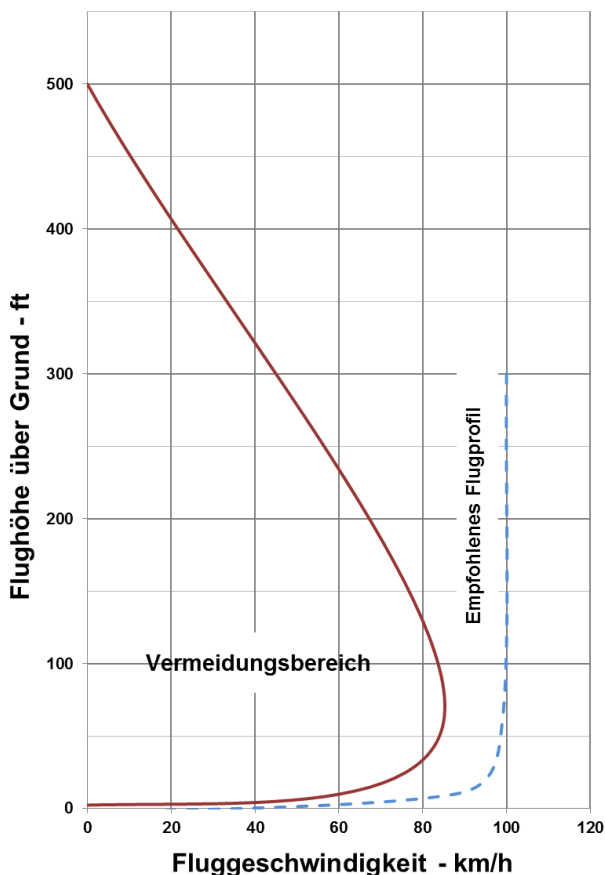


**Beispiel:** Eine angezeigte Geschwindigkeit (Indicated Airspeed) von 140 km/h (87mph, 76KIAS) entspricht einer kalibrierten, d.h. um die Messfehler korrigierten Fluggeschwindigkeit von 138 km/h (86mph, 74.5 KIAS).

### 5.3 Höhe-Fahrt-Diagramm

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

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



## 5.4 Geschwindigkeiten

Die folgenden Geschwindigkeiten betreffen die Steuerbarkeit. Weitere Angaben für sicheren Betrieb und Betriebsgrenzen finden sich unter ABSCHNITT 2 und ABSCHNITT 4.1.

$V_{MIN}$ , Startleistung*. 560kg TOW.....	25 km/h (20mph, 15KIAS) IAS
Geschwindigkeit für steilsten Steigwinkel $V_X$ .....	105 km/h (65mph, 57KIAS) IAS
Geschwindigkeit für bestes Steigen $V_Y$ .....	40 km/h (68mph, 60KIAS) IAS
Geschwindigkeit für bestes Reichweite.....	116 km/h (72mph, 60KIAS) IAS
Geschwindigkeit für lange Strecken** .....	12040 km/h (75mph, 65KIAS) IAS
Anfluggeschwindigkeit*** .....	40 km/h (60mph, 50KIAS) IAS
$V_{MC}$ power-off **** .....	32km/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-Motor führt zu einem sehr hohen Rumpfstellwinkel mit geringer Sicht nach vorne und sehr geringer Fluggeschwindigkeit. Die Anzeige der Fluggeschwindigkeit unter 25 km/h oder 20mph ist unzuverlässig. Darüber hinaus wird die Rotordrehzahl reduziert, da das Flugzeug teilweise am Triebwerksschub abgestützt ist.**

**DIE ROTORDREHZAHL MUSS ÜBER 300 U/min GEHALTEN WERDEN!**

**Seien Sie sehr vorsichtig, besonders wenn Sie mit geringem Gewicht fliegen, um die Rotordrehzahl zu halten.**

\*\* 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 geringste Geschwindigkeit für volle Steuerfolgsamkeit. Bei Geschwindigkeiten unterhalb 30 km/h (20mph, 15KIAS) ist das Seitenruder im Falle eines stehenden Propellers kaum mehr oder überhaupt nicht mehr wirksam.

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

Steigrate 915iS, 560 kg, $V_Y$ , TOP.....	4.8 m/s (945fpm)
Steigrate 916iS, 560 kg, $V_Y$ , TOP.....	4.80 m/s (1170fpm)

<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.

TOP: Maximale Startleistung (Maximum Take-Off Power)

## 5.6 Start- und Landestrecken

Start und Landung wurden bis zu einer Seitenwindkomponente von 40 km/h nachgewiesen. Nachfolgende Angaben gelten für ebene Piste mit kurzem Gras, ohne Wind und Vorrotation bis 300 R U/min. Start- und Landestrecken sind demonstrierte Distanzen über ein 15 m Hindernis, multipliziert mit einem Sicherheitsfaktor von 1.3.

915iS

Startrollstrecke .....	80 – 120 m
Startstrecke ,560 kg, HTC Prop .....	300 m
Startstrecke ,560 kg, Woodcomp Prop .....	260 m

916iS

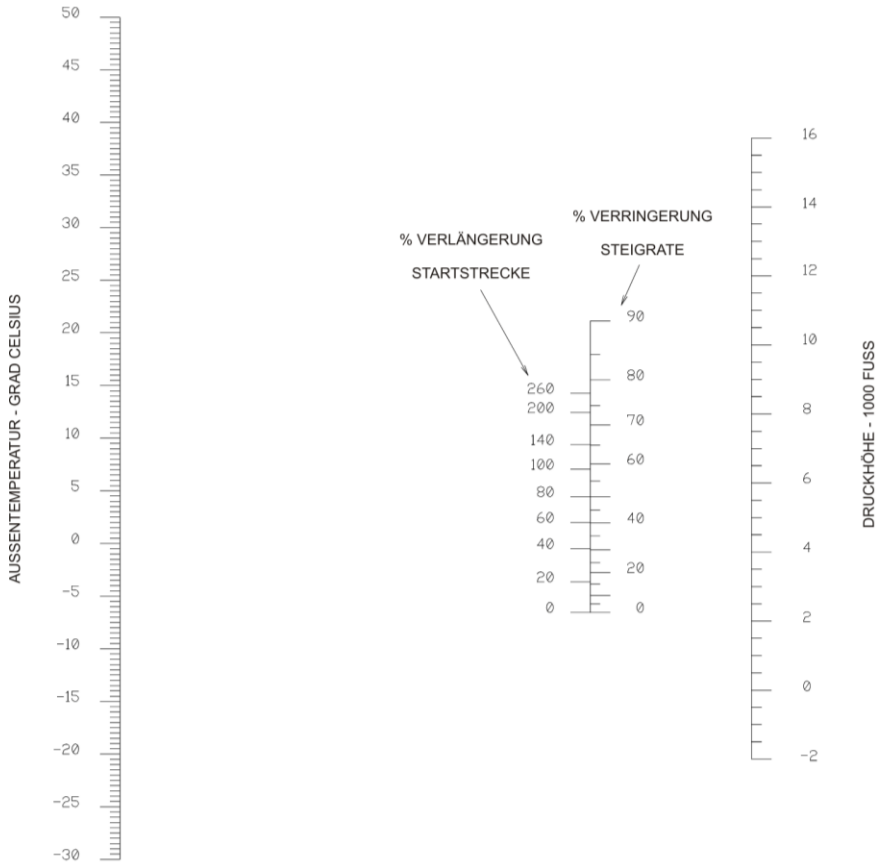
Startrollstrecke .....	80 – 120 m
Startstrecke, 560 kg, Woodcomp Prop) .....	260 m

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.

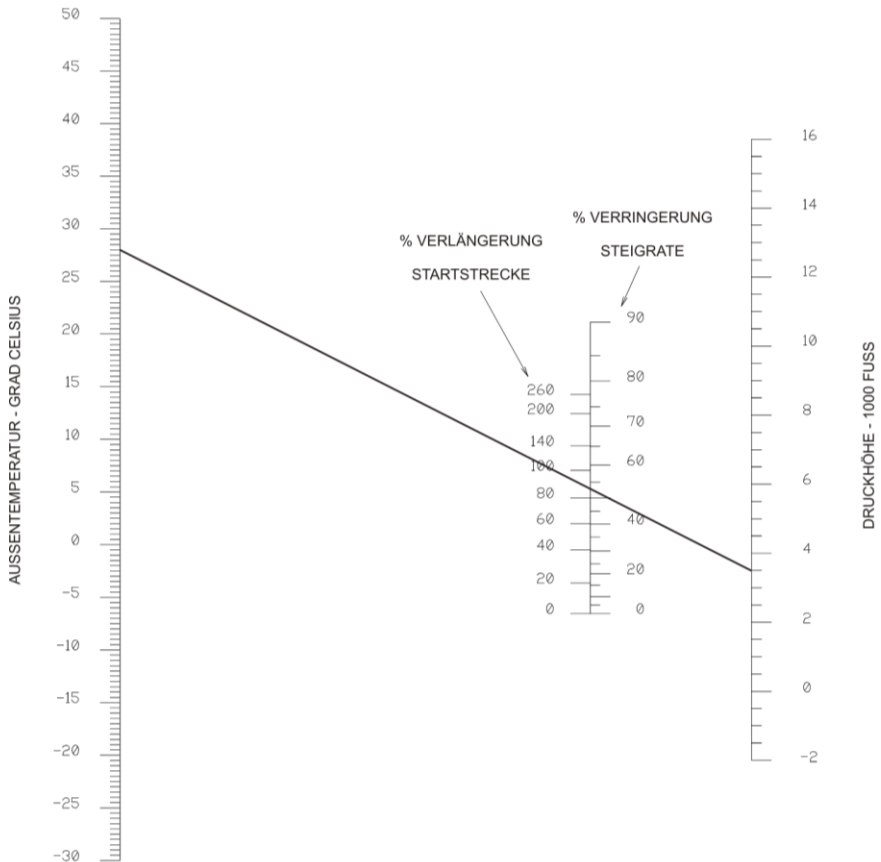
Landerollstrecke.....	0 – 20 m
Landestrecke.....	150 m

## 5.7 Einfluss 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. Abschlänge auf die Startstrecke bzw. Steigrate gemäß nachfolgendem Nomogramm zu ermitteln.



Beispiel siehe Folgeseite.



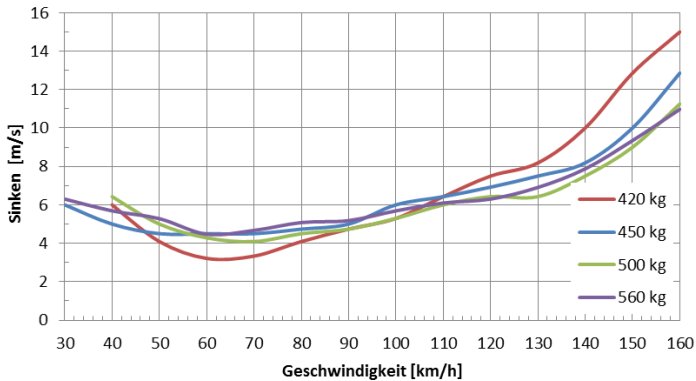
**Beispiel:**

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 voll gedrosseltem Triebwerk ist in folgendem Diagramm dargestellt:



Im Falle eines Triebwerksausfalls ist mit einer Gleitzahl von 1:3 zu rechnen, was einem Gleitweg von 900 m oder etwa 0.5 nautischen Meilen pro 1000 ft Höhe entspricht.

## 5.9 Weitere Flugleistungen

### 5.9.1 Kraftstoffverbrauch

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

Für zusätzliche Verfahren zur korrekten Leistungseinstellung siehe Abschnitt 9 für zusätzliche Daten zum Verstellpropeller, falls vorhanden.

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

### 5.9.2 Dienstgipfelhöhe

Siehe Betriebsgrenzen in ABSCHNITT 2.

## 5.10 Auswirkungen von Regen und Verschmutzung

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 abperft. 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 Überdrehens. Gegebenenfalls Leistung reduzieren oder Verstellpropeller (wenn verbaut) steiler stellen um Betriebsgrenzen einzuhalten.

