

VORLÄUFIGES
FLUGHANDBUCH
für den Motorsegler

Baureihe: **V e n t u s – 3 E**

Edition: **P e r f o r m a n c e**
Nach Änderungsblatt 627-10

Werk-Nr.:

Kennzeichen:

Datum der Herausgabe
des Flughandbuches: **D e z e m b e r 2 0 2 5**

~~Dieses Flughandbuch ist von der EASA anerkannt mit
„Type Certificate EASA.A.627“ vom XX. XX 202X.~~

Der Motorsegler darf nur in Übereinstimmung mit den Anweisungen und festgelegten Betriebsgrenzen dieses Flughandbuches betrieben werden.

0.1 Erfassung der Berichtigungen

Alle Berichtigungen des vorliegenden Handbuches, ausgenommen aktualisierte Wägedaten, müssen in der nachstehenden Tabelle erfasst werden.

Eine Änderung wird durch eine senkrechte schwarze Linie am linken Rand gekennzeichnet. Diese Markierung hebt die letzte Änderung auf der jeweiligen Seite hervor. Die dazugehörige Revisionsnummer und das Datum erscheinen am unteren linken Rand der Seite.

0.1 Erfassung der Berichtigungen/Records of revisions

Lfd. Nr. der Berichtigung	Abschnitt	Seite	Ausgabedatum	Bezug	Datum der Einarbeitung	Zeichen/ Unterschrift
<i>Revision No.</i>	<i>Affected section</i>	<i>Affected page</i>	<i>Date of issue</i>	<i>Reference</i>	<i>Date of Insertion</i>	<i>Signature</i>

ÄB / MB: Änderungsblatt – *Modification Bulletin*
 TM / TN: Technische Mitteilung – *Technical Note*

Hinweis: Nicht eingefügte Berichtigungen sind zu streichen.
 Das Verzeichnis der Seiten ist gegebenenfalls handschriftlich zu aktualisieren.

Note: *Cross out revisions which are not included.*
The list of effective pages must be amended by hand if necessary.

0.2 Verzeichnis der Seiten/List of effective pages

Abschnitt <i>Effective section</i>	Seite <i>Effective page</i>	Ausgabedatum <i>Date of issue</i>	Bezug <i>Reference</i>
0	0.1.1 0.1.2 0.2.1 0.2.2 0.2.3 0.2.4 0.2.5 0.2.6 0.2.7 0.2.8 0.2.9 0.2.10 0.2.11	Dezember 2025	
	0.3.1	Dezember 2025	

ÄB / MB: Änderungsblatt – *Modification Bulletin*
 TM / TN: Technische Mitteilung – *Technical Note*

0.2 Verzeichnis der Seiten/List of effective pages

Abschnitt <i>Effective section</i>	Seite <i>Effective page</i>	Ausgabedatum <i>Date of issue</i>	Bezug <i>Reference</i>
1	1.0	Dezember 2025	
	1.1.1	Dezember 2025	
	1.2.1	Dezember 2025	
	1.3.1	Dezember 2025	
	1.4.1.1	Dezember 2025	
	1.4.1.2	Dezember 2025	
	1.4.1.3	Dezember 2025	
	1.4.2.1	Dezember 2025	
	1.5.1	Dezember 2025	

ÄB / MB: Änderungsblatt – *Modification Bulletin*
 TM / TN: Technische Mitteilung – *Technical Note*

0.2 Verzeichnis der Seiten/List of effective pages

Abschnitt <i>Effective section</i>	Seite <i>Effective page</i>	Ausgabedatum <i>Date of issue</i>	Bezug <i>Reference</i>
2	2.0	Dezember 2025	
	2.1.1	Dezember 2025	
	CS 22 2.2.1	Dezember 2025	
	CS 22 2.2.2	Dezember 2025	
	CS 22 2.3.1	Dezember 2025	
	CS 22 2.4.1	Dezember 2025	
	CS 22 2.4.2	Dezember 2025	
	CS 22 2.5.1	Dezember 2025	
	CS 22 2.5.2	Dezember 2025	
	CS 22 2.6.1	Dezember 2025	
	CS 22 2.7.1	Dezember 2025	
	CS 22 2.8.1	Dezember 2025	
	CS 22 2.9.1	Dezember 2025	
	CS 22 2.10.1	Dezember 2025	
	CS 22 2.11.1	Dezember 2025	
	CS 22 2.12.1	Dezember 2025	
	CS 22 2.12.2	Dezember 2025	
	CS 22 2.13.1	Dezember 2025	
	CS 22 2.14.1	Dezember 2025	
	CS 22 2.15.1	Dezember 2025	
CS 22 2.15.2	Dezember 2025		

ÄB / MB: Änderungsblatt – *Modification Bulletin*
 TM / TN: Technische Mitteilung – *Technical Note*

0.2 Verzeichnis der Seiten/List of effective pages

Abschnitt <i>Effective section</i>	Seite <i>Effective page</i>	Ausgabedatum <i>Date of issue</i>	Bezug <i>Reference</i>
3	3.0	Dezember 2025	
	3.1.1	Dezember 2025	
	CS 22 3.2.1	Dezember 2025	
	CS 22 3.3.1	Dezember 2025	
	CS 22 3.4.1	Dezember 2025	
	CS 22 3.5.1	Dezember 2025	
	CS 22 3.6.1	Dezember 2025	
	CS 22 3.7.1	Dezember 2025	
	CS 22 3.7.2	Dezember 2025	
	CS 22 3.7.3	Dezember 2025	
	CS 22 3.7.4	Dezember 2025	
	CS 22 3.7.5	Dezember 2025	
	CS 22 3.8.1	Dezember 2025	
	CS 22 3.9.1	Dezember 2025	
	CS 22 3.9.2	Dezember 2025	
	CS 22 3.9.3	Dezember 2025	