Ebenso wird die Rotordrehzahl ansteigen, was die Trägheit der Rotorscheibe erhöht und eventuell zu erhöhten Vibrationen führen kann. Die Drehzahl bei  $V_{NE}$  oder in Kurven kann schnell über diesen Wert 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 Schwerpunktgrenzen .....	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 gelten als eingehalten, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

- Die minimalen und maximalen Gewichtsgrenzen gemäß ABSCHNITT 2 BETRIEBSGRENZEN sind für jede einzelne Station (Pilotensitz, Passagiersitz, Stauraum) eingehalten
- Die höchstzulässige Gesamtmasse, also die Summe aus Leermasse, Pilot, Passagier, Kraftstoff und Zuladung, ist nicht überschritten

LEERSEITE

## INHALT

7.1	Allgemeines .....	7-1
7.2	Tragrahmen und Fahrwerk .....	7-1
7.3	Türen, Fenster und Notausstieg .....	7-1
7.4	Kraftstoffsystem .....	7-1
7.5	Pneumatik System .....	7-3
7.6	Triebwerk .....	7-4
7.7	Propeller .....	7-5
7.8	Rotorsystem (TOPP) .....	7-5
7.9	Flugsteuerung .....	7-6
7.10	Elektrisches System .....	7-9
7.11	Beleuchtung .....	7-10
7.12	Elektrische Absicherung .....	7-10
7.13	Avionic .....	7-11
7.14	Instrumentenpanel .....	7-12
7.15	Interkom .....	7-27
7.16	Stau-Statik-System .....	7-27
7.17	Anzeigen und Sensoren .....	7-27
7.18	Sitze und Sitzgurte .....	7-27
7.19	Stauraum .....	7-28

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 einem schutzgasgeschweißtem Rahmen aus rechteckigem Edelstahlprofil mit Mast, Vorbau und Heckausleger. Dieser Hauptrahmen trägt alle Lasten, die durch die beiden Sitze, Triebwerk, Rotor, Fahrwerk und Leitwerk eingebracht werden und dient zur Installation weiterer Komponenten.

Das Rumpfbboot mit seinen beiden Sitzschalen ist aus kohlefaserverstärktem Kunststoff. Es ist am Vorbau des Hauptrahmens befestigt und nicht als lasttragende Struktur ausgelegt.

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

Das Fahrwerk besteht aus einem steuerbaren Bugrad mit Stahlgabel und zwei 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

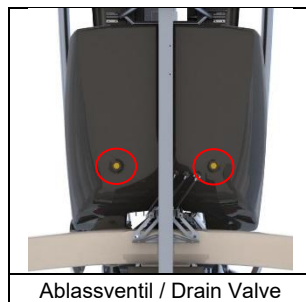
Dieser Tragschrauber hat ein offenes Cockpit und demnach keine Türen. Zwei Windschutzscheiben aus bruchsicherem Polycarbonat schützen die Besatzung vor dem Fahrtwind, Insekten und direktem Regen. Ein- und Ausstieg geschieht über Bordwand von der rechten Seite.

### 7.4 Kraftstoffsystem

Die beiden Kraftstofftanks sind unter dem hinteren Sitz angebracht und fassen insgesamt 94 Liter. Die Tanks sind aus PE Kunststoff und verfügen über eine Entlüftungsleitung die zur Unterseite des Rumpfes verläuft. Pro Tank ist im hinteren Bereich ein Ablassventil eingebaut, wo mittels eines üblichen Drainwerkzeugs mit Spitze Kraftstoffproben entnommen werden können.

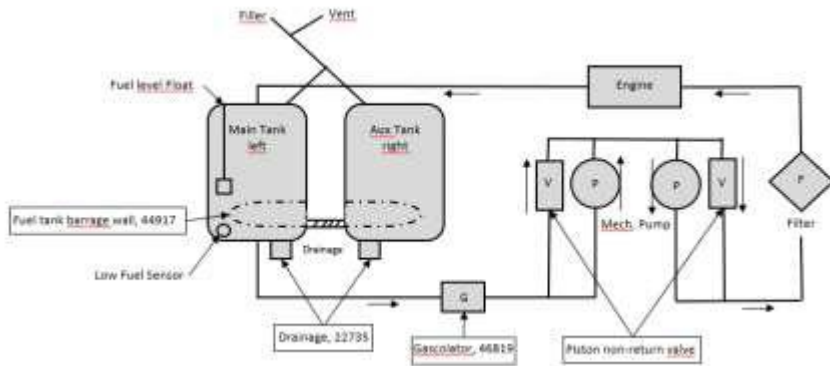
Die Tanks sind direkt miteinander verbunden um einen schnellen Ausgleich der Füllstände zu gewährleisten.

Der Gascolator läuft auf der rechten Seite in der Nähe des Aufhängungsbogens durch und ermöglicht so einen einfachen Zugang zur Entwässerung. Nach der Inspektion immer gut verschließen!



Der Kraftstoffinhalt wird durch eine elektrische Füllstandsanzeige mit integriertem und unabhängigem Reststands- / Low Fuel Sensor im Cockpit angezeigt. Die Reststandsanzeige „Low Fuel“ leuchtet auf, sobald sich nur noch 7.5 Liter oder weniger ausfliegender Kraftstoff im Tank befinden. Am Boden kann der Kraftstoffvorrat durch eine transparente Schlauchleitung im hinteren Bereich der Tanks abgelesen werden.

Alle Kraftstoffleitungen bestehen aus gewebeummanteltem Gummi. Das Kraftstoffsystem hängt vom verwendeten Motortyp ab, siehe Prinzipskizze:



Lage der Entleerungsstelle des Gascolators

## 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 Rotorkopfersatzes 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, doppelwirkenden 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 Vorrotationszahnkranz gedrückt wird, was wiederum den Rotorkopf nach oben und nach vorne schiebt. Dadurch wird der vordere Zahnkranz gegen den vorderen Bremsbelag gedrückt. Durch die Reibung zwischen den beiden Belägen und dem Zahnkranz wird der Rotor verlangsamt.

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

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

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

### **Betätigung des Prerotators**

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

- Pneumatikwahlschalter in Stellung FLIGHT
- Steuerknüppel in vorderster Position (ein Sicherheitsmikroschalter prüft die Knüppelposition und verhindert die Betätigung des Prerotators, wenn er nicht ausreichend nach vorne bewegt wird)
- Trimmdruck weniger als 3 bar (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 sitzt auf einer schrägverzahnten Welle und wird dadurch automatisch ausgerückt, sobald die Rotordrehzahl die Prerotatordrehzahl übersteigen sollte. Um notwendige Längenänderungen, verfügt die Antriebswelle über eine leichtgängige Keilwellenkupplungen.

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**

Die Rotax 915iS- und 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 Rutschkupplung

Weitere technische Details sind dem Handbuch des Motorherstellers zu entnehmen.

## Ölsystem

Der Ölbehälter mit Messstab befindet sich hinter dem Passagiersitz in Flugrichtung rechts und kann über eine Zugangsklappe einfach erreicht werden. 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.

Ab einer Öltemperatur von 90 °C öffnet das Thermostat, so dass Öl durch den Ölkühler fließen kann. Das gekühlte Öl passiert nun den Sensor. Je nach Umgebungsbedingungen kann deshalb eine Öltemperatur unter 90 °C angezeigt werden.

Der Ölkühler darf nicht abgeklebt werden um höhere Öltemperaturen zu erreichen, da dies an warmen Tagen zu Überhitzung führen kann. Der Ölkühlerkreis wird erst ab einer Öltemperatur von 90 °C (am Ausgang Ölbehälter gemessen) geöffnet!

## Motorkühlung

Motorkühlung ist gewährleistet durch luftgekühlte Zylinder und eine Wasserkühlung für die Zylinderköpfe. Das bedeutet, dass die Anzeige der Wassertemperatur (CT) gleichzeitig der Zylinderkopftemperatur (CHT) entspricht. Das Kühlwassersystem besteht aus motorgetriebener Wasserpumpe, Wasserkühler und Ausgleichsbehälter mit Verschlussdeckel und Schauglas.

Der Wasserkühler ist hinten unterhalb des Motors direkt vor dem Propeller montiert.

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

## 7.7 Propeller

In der Standardversion mit 915iS Motor, wird ein Vierblatt-Festpropeller mit Aluminiumnabe verwendet. Die Propellerblätter bestehen aus glasfaserverstärktem Kunststoff mit einem Schaumkern. Optional für 915iS und standard auf 916iS Versionen, ist auch ein Verstellpropeller verfügbar welcher im ABSCHNITT 9 dieses Handbuchs beschrieben ist.

## 7.8 Rotorsystem (TOPP)

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

Das verwendete Rotorblattprofil wurde speziell für Drehflügler entwickelt und zeigt durch seinen weit vorne liegenden Schwerpunkt und Druckpunktwanderung keine unerwünschten Momente oder Flattertendenz. Das hohle Blattprofil ist zu beiden Seiten mit Endkappen 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 Teetertower, 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 Teetertowers (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 Flugsteuerung

### Rotorkopf und Trimm Steuerung

Nicken und Rollen werden gesteuert in dem der komplette Rotorkopf durch Steuerknüppel eingabe geneigt wird. Diese Steuereingaben gelangen über ein Steuergestänge welches unterhalb der Sitze verläuft, das Grundgelenk, und vertikale Steuerstangen mit Kugelköpfen 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-Wege-Taster gesteuert. Eine Hecklastige Trimmung wird über Heranziehen des Trimmhalters erreicht, während nach vorne/oben drücken den Trimmdruck reduziert und eine kopflastige Trimmung zur Folge hat. Für Rolltrimmung den Schalter zur jeweiligen Seite bewegen.

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

Der hintere Steuerknüppel ist durch zwei Quick Release Pins gesichert und sollte ausgebaut sein, solange hinten kein qualifizierter Fluglehrer sitzt.

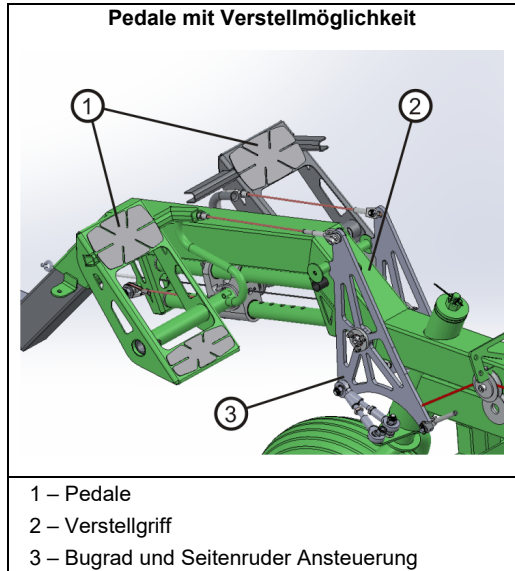


### Seitenruder und Bugradsteuerung

Das Seitenruder ist mit zwei Push-Pull-Zügen, welche im Hauptrahmen verlaufen, Steuerseilen und zwei Umlenkhebeln mit den verstellbaren Fußpedalen verbunden. Gleichzeitig wird das Bugrad über die beiden Umlenkhebel und Steuerstangen angelenkt. Die hinteren Pedale sind ebenfalls verstellbar und parallel mit der Seitenruder- bzw. Bugradsteuerung verbunden.

Beide Pedalpaare sind einzeln 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 vorsichtigem Druck mit beiden Füßen lassen sich die Pedale länger einstellen.

In jedem Fall ist sicherzustellen dass die Pedaleinheit spürbar einrastet und richtig verriegelt ist.



Das Seitenruder ist mit einem Aluminium-Trimmbloch versehen um eventuell notwendige Pedaleingabe während des Reiseflugs zu eliminieren und eine vordefinierte Rudereinstellung im Falle eines Steuerungsausfalls zu gewährleisten.

Zusätzlich wird das Ruder durch Federn unterhalb des Leitwerks zentriert. Im Falle eines Steuerungsversagens stellt sich das Ruder dann gerade und ermöglicht dadurch eine mehr oder weniger schiebefreie Fortführung des Fluges.

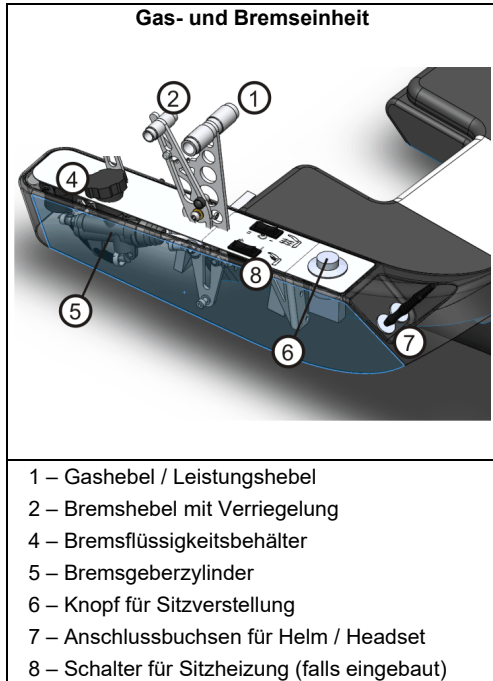


### Gas- und Bremsinheit

Die Gas- und Bremsinheit ist links neben dem Pilotensitz angebracht. Die Leistungssteuerung / Gashebel (1) erfolgt konventionell, wobei Leerlauf hinten, also gezogen und volle Leistung vorne ist. Der Gashebel ist mit der Kabelsteuerung mit dem Motor verbunden. Eine mechanische Feder spannt die Steuerleitungen und bringt den Motor bei einem Kabelbruch auf Vollgas. 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 benützt 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 könnte.

An der Gas- und Bremsinheit ist außerdem der Bremsflüssigkeitsbehälter (4) mit Schraubdeckel und Füllstandsmarkierung, sowie der Geberzylinder (5) für das hydraulische Bremssystem angebracht.



## 7.10 Elektrisches System

Das 12V Gleichstrom Bordsystem besteht aus zwei Generatoren, Batterie, Hauptschalter, Anzeigen, Schaltern, Verbrauchern und Verkabelung. Bei der Motorisierung mit ROTAX 915iS und 916iS-Motorvarianten 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, extern 40A-Generator (GEN3) wird optional an MTOsport 2017 Tragschraubern montiert, die für den Betrieb mit hoher elektrischer Last ausgelegt 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. Dauerhaftes Leuchten hingegen weist darauf hin, dass die Batteriespannung unter einen kritischen Wert gesunken ist. In diesem Fall deaktiviert ein Sicherheitskreis (Trennrelais) automatisch die nicht benötigten Systeme (Sitzheizung, 12V-Steckdose, Heizlüfter).

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

### Hinweis zur Sitzheizung (falls vorhanden)

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

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

Die Leistungsaufnahme der einzelnen Verbraucher ist aus folgender Tabelle ersichtlich:

GEN1 ist nicht aufgeführt, da es nur Motorsysteme versorgt.

<b>Verbraucher / System</b>	<b>Leistungsaufnahme</b>
Interner Generator (GEN2)	(-) 420 W
Externer Generator (GEN3)	(-) 600 W
Elektrische Kraftstoffpumpe	41 W
Digitaler ALT und ASI	6 W / (20 W beim Laden der Backup-Batt.)
Elektrischer Kompressor	103 W / (280 W kurz.)
Propeller (opt.)	30 W / (140 W kurz.)
NAV/Pos Lichter (LED)	8 W
Strobe Lichter	46 W
Landelicht (LED)	36 W
Funkgerät ATR833 (opt.)	7 W (empf.) / 39 W (senden)
ATC Transp. TRT800H (opt.)	max. 10 W
Aspen (opt.)	65 W
Garmin 695 / 795 (opt.)	40 W
Garmin area 500 (opt.)	5 W (beim Laden)
Garmin G3X (opt.)	30 W
Dynon 10 (opt.)	48 W
FlyMap L (opt.)	35 W
FlyMap XL (opt.)	46 W
Heizhandschuhe	30 W
Heizhose	50 W
Heizjacke	88 W
Heizsocken	17 W
Sitzheizung (opt.)	100 W
Staurohrheizung (Pitot Heat)	19 W

## 7.11 Beleuchtung

Alle MTOsport 2017 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 Elektrische Absicherung

Sicherungen, Größe und Anwendung bzw. Verbraucher:

<b>Sicherung / Name</b>	<b>Wert</b>	<b>Anwendung / Verbraucher</b>
F2 Gen. 3	5 A	Generator 3 (opt.)
F3 Compressor	15 A	Elektrischer Kompressor

F5 ECU	2 A	Turbosteuerung (opt.)
F6 Cockpit	5 A	
F7 Avionic	10 A	
F8 ACL	10 A	Strobes
F9 Start	5 A	Anlasser-Relais
Netzsicherung/Taxi light	10 A	
Netzsicherung/Landing light	10 A	
F12 Prop.	15 A	Verstellpropeller (opt.)
F13 Trim.	3 A	Trimmung und Rotorbremse
F14 Sensor	3 A	
F15 Heater pilot	15 A	Sitzheizung vorne (opt.)
F16 Heater copilot	15 A	Sitzheizung hinten (opt.)
F17 12 V plug	5 A	12 V Steckdose
F18 Rear cockpit	10 A	Lehrercockpit

Beachten, dass die elektrischen Kraftstoffpumpen über das Motormanagementsystem versorgt und abgesichert sind.

## 7.13 Avionic

### 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: MkI-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!

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

Wenn ein autonomes G3X-Glascockpit eingebaut wird, muss eine Back-up Batterie installiert werden.

Diese liefert eine gewisse Zeit, im vollen Zustand etwa 45minuten, Strom für einige Komponenten:

- Display (GDU)
- Airdata (GSU)
- Magnetometer (GMU)
- Motordaten (GDA)

Die Backupbatterie ist nur aktiv, wenn der Avionikschalter auf „ON“ steht.

Des Weiteren wurde eine Signalleitung der Batterie an das G3X angeschlossen, so dass da nun die Spannung der Batterie angezeigt wird.

Ein Nebeneffekt der Installation ist, dass die Low\_Volt LED und die Öldruck-LED ebenfalls bestrom wird.

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

#### **ACHTUNG**

**Instrumentenpanel vor Umwelteinflüssen schützen! Vor allem starke Feuchtigkeit kann Komponenten beschädigen oder zerstören.**

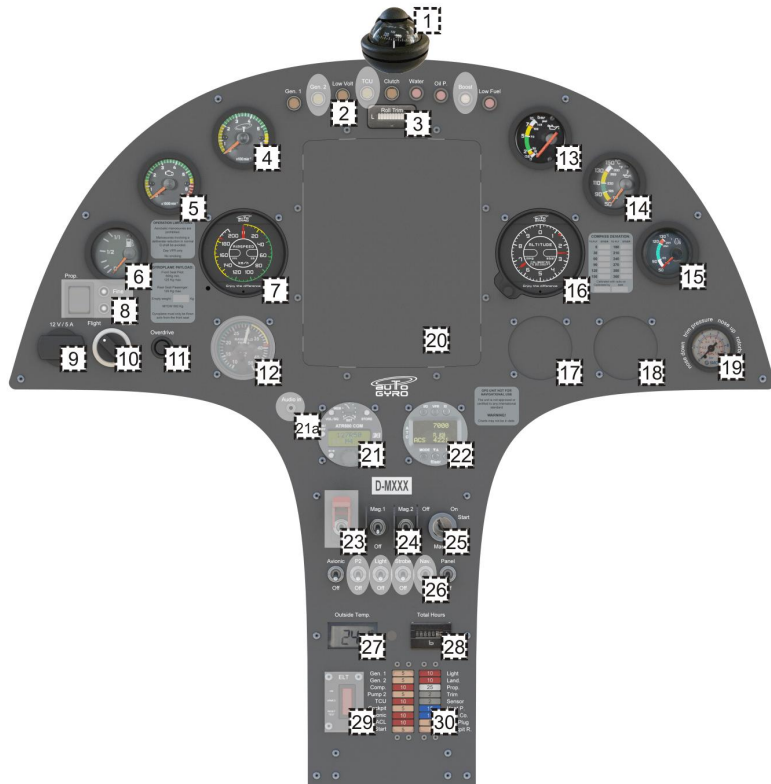
#### **BEMERKUNG**

**Die Detaillayouts der Cockpit-Panels können von den gezeigten abweichen. Jedes Bedienfeld verfügt über einen zusätzlichen Schalter "Battery Backup", der durch eine rote Klappabdeckung abgedeckt ist. Dieser ist neben den unteren Schaltern montiert. Für den Notbetrieb bei einem vollständigen Ausfall des Generators.**



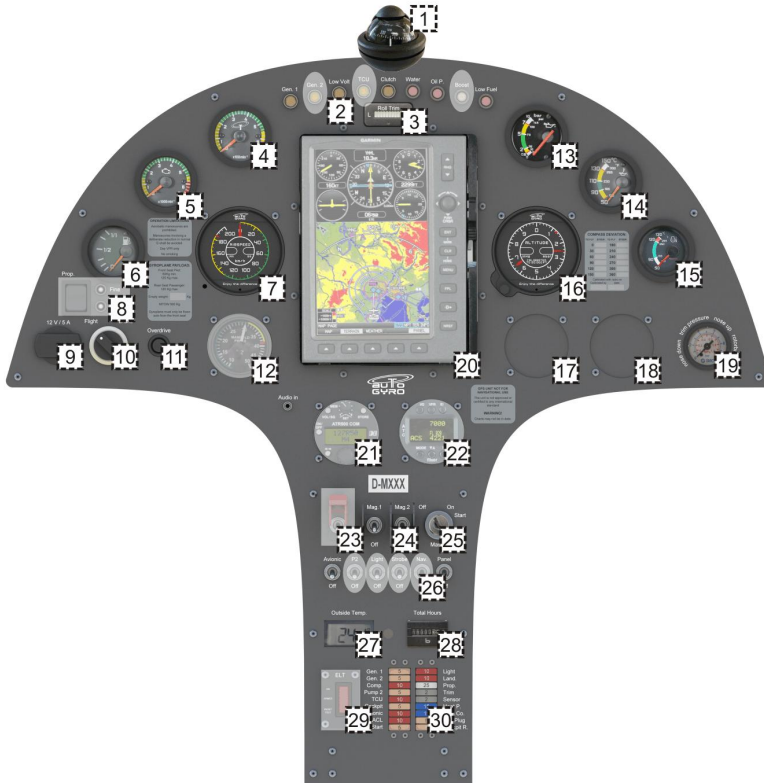
Beispiel eines Panels von MTO Sport 2017 915iS/916iS mit blauer Propellersteuerung

Panel Layout – GPS Einsatz geschlossen



- |   |  |
|---|--|
| 1 – Magnetcompass                         | 16 – Höhenmesser                           |
| 2 – Warnleuchten                          | 17 – Ausschnitt 57mm / 2 ¼ für opt. Einbau |
| 3 – Rolltrimm-Anzeige                     | 18 – Ausschnitt 57mm / 2 ¼ für opt. Einbau |
| 4 – Rotordrehzahl                         | 19 – Trimm-/Bremsdruck-Anzeige             |
| 5 – Triebwerksdrehzahl                    | 20 – Leerblende                            |
| 6 – Kraftstoffvorrat / Tankanzeige        | 21 – Funkgerät (falls installiert)         |
| 7 – Geschwindigkeitsmesser                | 22 – ATC Transponder (falls inst.)         |
| 8 – Gelöscht                              | 23 – Gelöscht                              |
| 9 – 12V Bordsteckdose (falls installiert) | 24 – LANE-Schalter                         |
| 10 – Pneumatik-Wahlschalter               | 25 – Hauptschalter/Starter                 |
| 11 – Prerotator Overdrive                 | 26 – Schalter (Avionik, P2, Lights, Opt.)  |
| 12 – Kraftstoffdurchflussmesser           | 27 – Außentemperatur-Anzeige / OAT         |
| 13 – Öldruck                              | 28 – Betriebsstundenzähler                 |
| 14 – Öltemperatur                         | 29 – ELT Bedieneinheit (falls inst.)       |
| 15 – Zylinderkopftemperatur               | 30 – Sicherungen                           |

Panel Layout – GPS Rahmen Garmin 695



- |   |  |
|---|--|
| 1 – Magnetkompass                         | 16 – Höhenmesser                           |
| 2 – Warnleuchten                          | 17 – Ausschnitt 57mm / 2 ¼ für opt. Einbau |
| 3 – Rolltrimm-Anzeige                     | 18 – Ausschnitt 57mm / 2 ¼ für opt. Einbau |
| 4 – Rotordrehzahl                         | 19 – Trim-/Bremsdruck-Anzeige              |
| 5 – Triebwerksdrehzahl                    | 20 – Option GPS Rahmen Garmin 695          |
| 6 – Kraftstoffvorrat / Tankanzeige        | 21 – Funkgerät (falls installiert)         |
| 7 – Geschwindigkeitsmesser                | 22 – ATC Transponder (falls inst.)         |
| 8 – Gelöscht                              | 23 – Gelöscht                              |
| 9 – 12V Bordsteckdose (falls installiert) | 24 – LANE-Schalter                         |
| 10 – Pneumatik-Wahlschalter               | 25 – Hauptschalter/Starter                 |
| 11 – Prerotator Overdrive                 | 26 – Schalter (Avionik, P2, Lights, Opt.)  |
| 12 – Kraftstoffdurchflussmesser           | 27 – Außentemperatur-Anzeige / OAT         |
| 13 – Öldruck                              | 28 – Betriebsstundenzähler                 |
| 14 – Öltemperatur                         | 29 – ELT Bedieneinheit (falls inst.)       |
| 15 – Zylinderkopftemperatur               | 30 – Sicherungen                           |

Panel Layout – GPS Rahmen Garmin 795



- |   |  |
|---|--|
| 1 – Magnetkompass                         | 16 – Höhenmesser                           |
| 2 – Warnleuchten                          | 17 – Ausschnitt 57mm / 2 ¼ für opt. Einbau |
| 3 – Rolltrimm-Anzeige                     | 18 – Ausschnitt 57mm / 2 ¼ für opt. Einbau |
| 4 – Rotordrehzahl                         | 19 – Trimm-/Bremsdruck-Anzeige             |
| 5 – Triebwerksdrehzahl                    | 20 – Option GPS Rahmen Garmin 795          |
| 6 – Kraftstoffvorrat / Tankanzeige        | 21 – Funkgerät (falls installiert)         |
| 7 – Geschwindigkeitsmesser                | 22 – ATC Transponder (falls inst.)         |
| 8 – Gelöscht                              | 23 – Gelöscht                              |
| 9 – 12V Bordsteckdose (falls installiert) | 24 – LANE-Schalter                         |
| 10 – Pneumatik-Wahlschalter               | 25 – Hauptschalter/Starter                 |
| 11 – Prerotator Overdrive                 | 26 – Schalter (Avionik, P2, Lights, Opt.)  |
| 12 – Kraftstoffdurchflussmesser           | 27 – Außentemperatur-Anzeige / OAT         |
| 13 – Öldruck                              | 28 – Betriebsstundenzähler                 |
| 14 – Öltemperatur                         | 29 – ELT Bedieneinheit (falls inst.)       |
| 15 – Zylinderkopftemperatur               | 30 – Sicherungen                           |

Panel Layout – GPS Rahmen I Pad mini 1,2,3



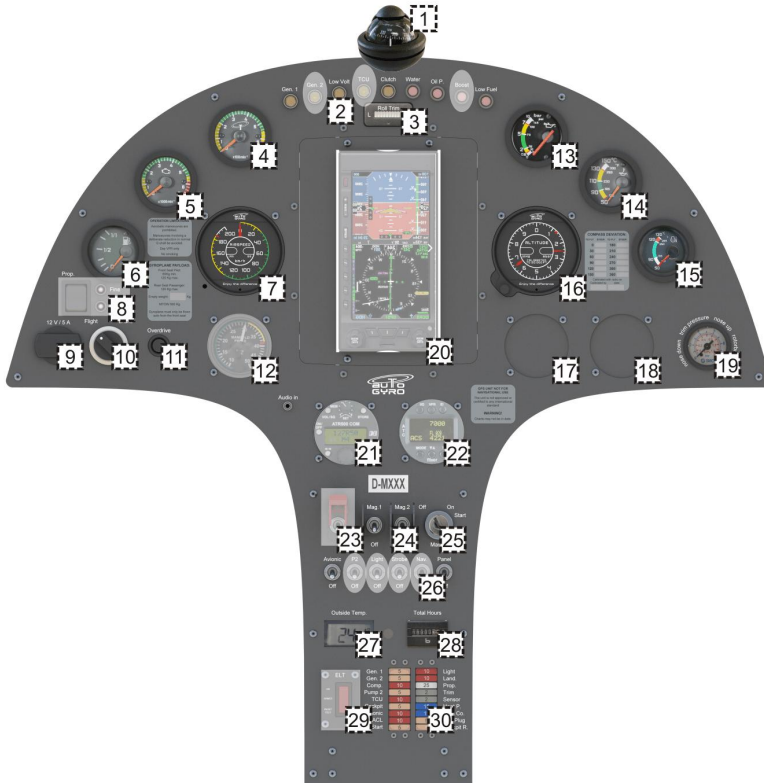
- |   |  |
|---|--|
| 1 – Magnetkompass                         | 16 – Höhenmesser                           |
| 2 – Warnleuchten                          | 17 – Ausschnitt 57mm / 2 ¼ für opt. Einbau |
| 3 – Rolltrimm-Anzeige                     | 18 – Ausschnitt 57mm / 2 ¼ für opt. Einbau |
| 4 – Rotordrehzahl                         | 19 – Trim-/Bremsdruck-Anzeige              |
| 5 – Triebwerksdrehzahl                    | 20 – Option GPS Rahmen I Pad mini 1,2,3    |
| 6 – Kraftstoffvorrat / Tankanzeige        | 21 – Funkgerät (falls installiert)         |
| 7 – Geschwindigkeitsmesser                | 22 – ATC Transponder (falls inst.)         |
| 8 – Gelöscht                              | 23 – Gelöscht                              |
| 9 – 12V Bordsteckdose (falls installiert) | 24 – LANE-Schalter                         |
| 10 – Pneumatik-Wahlschalter               | 25 – Hauptschalter/Starter                 |
| 11 – Prerotator Overdrive                 | 26 – Schalter (Avionik, P2, Lights, Opt.)  |
| 12 – Kraftstoffdurchflussmesser           | 27 – Außentemperatur-Anzeige / OAT         |
| 13 – Öldruck                              | 28 – Betriebsstundenzähler                 |
| 14 – Öltemperatur                         | 29 – ELT Bedieneinheit (falls inst.)       |
| 15 – Zylinderkopftemperatur               | 30 – Sicherungen                           |

Panel Layout – GPS Rahmen I Pad mini 4



- |   |  |
|---|--|
| 1 – Magnetkompass                         | 16 – Höhenmesser                           |
| 2 – Warnleuchten                          | 17 – Ausschnitt 57mm / 2 ¼ für opt. Einbau |
| 3 – Rolltrimm-Anzeige                     | 18 – Ausschnitt 57mm / 2 ¼ für opt. Einbau |
| 4 – Rotordrehzahl                         | 19 – Trimm-/Bremsdruck-Anzeige             |
| 5 – Triebwerksdrehzahl                    | 20 – Option GPS Rahmen I Pad mini 4        |
| 6 – Kraftstoffvorrat / Tankanzeige        | 21 – Funkgerät (falls installiert)         |
| 7 – Geschwindigkeitsmesser                | 22 – ATC Transponder (falls inst.)         |
| 8 – Gelöscht                              | 23 – Gelöscht                              |
| 9 – 12V Bordsteckdose (falls installiert) | 24 – LANE-Schalter                         |
| 10 – Pneumatik-Wahlschalter               | 25 – Hauptschalter/Starter                 |
| 11 – Prerotator Overdrive                 | 26 – Schalter (Avionik, P2, Lights, Opt.)  |
| 12 – Kraftstoffdurchflussmesser           | 27 – Außentemperatur-Anzeige / OAT         |
| 13 – Öldruck                              | 28 – Betriebsstundenzähler                 |
| 14 – Öltemperatur                         | 29 – ELT Bedieneinheit (falls inst.)       |
| 15 – Zylinderkopftemperatur               | 30 – Sicherungen                           |

Panel Layout – GPS Einsatz Aspen



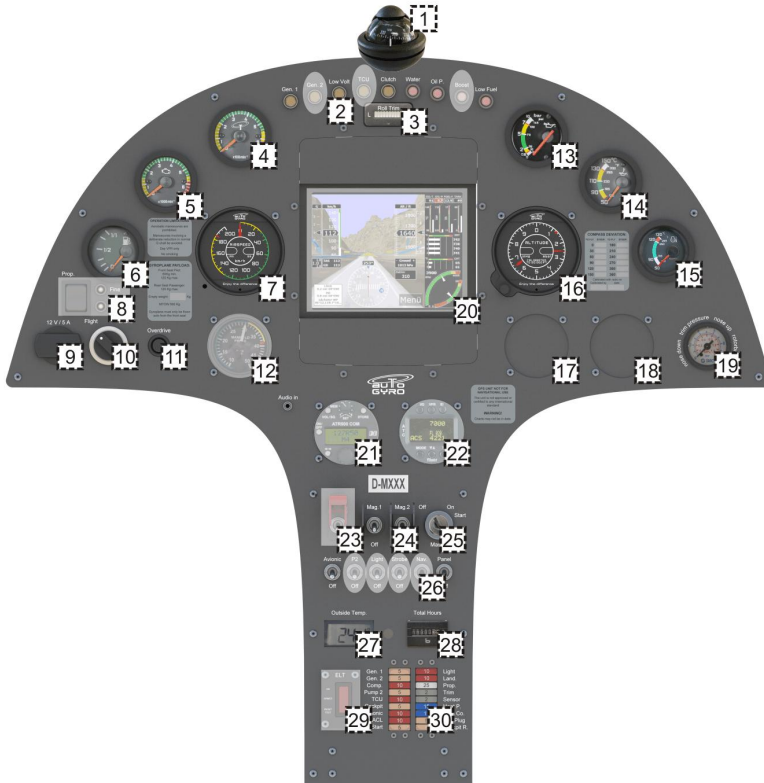
- |   |  |
|---|--|
| 1 – Magnetkompass                         | 16 – Höhenmesser                           |
| 2 – Warnleuchten                          | 17 – Ausschnitt 57mm / 2 ¼ für opt. Einbau |
| 3 – Rolltrimm-Anzeige                     | 18 – Ausschnitt 57mm / 2 ¼ für opt. Einbau |
| 4 – Rotordrehzahl                         | 19 – Trim-/Bremsdruck-Anzeige              |
| 5 – Triebwerksdrehzahl                    | 20 – Option GPS Einsatz Aspen              |
| 6 – Kraftstoffvorrat / Tankanzeige        | 21 – Funkgerät (falls installiert)         |
| 7 – Geschwindigkeitsmesser                | 22 – ATC Transponder (falls inst.)         |
| 8 – Gelöscht                              | 23 – Gelöscht                              |
| 9 – 12V Bordsteckdose (falls installiert) | 24 – LANE-Schalter                         |
| 10 – Pneumatik-Wahlschalter               | 25 – Hauptschalter/Starter                 |
| 11 – Prerotator Overdrive                 | 26 – Schalter (Avionik, P2, Lights, Opt.)  |
| 12 – Kraftstoffdurchflussmesser           | 27 – Außentemperatur-Anzeige / OAT         |
| 13 – Öldruck                              | 28 – Betriebsstundenzähler                 |
| 14 – Öltemperatur                         | 29 – ELT Bedieneinheit (falls inst.)       |
| 15 – Zylinderkopftemperatur               | 30 – Sicherungen                           |

Panel Layout – GPS Einsatz Area 500



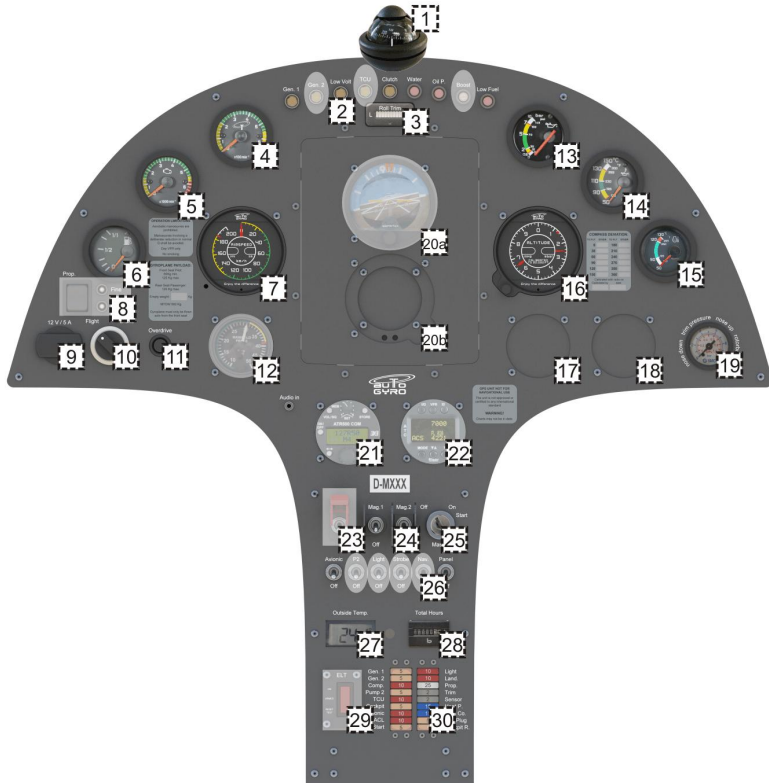
- |   |  |
|---|--|
| 1 – Magnetkompass                         | 16 – Höhenmesser                           |
| 2 – Warnleuchten                          | 17 – Ausschnitt 57mm / 2 ¼ für opt. Einbau |
| 3 – Rolltrimm-Anzeige                     | 18 – Ausschnitt 57mm / 2 ¼ für opt. Einbau |
| 4 – Rotordrehzahl                         | 19 – Trimm-/Bremsdruck-Anzeige             |
| 5 – Triebwerksdrehzahl                    | 20 – Option GPS Einsatz Area 500           |
| 6 – Kraftstoffvorrat / Tankanzeige        | 21 – Funkgerät (falls installiert)         |
| 7 – Geschwindigkeitsmesser                | 22 – ATC Transponder (falls inst.)         |
| 8 – Gelöscht                              | 23 – Gelöscht                              |
| 9 – 12V Bordsteckdose (falls installiert) | 24 – LANE-Schalter                         |
| 10 – Pneumatik-Wahlschalter               | 25 – Hauptschalter/Starter                 |
| 11 – Prerotator Overdrive                 | 26 – Schalter (Avionik, P2, Lights, Opt.)  |
| 12 – Kraftstoffdurchflussmesser           | 27 – Außentemperatur-Anzeige / OAT         |
| 13 – Öldruck                              | 28 – Betriebsstundenzähler                 |
| 14 – Öltemperatur                         | 29 – ELT Bedieneinheit (falls inst.)       |
| 15 – Zylinderkopftemperatur               | 30 – Sicherungen                           |

Panel Layout – GPS Einsatz Flymap 7"



- |   |  |
|---|--|
| 1 – Magnetkompass                         | 16 – Höhenmesser                           |
| 2 – Warnleuchten                          | 17 – Ausschnitt 57mm / 2 ¼ für opt. Einbau |
| 3 – Rolltrimm-Wahlschalter                | 18 – Ausschnitt 57mm / 2 ¼ für opt. Einbau |
| 4 – Rotordrehzahl                         | 19 – Trim-/Bremsdruck-Anzeige              |
| 5 – Triebwerksdrehzahl                    | 20 – Option GPS Einsatz Flymap 7"          |
| 6 – Kraftstoffvorrat / Tankanzeige        | 21 – Funkgerät (falls installiert)         |
| 7 – Geschwindigkeitsmesser                | 22 – ATC Transponder (falls inst.)         |
| 8 – Gelöscht                              | 23 – Gelöscht                              |
| 9 – 12V Bordsteckdose (falls installiert) | 24 – LANE-Schalter                         |
| 10 – Pneumatik-Wahlschalter               | 25 – Hauptschalter/Starter                 |
| 11 – Prerotator Overdrive                 | 26 – Schalter (Avionik, P2, Lights, Opt.)  |
| 12 – Kraftstoffdurchflussmesser           | 27 – Außentemperatur-Anzeige / OAT         |
| 13 – Öldruck                              | 28 – Betriebsstundenzähler                 |
| 14 – Öltemperatur                         | 29 – ELT Bedieneinheit (falls inst.)       |
| 15 – Zylinderkopftemperatur               | 30 – Sicherungen                           |

Panel Layout – GPS Einsatz Basic T



- |   |  |
|---|--|
| 1 – Magnetkompass                         | 16 – Höhenmesser                           |
| 2 – Warnleuchten                          | 17 – Ausschnitt 57mm / 2 ¼ für opt. Einbau |
| 3 – Rolltrimm-Anzeige                     | 18 – Ausschnitt 57mm / 2 ¼ für opt. Einbau |
| 4 – Rotordrehzahl                         | 19 – Trimm-/Bremsdruck-Anzeige             |
| 5 – Triebwerksdrehzahl                    | 20 – 2 x Ausschnitt 80mm für opt. Einbau   |
| 6 – Kraftstoffvorrat / Tankanzeige        | 21 – Funkgerät (falls installiert)         |
| 7 – Geschwindigkeitsmesser                | 22 – ATC Transponder (falls inst.)         |
| 8 – Gelöscht                              | 23 – Gelöscht                              |
| 9 – 12V Bordsteckdose (falls installiert) | 24 – LANE-Schalter                         |
| 10 – Pneumatik-Wahlschalter               | 25 – Hauptschalter/Starter                 |
| 11 – Prerotator Overdrive                 | 26 – Schalter (Avionik, P2, Lights, Opt.)  |
| 12 – Kraftstoffdurchflussmesser           | 27 – Außentemperatur-Anzeige / OAT         |
| 13 – Öldruck                              | 28 – Betriebsstundenzähler                 |
| 14 – Öltemperatur                         | 29 – ELT Bedieneinheit (falls inst.)       |
| 15 – Zylinderkopftemperatur               | 30 – Sicherungen                           |

Panel Layout – EFIS Einsatz Garmin G3X 10"



- |   |   |
|---|---|
| 1 – Magnetkompass                         | 13 – Trimm-/Bremsdruck-Anzeige            |
| 2 – Warnleuchten                          | 14 – Funkgerät (falls installiert)        |
| 3 – Rolltrimm-Anzeige                     | 15 – ATC Transponder (falls inst.)        |
| 4 – Rotordrehzahl                         | 16 – Gelöscht                             |
| 5 – Gelöscht                              | 17 – LANE-Schalter                        |
| 6 – Geschwindigkeitsmesser                | 18 – Hauptschalter/Starter                |
| 7 – 12V Bordsteckdose (falls installiert) | 19 – Schalter (Avionik, P2, Lights, Opt.) |
| 8 – Pneumatik-Wahlschalter                | 20 – Außentemperatur-Anzeige / OAT        |
| 9 – Prerotator Overdrive                  | 21 – Betriebsstundenzähler                |
| 10 – Option EFIS Einsatz Garmin G3X 10"   | 22 – ELT Bedieneinheit (falls inst.)      |
| 11 – Kraftstoffdurchflussmesser           | 23 – Sicherungen                          |
| 12 – Höhenmesser                          |   |

Panel Layout – EFIS Einsatz Skyview 10"



- |   |   |
|---|---|
| 1 – Magnetcompass                         | 13 – Trimm-/Bremsdruck-Anzeige            |
| 2 – Warnleuchten                          | 14 – Funkgerät (falls installiert)        |
| 3 – Rolltrimm-Anzeige                     | 15 – ATC Transponder (falls inst.)        |
| 4 – Rotordrehzahl                         | 16 – Gelöscht                             |
| 5 – Gelöscht                              | 17 – LANE-Schalter                        |
| 6 – Geschwindigkeitsmesser                | 18 – Hauptschalter/Starter                |
| 7 – 12V Bordsteckdose (falls installiert) | 19 – Schalter (Avionik, P2, Lights, Opt.) |
| 8 – Pneumatik-Wahlschalter                | 20 – Außentemperatur-Anzeige / OAT        |
| 9 – Prerotator Overdrive                  | 21 – Betriebsstundenzähler                |
| 10 – Option EFIS Einsatz Skyview 10"      | 22 – ELT Bedieneinheit (falls inst.)      |
| 11 – Kraftstoffdurchflussmesser           | 23 – Sicherungen                          |
| 12 – Höhenmesser                          |   |

Panel Layout – EFIS Einsatz Flymap 10"



- |   |   |
|---|---|
| 1 – Magnetkompass                         | 13 – Trimm-/Bremsdruck-Anzeige            |
| 2 – Warnleuchten                          | 14 – Funkgerät (falls installiert)        |
| 3 – Rolltrimm-Anzeige                     | 15 – ATC Transponder (falls inst.)        |
| 4 – Rotordrehzahl                         | 16 – Gelöscht                             |
| 5 – Gelöscht                              | 17 – LANE-Schalter                        |
| 6 – Geschwindigkeitsmesser                | 18 – Hauptschalter/Starter                |
| 7 – 12V Bordsteckdose (falls installiert) | 19 – Schalter (Avionik, P2, Lights, Opt.) |
| 8 – Pneumatik-Wahlschalter                | 20 – Außentemperatur-Anzeige / OAT        |
| 9 – Prerotator Overdrive                  | 21 – Betriebsstundenzähler                |
| 10 – Option EFIS Einsatz Flymap 10"       | 22 – ELT Bedieneinheit (falls inst.)      |
| 11 – Kraftstoffdurchflussmesser           | 23 – Sicherungen                          |
| 12 – Höhenmesser                          |   |

### 7.15 Interkom

Um Flughelme beziehungsweise Headsets anzuschließen, sind PJ- Buchsen an der Gashebelkonsole und am hinteren Sitz vorgesehen. Interkom-Verstärker und Steuerung der Ansprechschwelle (VOX) sind im Funkgerät integriert.

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

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

### 7.16 Stau-Statik-System

Der Gesamtdruck wird durch ein in der Rumpfnase eingebautes Staurohr abgenommen, welches über Kunststoffleitungen mit den Instrumenten verbunden ist. Der statische Druck wird hinter der Instrumententafel gemessen.

Tragschrauben, die für Nacht-VFR ausgerüstet sind, haben ein beheiztes Staurohr.

### 7.17 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 U/min und für diese Drehzahl zu geringer Rotordrehzahl während der Vorrotation (rutschende Kupplung)
- CLUTCH blinkt bei einer Motordrehzahl über 5000 U/min und einer Rotordrehzahl unter 200 U/min (Startversuch mit dem Risiko des Blade Flapping)

#### HINWEIS

**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 Außentemperatur (OAT) wird durch einen Thermofühler gemessen, welcher an der Rumpfunterseite oberhalb des Bugrades angebracht ist.

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

### 7.18 Sitze und Sitzgurte

Der vordere und hintere Sitz ist verstellbar und besteht jeweils aus einer Sitzschale aus CFK, die mit der Rahmenkonstruktion verschraubt ist. Die Sitzpolsterung in der Standardversion besteht aus Sitz- und Rückenkissen mit Schaumkern und Stoffbezug. Optional sind auch schmutz- und wasserabweisende Bezüge im ‚Sport-Design‘ verfügbar.

Einstellbare 4-Punkt-Gurte sind für jeden Sitz verfügbar. Der hintere Gurt muss unbedingt geschlossen und straff sein, solange der Sitz unbesetzt ist.

### **7.19 Stauraum**

Ein Stauraum befindet sich im vorderen Bereich des Rumpfes unter einer GFK-Klappe. Die Staufachklappe ist abschließbar und zur Sicherheit unten angeschlagen. Bei Beladung ist sicherzustellen, dass der erlaubte Schwerpunktbereich eingehalten wird.

Die Klappe erlaubt außerdem einfachen Zugang zur Rückseite des Cockpitpanel. Sicherstellen, dass das Fach vor dem Flug verschlossen ist!

Unter Beachtung der Hinweisschilder kann Gepäck auch im Fußraum platziert werden. Es liegt in der Verantwortung des Piloten, die Gepäckstücke so zu sichern, dass eine Beeinträchtigung der Steuerung ausgeschlossen ist.

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 .....	8-3
8.7	Kühflüssigkeitstand überprüfen .....	8-4
8.8	Räder und Reifendruck .....	8-4
8.9	Schmieren und Nachfetten .....	8-4
8.10	Nachfüllen von Betriebsflüssigkeiten .....	8-5
8.10.1	Motoröl .....	8-5
8.10.2	Motor Kühlmittel .....	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 .....	8-8
8.15.3	Rotorsystem Montage .....	8-9
8.15.4	Rotor aufrüsten .....	8-10
8.16	Straßentransport .....	8-10
8.17	Reparaturen .....	8-11

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"
- 1500 Std. / 5 Jahre: „Ergänzende Inspektion“

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 ‚UNKLAR‘ kenntlich zu machen und vor dem weiteren Betrieb der Hersteller oder eine autorisierte Servicestation zu konsultieren.

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

### 8.2 Allgemeines

Wenn möglich ist der Tragschrauber so abzustellen, dass er nicht der direkten Sonneneinstrahlung, Wind und Feuchtigkeit ausgesetzt ist. Hohe Luftfeuchtigkeit, insbesondere in Kombination mit salzhaltiger Atmosphäre führt zu Korrosionsschäden oder Farbablätzungen bei Composite-Strukturen. Die ultraviolette Strahlung der Sonne und die Hitze einwirkung 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. Durch das Rollen auf sehr unebenem Untergrund oder über höhere Absätze können Belastungsspitzen entstehen, für die das Luftsportgerät nicht ausgelegt wurde.

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

### 8.4 Reinigung

#### 8.4.1 Allgemeine Reinigung

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

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

Um den Tragschrauber von Schmutz, Staub, Vogelkot und Sonnenlicht zu schützen, sollte es mit der Autogyro-Abdeckung oder einer leichten Plastikplane oder einem Tuch abgedeckt werden (für die Kabinenhaube ein sauberes, fusselfreies Tuch verwenden). Einlassöffnungen von Triebwerk und Geschwindigkeitsmessanlage sollten ebenso abgedeckt oder verschlossen werden um das Eindringen von Insekten oder Vögeln zu verhindern. Verschmutzung wird am besten mit reichlich Wasser, dem ein mildes Reinigungsmittel zugesetzt ist, entfernt. Um den Rotor zu reinigen, die Verschmutzung zuerst gut einweichen lassen und danach gründlich mit Wasser spülen. Empfehlenswert für die Reinigung ist weiche Mikrofaser.

Eine saubere Scheibe dient der Sicherheit. Verschmutzung mit sauberem Wasser entfernen, ohne dadurch die Scheibe zu verkratzen. Mit einem geeigneten Reinigungsmittel und einem fusselfreien Tuch die Scheibe außen wie innen polieren. Dabei gemäß Herstelleranweisung vorgehen.

Regenabweisende Mittel, wie z.B. RainX sorgen dafür, dass Tropfen im Flug leichter abperlen. Sollten andere Mittel verwendet werden ist die Verträglichkeit mit Makrolon zu prüfen. Gegebenenfalls vor großflächigem Einsatz des Mittels die Wirkung und mögliche negative Reaktionen an einer unkritischen Stelle 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 Hohlraumschutzspray (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 am Auspuff anlegen. Achtung: viele Betankungsanlagen an Flugplätzen sind auf hohe Durchflussmengen ausgelegt. Um keine Verschmutzung oder Wasser einzubringen ist bei Kanisterbetankung ein Trichter mit Sieb und/oder Schmutzfänger zu empfehlen.

Beide Tanks sind durch einen Crossport verbunden, um einen schnellen Ausgleich zu gewährleisten.

#### BEMERKUNG

**Wegen der Ausdehnung bei Erwärmung, Tanks nicht bis unter den Rand füllen!**

### 8.6 Motorölstand prüfen

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

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

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

**ACHTUNG**

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

### 8.7 Kühlflüssigkeitstand überprüfen

Das Ausgleichsgefäß für die Kühlflüssigkeit befindet sich oberhalb des Ölbehälters und ist über die Zugangsklappe zugänglich. Der Stand der Kühlflüssigkeit kann durch ein Sichtglas im kalten Zustand abgelesen werden.

Sollte keine Kühlflüssigkeit durch das Schauglas erkennbar sein, liegt mit großer Wahrscheinlichkeit ein technischer Defekt vor. Motor vor dem nächsten Flug überprüfen lassen.

### 8.8 Räder und Reifendruck

Als Haupträder werden Sava 4.00-8C B13 71J 6PR TT und als Bugrad Tost Aero 400-8 verwendet.

- Haupträder ..... 1.8 – 2.2 bar
  - Bei Betrieb mit 560 kg Abfluggewicht ..... 2.3 bar
- Bugrad ..... 2.0 – 2.4 bar
  - Bei Betrieb mit 560 kg Abfluggewicht ..... 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	AutoGyro Teilenummer
Zentrales Schlaggelenk	5 Std. (empfohlen)	nach Bedarf	88-00-00-S-30477
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 „Zentrales Schlaggelenk“ (vor allem bei neuen Gleitlagern und damit verbundenen engen Spaltmaßen) kann es möglich sein das nur geringste Mengen Fett durch den Schmiernippel am 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.

**8.11 Motor-Luftfilter**

Der Motor-Luftfilter muss nach Maßgabe des Motorherstellers gereinigt oder ausgetauscht werden. Je nach Umgebungsbedingungen, wie zum Beispiel Staub, Sand oder andere Verschmutzung kann dies auch häufiger notwendig sein.

**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 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. Im Zweifelsfall ist der Hersteller oder eine autorisierte Servicestation zu Rate zu ziehen. Kleinere Späne können repariert werden. Konsultieren Sie das AMM für Details oder das Handbuch des Propellerherstellers (falls verfügbar).

**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-Elektrolyt-Akku 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 Kühlfüssigkeit für die Zylinderköpfe ist mit Frostschutz bis zu  $-20^{\circ}\text{C}$  ( $-4^{\circ}\text{F}$ ) versehen. Frostschutztemperatur mit Hydrometer prüfen. Gegebenenfalls Frostschutzmittel nachfüllen. Sollten noch tiefere Temperaturen erwartet werden, so ist die Kühlfüssigkeit komplett abzulassen und wenn nötig mit unverdünntem Frostschutzmittel zu befüllen. Da das Frostschutzmittel altert, sollte es alle zwei Jahre erneuert werden. Hinweise dazu gibt das Handbuch des Motorenherstellers.

#### ACHTUNG

**Reines Frostschutzmittel hat schlechtere Kühleigenschaften als eine 50/50-Mischung mit Wasser. Sobald die Temperaturen es erlauben, ist reines Glykol wieder durch eine 50/50-Mischung mit Wasser zu ersetzen.**

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

Beim Betrieb von Heizkleidung ist stets darauf zu achten, dass die benötigte Leistung nie die maximale Leistung des Generators übersteigt. Dies würde zu einer Entladung der Batterie führen. Sollte die Bordspannung unter einen sicheren Wert fallen, so wird dies durch die Low Volt Warnung angezeigt und unnötige elektrische Verbraucher werden durch ein Trennrelais abgeschaltet.

Bei Winterbetrieb auf überfrorener oder schneebedeckter Piste sollten die Radabdeckungen entfernt werden um Beschädigung und Ansammlung von Schnee und Eis zu verhindern. Letzteres könnte zu blockierten Rädern beim Aufsetzen führen. Bei Wiederanbringung der Radabdeckungen die mittlere Schraube unbedingt mit Loctite 243 sichern.

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

**ACHTUNG**

**Der Betrieb des Tragschraubers auf sehr rutschigen Oberflächen erfordert große Vorsicht - das Flugzeug kann während der Vorrotation, des Starts oder der normalen Bodenabfertigung 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**

**Wenn das Rotorsystem nicht ordnungsgemäß im Straßenfahrzeug gelagert ist (so dass Straßenschwingungen nicht zu Ermüdung oder anderen Schäden am Rotorsystem führen), muss das Rotorsystem ausgebaut, zerlegt und für den Straßentransport angemessen verpackt werden**

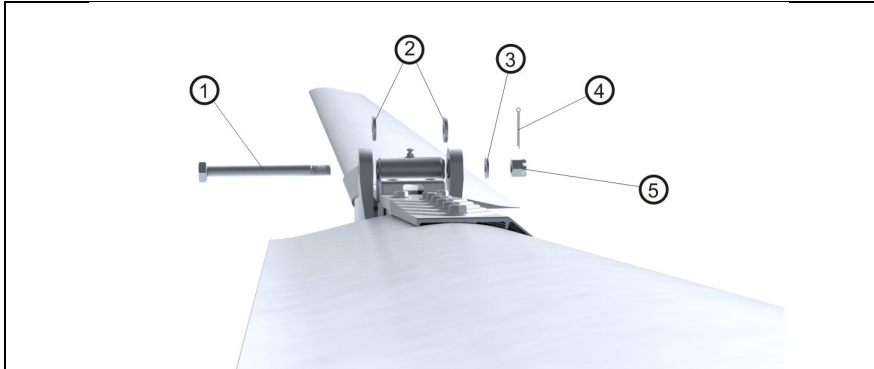
**ACHTUNG**

**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 Beilagscheiben als Wuchtgewichte. Diese dürfen nicht entfernt oder festgeklebt werden!**

**8.15.1 Rotor abrüsten**

1. Tragschrauber auf ebener Fläche mit Parkbremse sichern, Rotorblätter längs stellen und Rotorbremse auf maximalen Druck aufpumpen.
2. Sicherungssplint lösen und wegwerfen, dann Kronenmutter (5) abschrauben. Rotorsystem durch Aufkippen auf eine Seite auf 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.
4. Eine eingewiesene zweite Person hat das Rotorsystem in Flugrichtung hinten festzuhalten.
5. Das Rotorsystem vorsichtig aus dem Teetertower nach oben herausheben und dabei auf die Positionen der Ausgleichsscheiben (2) achten. Diese können unterschiedliche Dicken aufweisen und müssen unbedingt auf der richtigen Seite eingesetzt werden.
6. Das Rotorsystem seitlich vom Tragschrauber entfernen und darauf achten, dass weder Leitwerk noch Propeller beschädigt werden.
7. Die Ausgleichsscheiben und der Lagerblock sind auf jeder Seite mit einem bzw. zwei eingravierten Punkten markiert. Die Ausgleichsscheiben nach der Demontage mit einem Kabelbinder auf der jeweiligen Seite fixieren.

8. Das Rotorsystem darf nicht auf eine dreckige oder körnige Oberfläche gelegt werden, da die Rotorblätter leicht verkratzt oder beschädigt werden könnten. Am besten eignen sich zwei Böcke, auf denen die Rotorblätter in jeweils 2 m Abstand vom Rotorkopf abgelegt werden können.



1 – Hauptbolzen

2 – Ausgleichsscheiben (2 Stck.)

3 – Äußere Beilagscheibe

4 – Sicherungssplint

5 – Kronenmutter

#### Handhabung des Rotorsystems

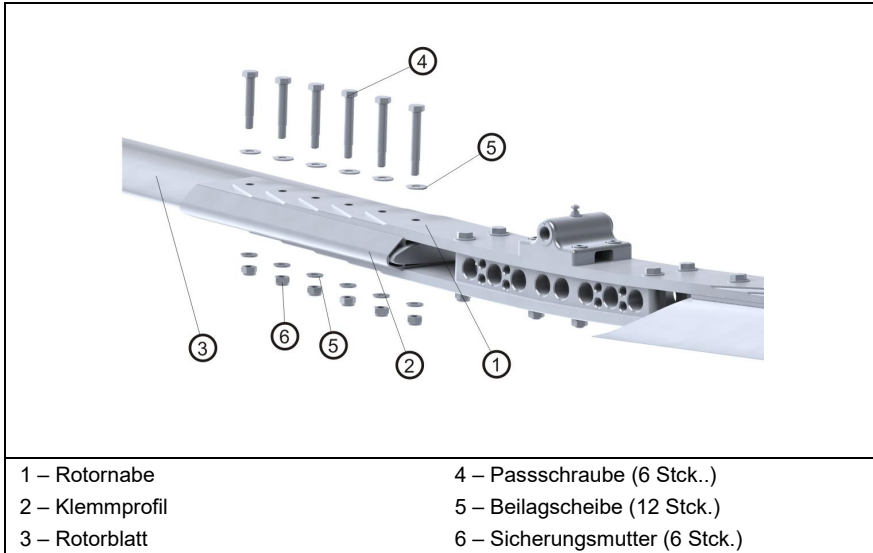
Rotorsystem nicht an den Blattspitzen tragen, da das Biegemoment durch das Eigengewicht die Blattwurzeln überbeanspruchen kann. Wenn möglich mit zwei Personen halten, wobei auf die Blattlänge gesehen in der Mitte angefasst werden sollte. Zum Ablegen sind zwei Böcke in jeweils 2 Meter Entfernung von der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

#### ACHTUNG

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

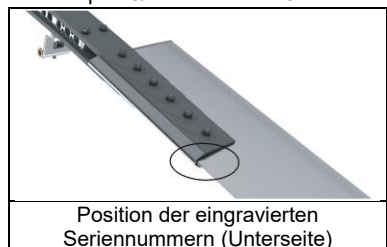
#### 8.15.2 Rotorsystem Demontage

1. Zur Demontage das Rotorsystem umgedreht auf einer sauberen Oberfläche oder auf Böcken (jeweils etwa 2 m von der Rotornabe positioniert) ablegen.
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.



### 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 – 20 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, Rotorblätter längst stellen und Rotorbremse auf maximalen Druck aufpumpen.
2. Einbaurichtung prüfen: Rotornabe und Teetertower 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 einer ausgewiesenen Person das Rotorsystem anheben (eine Person in Flugrichtung hinten, eine Person in Flugrichtung kurz hinter der Rotornabe).
5. Das Rotorsystem von der Seite an den Tragschrauber heranführen und darauf achten, dass weder Leitwerk noch Propeller beschädigt werden. Das Rotorsystem auf einer Leiter stehend von oben mittig in den Teetertower einsetzen.
6. Sobald das Rotorsystem mittig auf den beiden Rotorblattanschlügen 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, Teetertower 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 Teetertower.
11. Sicherstellen, dass sich der Rotor frei bis zu beiden Anschlügen bewegen lässt und Schlagelenk abschmieren. Rotor längst 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 verpacken, da hier bereits kleinste Schäden einen Austausch des gesamten Systems erzwingen.

#### WARNUNG

**Wenn das Rotorsystem nicht ordnungsgemäß im Straßenfahrzeug gelagert ist (so dass Straßenschwingungen nicht zu Ermüdung oder anderen Schäden am Rotorsystem führen), muss das Rotorsystem ausgebaut, zerlegt und für den Straßentransport angemessen verpackt werden**

#### ACHTUNG

**Beim Einpacken in Transportfolie ist sicherzustellen, dass die Folie oder Stretch Wrap 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 ELT (Emergency Locator Transmitter)
- 9-5 Lehrer Cockpit
- 9-6 Amphibious Floats
- 9-7 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 Geräusentwicklung 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 Durchstartens) immer voll fein eingestellt. Im allgemeinen Flug wird die Steigungseinstellung eingestellt dass:der Motor bei hoher Geschwindigkeit und hoher Leistungseinstellung oder großer Höhe nicht überdreht.
- ein geringe Lärmbelastung durch Reduzierung der Motordrehzahl erreicht ist.
- den magersten Kraftstoffdurchsatz bei der gewünschten Reisegeschwindigkeit erzielt ist. Zur Unterstützung des Piloten ist ein Kraftstoffdurchflussmesser angebracht. Sobald die gewünschte Reisegeschwindigkeit erreicht ist, wird die Propellersteigung für den minimalen Kraftstoffdurchfluss eingestellt.

#### **BEMERKUNG**

**MTOsport 2017, 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, die Mitte des blauen Propeller-Steuerknopfes drücken, der auf der Instrumententafel montiert ist, und den Knopf ganz bis zum Anschlag Richtung Instrumententafel drücken

#### **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).

Siehe auch die Bedienungsanleitung des Woodcomp KW-30.

#### 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 (250fpm) erzielt werden kann.**

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

#### 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 Steigungsverstellungssystem 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 das Rotax Motorbedienungshandbuch.

#### Bemerkung

**Es ist zu beachten, dass die Leistung des Triebwerks und des Propellers durch Flughöhe und Temperatur beeinflusst werden. Detaillierte Informationen hierzu sind den Handbüchern von Triebwerks- und Propellerhersteller zu entnehmen.**

#### 9-1.6 Massen und Schwerpunkt

Keine Änderung der Standardbeschränkungen für Tragschrauber. Der Woodcomp KW30 Propeller wiegt rund 7,5 kg mehr als der HTC 4-Blatt-Propeller.

### **9-1.7 Systembeschreibung**

Weitere Informationen ist im Woodcomp-Benutzerhandbuch UM-06 zu finden.

Siehe auch das Handbuch für hydraulische Regler von Jihostroj 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

- Landescheinwerfer (sechs nach vorne gerichtete LEDs)
- Navigations- / Positionslichter (Autogyro hergestellt für Tag-VFR, zertifizierte AVEO-Geräte für VFR-Tag- und Nachtanwendungen)
- In den Navigations- / Positionslichtern enthaltene Blitzlichter.
- Unterboden-LED-Landescheinwerfer mit hoher Intensität
- Instrumententafelbeleuchtung mit Scheinwerfer, Vorder- und Rücksitz



Ansicht mit nach vorne gerichteten Lichtern



Ansicht mit eingebauter Unterboden-Landescheinwerferoption



Navigations- und Blitzgeräte (Aveo-zertifiziert) am Heck

## 9-2.2 Betriebsgrenzen

Unverändert

## 9-2.3 Notverfahren

Unverändert

## 9-2.4 Normalverfahren

Die einzelnen Lichter können durch entsprechende Schalter im Cockpitpanel 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 auf der Außenfläche des linken und rechten Seitenleitwerks des Höhenleitwerks angebracht.

Die Landelichter bestehen aus zwei Scheinwerfereinsätzen links und rechts der Rumpfnase. Ein helles Unterboden-Landelicht (große LED Matrix) kann als zusätzliches Landelicht verbaut werden (Option).

Dimmbare Instrumentenbeleuchtung, Kartenlicht und Kabinenbeleuchtung ist im Paket Nacht-VFR ebenso enthalten (Option).

## 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 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 ELT (Emergency Locator Transmitter)

### 9-4.1 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.

### 9-4.2 Betriebsgrenzen

Unverändert

### 9-4.3 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.

### 9-4.4 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.

### 9-4.5 bis 9-4.6

Unverändert

### 9-4.7 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 vorderen Sitz bzw. Lehne auf der rechten Seite eingebaut. Der Sender ist mit der ELT Antenne verbunden, welche gegenüber auf der linken Seite 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.

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 übermittlemt. 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)

### 9-4.8 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



## 9-5 Lehrer Cockpit

### 9-5.1 Allgemeines

Abhängig von der jeweiligen Kundenkonfiguration kann der Tragschrauber mit Lehrer Cockpit hinter der Rückenlehne des Vordersitzes ausgestattet sein. Zusätzlich zu den wichtigsten Warnleuchten und den primären Flug- und Triebwerkswerksanzeigen bietet das Lehrer Cockpit Magnetschalter und eine 12 V Steckdose zum Anschluss elektronischer Zusatzausrüstung.

### 9-5.2 bis 9-5.6

Unverändert

### 9-5.7 Systembeschreibung

Das optional erhältliche Lehrer Cockpit ist hinter der Lehne des vorderen Sitzes im Sichtbereich des Fluglehrers installiert.

Fahrtmesser, Höhenmesser, Triebwerks- und Rotordrehzahl bieten als 57 mm Rundinstrumente einen Überblick über die wichtigsten Flug- und Triebwerksparameter.

In ähnlicher Anordnung wie im vorderen Cockpit sind folgende Warnleuchten vorhanden

- LANE A
- LANE B
- Water
- Oil P.
- Low Fuel

Die beiden Zündschalter sind vor unbeabsichtigter Betätigung geschützt und erlauben das Abstellen des Triebwerks vom hinteren Sitz aus. HINWEIS: Diese Funktion ist nur verfügbar, wenn der Schlüsselschalter für das Lehrer Cockpit in der Position ‚ON‘ steht.



Lehrer Cockpit

Eine 12 V Steckdose im unteren linken Bereich ermöglicht die Stromversorgung elektronischer Zusatzausrüstung.

Es gibt keine elektrische Funktion des Panels, es sei denn, der Hauptschlüsselschalter eingeschaltet ist.

Mit diesem Schlüsselschalter kann der Tragschrauber gestartet werden.

Der LehrerSchlüssel sollte ENTFERNT werden, es sei denn, der Rücksitz ist von einem Ausbilder besetzt.

Das Cockpit ist optional mit Nacht-VFR-Panel-Beleuchtung, Maplight und Dimmer ausgestattet.

### **9-5.8 Handhabung und Pflege**

Unverändert

LEERSEITE



## **9-6 Amphibious Floats (seperate Zusatz)**

### **9-6.1 Allgemeines**

Für zusätzliche Anweisungen zum Betrieb des MTOsport 2017 (sofern von der örtlichen Regulierungsbehörde genehmigt) mit amphibischen Schwimmern, siehe Zusatzverfahren 9-6.

LEERSEITE

## 9-7 Zusatzgenerator 12V

### 9-7.1 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.

LEERSEITE

## INHALT

Vermeidung der Entlastung des Rotors / ‚Low-G‘ .....	10-1
Seitengleitflug / Slip in Tragschraubern .....	10-1
Fliegen mit knappem Kraftstoffvorrat ist gefährlich .....	10-2
Weiche Steuereingaben tätigen und nicht bis an die Grenzen gehen .....	10-2
Strobe 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 .....	10-4
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 unbedingt vermieden werden. Ein Schiebeflug kann bedenkenlos bis zu dem Grad praktiziert werden, der für die exakte Ausrichtung des Rumpfbootes 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 nicht mehr beherrschbar ist. Da die Pedale sehr feinfühlig zu bedienen sind und eine äußerst wichtige Rolle bei der korrekten Ausrichtung des Rumpfes gegenüber der Umströmung spielen, sollten Piloten eine Sensorik für Schiebeflugzustände und ‚automatische Füße‘ entwickeln, um den Rumpf immer sauber ausgerichtet in der Strömung zu halten. Die Pedalarbeit, gerade auch die in Reaktion auf Leistungswechsel (Leistung-Gier-Kopplung), muss als konditionierter Reflex erfolgen.

**Ein Hinweis für Flugschulen und Fluglehrer:** Aufgrund ihrer eingeschränkten Richtungs- bzw. Gierstabilität erwarten Tragschraubern eine aktive Steuerführung für Einleitung, Stabilisierung und Ausleitung des Seitengleitflugs. Schüler empfinden meist Unbehagen im Seitengleitflug. Je nach Situation kann es sein, dass ein Schüler versehentlich eine falsche Steuereingabe macht oder ‚erstarrt‘, 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 Abfangen 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 darf nur im Rahmen der Notfallausbildung und innerhalb sicherer Grenzen durchgeführt werden. 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 nachzuzugan)

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.

### **Strobe 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, sofern dies erlaubt und eine Störung anderer Piloten um Umstehenden ausgeschlossen 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 schwer zu verletzen.

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 Abspannungen 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 zu schweren Verletzungen führen. Tragschrauber haben eine geringere natürliche Flugstabilität, aber höhere Roll- und Nickraten als die meisten Flächenflugzeuge. Der Entzug der Flugsicht kann zu Sinnestäuschungen bezüglich der Fluglage, falschen Steuereingaben und schließlich zum unkontrollierten Absturz führen. Eine solche Situation ist wahrscheinlich, wenn der Pilot im Bereich eingeschränkter Flugsicht fliegt und den Verlust der Flugsicht zu spät realisiert. Die Kontrolle über den Tragschrauber könnte 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 schwerwiegende 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 besonders Tragschrauber erlauben auch wenig Toleranz im Grenzbereich. Tragschrauber sollen immer defensiv geflogen werden.

So wäre beispielsweise in einem Flugzeug seine Reaktion auf einen Triebwerksausfall, mit dem Steuerknüppel sofort nach vorn zu gehen. In einem Gyro kann die Anwendung dieser übermäßigen Vorwärtsbewegung zu einer Situation mit niedrigem G führen oder, wenn der

Motorausfall beim ersten Steigen auftrat, zu einer Reduzierung der Rotordrehzahl in Verbindung mit einer hohen Sinkrate mit der Folge einer harten Landung oder eines Aufpralls.

### **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. **UND VOR ALLEM DARF DER PILOT DEN STEUERKNÜPPEL NIE ABRUPT NACH VORNE DRÜCKEN.**

### **Gerade Umsteiger stellen oft ein hohes Risiko dar**

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

Die eingefleischten Reflexe und Gewohnheiten eines erfahrenen Flächenflugzeugpiloten können im Tragschrauber jedoch schwerwiegende Nachteile haben. 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 unangemessenes Nachdrücken nach vorn zu einer Entlastung des Rotors (low-G). Falls der Triebwerksausfall kurz nach dem Start eintritt wird sich beim Nachdrücken eine extrem hohe Sinkrate in Kombination mit einem signifikanten Verlust der Rotordrehzahl ergeben, was zu einer harten Landung oder Aufprall führt.

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

Auf der anderen Seite unterschätzen Hubschrauberpiloten vielleicht die besonderen Eigenheiten von Tragschraubern und die Notwendigkeit tiefgreifenden Trainings. Die Einfachheit des Designs kann zu der Annahme verleiten, dass Tragschrauber in allen Bereichen einfach zu beherrschen sind. Aber selbst Hubschrauberpiloten, die nicht auf die Tragschrauber ‚herablicken‘ und mit dem nötigen Respekt an die Sache heran gehen

können in einer Stresssituation durchaus die Bedienung des Gashebels (schieben, um Leistung zu erhöhen) mit der des kollektiven Blattverstellhebels (ziehen, um Leistung zu erhöhen) verwechseln.

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

### **Vorsicht bei Flugdemonstrationen und der fliegerischen Grundausbildung**

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

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, ohne Ausfall.

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:

Baujahr:

Motor typ:

akt./neu:

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

*AutoGyro Bearbeitungsvermerke – bitte hier nichts eintragen!*

In Datenbank eingetragen  
(am / durch)

Kunde benachrichtigt  
(am / durch)

## BENUTZTE REFERENZEN

**Hinweis:** das Feld „Value“ kann seinerseits Referenzfelder beinhalten (geschachtelte Referenzen). Es ist daher wichtig, mögliche Referenzen in der Spalte „Value“ zu aktualisieren, bevor die Referenzen im Dokument aktualisiert werden. Am Einfachsten selektiert man die ganze Spalte „Value“ und drückt dann F9 zum Aktualisieren.

Document Reference	Variable Name	Value
<b>General</b>		
(... two letter code)	rModelName2LC	M7
	rModelNameText	MTOsport Modell 2017 915iS
	rModelNameFooter	MTOsport-2017 91
<b>Document</b>		
	rDocumentName	POH_M7_915_1.0_D E
	rDocumentRevCode	1.1
	rDocumentRevDate	29.09.2020
<b>1.8 Technical Data</b>		
Length	rAcLength_m	5.25
Width	rAcWidth_m	1.88
Height	rAcHeight_m	2.76
Empty weight (spec)	rAcEmptyWeight_kg	295
Useful load (spec)	rAcUsefulLoad_kg	265
MTOW		see 2.7 Mass and Bal.
Fuel tank capacity		see 2.10 Fuel
Fuel tank capacity w/ aux.		see 2.10 Fuel
<b>1.9 Rotor</b>		
Rotor diameter	rRotorD_m	8.4
Rotor disc area	rRotorA_m	55.4
Rotor disc load	rRotorL_m	9
Rotor diameter	rRotorD1_m	8.6
Rotor disc area	rRotorA1_m	58.1
Rotor disc load	rRotorL1_m	9.6
<b>2.2 Environmental Limit.</b>		
Max. wind speed	rAtmCndMaxWind_kt	40
Max. demonstr. crosswind	rAtmCndDemoCW_kt	22
Max. tailwind	rAtmCndMaxTW_kt	5

Document Reference	Variable Name	Value
Max. demonstr. oper. alt.	rAtmCndDemoALT_ft	12,000
Temperature (max.)	rAtmCndTempMx_C	+ 40
Temperature (min.)	rAtmCndTempMn_C	- 20
<b>2.4 Airspeed Limitations</b>		
V <sub>NE</sub> Never Exceed Speed	rAcAirspeedVNE_km	195
	rAcAirspeedVNE_st	120
	rAcAirspeedVNE_kt	105
V <sub>B</sub> (Green Arc – top)	rAcAirspeedVB_km	120
	rAcAirspeedVB_st	75
	rAcAirspeedVB_kt	65
Green Arc – bottom (= V <sub>MIN</sub> )		see 4.1 Airspeeds
<b>2.5 Rotor Speed Limit.</b>		
Rotor Speed Limit	rRotorSpeedMax	610
Normal Range (max.)	rRotorSpeedNormTop	550
Maximum pre-rot. speed	rRotorSpeedPreRotMax	320
Recomm. pre-rot. speed	rRotorSpeedPreRotRec	220
Normal Range (min.)	rRotorSpeedNormBot	200
<b>2.6 Power Plant</b>		
Max. engine speed	rEngSpeedMax	5800
Max. cont. power	rEngSpeedMCP	5500
Min. full throttle	rEngSpeedMinWOT	5200
Recom. clutch speed	rEngSpeedClutchRec	2000
Normal Range (min.)	rEngSpeedNormBot	1400
Max. oil temperature	rEngOilTempMax_C	130
Normal Range (max.)	rEngOilTempNormTop_C	110
Normal Range (min.)	rEngOilTempNormBot_C	90
Min. oil temperature	rEngOilTempMin_C	50
Max. Coolant temp.	rEngClntTempMax_C	120
Coolant temp. warning	rEngClntTempWrn_C	120
Normal Range (min.)	rEngClntTempNormBot_C	90

Document Reference	Variable Name	Value
Max. oil pressure	rEngOilPressMax	7
Normal Range (max.)	rEngOilPressNormTop	5
Normal Range (min.)	rEngOilPressNormBot	2
Min. oil pressure+ wrn. light	rEngOilPressMin	0.8
Max. MAP (912)	rEngMapMax_912	31
Max. continuous MAP	rEngMapMCP_912	27
Max. MAP (914)	rEngMapMax_914	39
Max. continuous MAP	rEngMapMCP_914	31
<b>2.7 Mass and Balance</b>		
	rAcMabTowMx912_kg	500
	rAcMabTowMx914_kg	560
	rAcMabSeatFrntMx_kg	110
	rAcMabSeatFrntMn_kg	60
	rAcMabSeatRearMx_kg	110
	rAcMabNoseCompMx_kg	10
<b>2.10 Fuel</b>		
	rFuelMax_ltr	94
	rFuelUnu_ltr	1.2
	rFuelLowWrn_ltr	7.5
	rFuelLowWrn_min	20
<b>4.1 Airspeeds ...</b>		
Climb speed $V_y$ (lower val.)	rAcAirspeedVyLo_km	90
	rAcAirspeedVyLo_st	60
	rAcAirspeedVyLo_kt	50
Climb speed $V_y$ (upper val.)	rAcAirspeedVyUp_km	110
	rAcAirspeedVyUp_st	70
	rAcAirspeedVyUp_kt	60
Best ROC $V_x$ (lower val.)	rAcAirspeedVxLo_km	80
	rAcAirspeedVxLo_st	55
	rAcAirspeedVxLo_kt	45
Best ROC $V_x$ (upper val.)	rAcAirspeedVxUp_km	90
	rAcAirspeedVxUp_st	60
	rAcAirspeedVxUp_kt	50
Best range $V_{BR}$	rAcAirspeedVbr_km	110

Document Reference	Variable Name	Value
	rAcAirspeedVbr_st	70
	rAcAirspeedVbr_kt	60
Long range $V_{LR}$	rAcAirspeedVlr_km	130
	rAcAirspeedVlr_st	80
	rAcAirspeedVlr_kt	75
Approach $V_{APPR}$	rAcAirspeedVappr_km	100
	rAcAirspeedVappr_st	65
	rAcAirspeedVappr_kt	55
$V_{MIN}$	rAcAirspeedVmin_km	>40
	rAcAirspeedVmin_st	>25
	rAcAirspeedVmin_kt	>20
$V_{MC}$ Power-On	rAcAirspeedVmcPOn_km	0
	rAcAirspeedVmcPOn_st	0
	rAcAirspeedVmcPOn_kt	0
$V_{MC}$ Power-Off	rAcAirspeedVmcPOff_km	40
	rAcAirspeedVmcPOff_st	25
	rAcAirspeedVmcPOff_kt	20
<b>5.4 Speeds</b>		see 4.1 Airspeeds
<b>5.5 Rate of Climb</b>	@ max power	
Rate of climb, 500 kg (R912)	rAcPerfRoc500kg912_mps	2.5
Rate of climb, 450 kg (R912)	rAcPerfRoc450kg912_mps	2.7
Rate of climb, 400 kg (R912)	rAcPerfRoc400kg912_mps	3.1
Rate of climb, 350 kg (R912)	rAcPerfRoc350kg912_mps	4.8
Rate of climb, 560 kg (R914)	rAcPerfRoc560kg914_mps	4.8
Rate of climb, 510 kg (R914)	rAcPerfRoc510kg914_mps	3.2
Rate of climb, 460 kg (R914)	rAcPerfRoc460kg914_mps	3.4
Rate of climb, 410 kg (R914)	rAcPerfRoc410kg914_mps	4
Rate of climb, 360 kg (R914)	rAcPerfRoc360kg914_mps	6
<b>5.6 TO and LDG data</b>		
Take-off roll (lower val.)	rAcPerfTOR560Lo_m	80
Take-off roll (upper val.)	rAcPerfTOR560Up_m	120
TOD, 560 kg, 914, IVO	rAcPerfTOD560kg914IVO_m	260
TOD, 560 kg, 914, HTC	rAcPerfTOD560kg914HTC_m	300

---

Document Reference	Variable Name	Value
Landing distance	rAcPerfLDD560_m	150
Landing roll (lower val.)	rAcPerfLDR560Lo_m	0
Landing roll (upper val.)	rAcPerfLDR560Up_m	20

F9 aktualisiert das Feld,  
Alt-F9 zeigt die Feldformel an.

Hier brauche ich noch ein Verfahren zur Änderung von Textmarken- und Verweisnamen!



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

**AutoGyro GmbH**  
Dornierstraße 14  
31137 Hildesheim  
Germany

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