ÄB / MB: Änderungsblatt – *Modification Bulletin*
 TM / TN: Technische Mitteilung – *Technical Note*

0.2 Verzeichnis der Seiten/List of effective pages

Abschnitt <i>Effective section</i>	Seite <i>Effective page</i>	Ausgabedatum <i>Date of issue</i>	Bezug <i>Reference</i>
4	4.0	Dezember 2025	
	4.1.1	Dezember 2025	
	CS 22 4.2.1.1	Dezember 2025	
	CS 22 4.2.1.2	Dezember 2025	
	CS 22 4.2.1.3	Dezember 2025	
	CS 22 4.2.2.1	Dezember 2025	
	CS 22 4.2.3.1	Dezember 2025	
	CS 22 4.2.3.2	Dezember 2025	
	CS 22 4.2.3.3	Dezember 2025	
	CS 22 4.3.1.1	Dezember 2025	
	CS 22 4.3.1.2	Dezember 2025	
	CS 22 4.3.1.3	Dezember 2025	
	CS 22 4.3.1.4	Dezember 2025	
	CS 22 4.3.1.5	Dezember 2025	
	CS 22 4.3.1.6	Dezember 2025	
	CS 22 4.3.1.7	Dezember 2025	
	CS 22 4.3.1.8	Dezember 2025	
	CS 22 4.4.1	Dezember 2025	
	CS 22 4.5.1.1	Dezember 2025	
	CS 22 4.5.1.2	Dezember 2025	
	CS 22 4.5.1.3	Dezember 2025	
	CS 22 4.5.1.4	Dezember 2025	
	CS 22 4.5.2.1	Dezember 2025	
	CS 22 4.5.2.2	Dezember 2025	
	CS 22 4.5.2.3	Dezember 2025	
	CS22 4.5.2.4	Dezember 2025	
	CS 22 4.5.3.1	Dezember 2025	
	CS 22 4.5.3.2	Dezember 2025	
	CS 22 4.5.3.3	Dezember 2025	
	CS 22 4.5.3.4	Dezember 2025	
	CS 22 4.5.3.5	Dezember 2025	
	CS 22 4.5.3.6	Dezember 2025	

ÄB / MB: Änderungsblatt – *Modification Bulletin*
 TM / TN: Technische Mitteilung – *Technical Note*

0.2 Verzeichnis der Seiten/List of effective pages

Abschnitt <i>Effective section</i>	Seite <i>Effective page</i>	Ausgabedatum <i>Date of issue</i>	Bezug <i>Reference</i>
4	CS 22 4.5.4.1	Dezember 2025	
	CS 22 4.5.4.2	Dezember 2025	
	CS 22 4.5.5.1	Dezember 2025	
	CS 22 4.5.6.1	Dezember 2025	
	CS 22 4.5.7.1	Dezember 2025	
	CS 22 4.5.7.2	Dezember 2025	
	CS 22 4.5.7.3	Dezember 2025	
	CS 22 4.5.8.1	Dezember 2025	
	CS 22 4.5.9.1	Dezember 2025	
	CS 22 4.5.9.2	Dezember 2025	
	CS 22 4.5.9.3	Dezember 2025	
	CS 22 4.5.9.4	Dezember 2025	
	CS 22 4.5.9.5	Dezember 2025	
	CS 22 4.5.9.6	Dezember 2025	
	CS 22 4.5.9.7	Dezember 2025	
	CS 22 4.5.10.1	Dezember 2025	
	CS 22 4.5.11.1	Dezember 2025	
CS 22 4.5.12.1	Dezember 2025		
CS 22 4.5.13.1	Dezember 2025		

ÄB / MB: Änderungsblatt – *Modification Bulletin*
 TM / TN: Technische Mitteilung – *Technical Note*

0.2 Verzeichnis der Seiten/List of effective pages

Abschnitt <i>Effective section</i>	Seite <i>Effective page</i>	Ausgabedatum <i>Date of issue</i>	Bezug <i>Reference</i>
5	5.0	Dezember 2025	
	5.1.1	Dezember 2025	
	CS 22 5.2.1	Dezember 2025	
	CS 22 5.2.2	Dezember 2025	
	CS 22 5.2.3	Dezember 2025	
	CS 22 5.2.4	Dezember 2025	
	CS 22 5.2.5	Dezember 2025	
	5.3.1	Dezember 2025	
	5.3.2.1	Dezember 2025	
	5.3.2.2	Dezember 2025	
	5.3.3.1	Dezember 2025	
	5.3.3.2	Dezember 2025	
	5.3.3.3	Dezember 2025	
	5.3.3.4	Dezember 2025	
	5.3.4.1	Dezember 2025	

ÄB / MB: Änderungsblatt – *Modification Bulletin*
 TM / TN: Technische Mitteilung – *Technical Note*

0.2 Verzeichnis der Seiten/List of effective pages

Abschnitt <i>Effective section</i>	Seite <i>Effective page</i>	Ausgabedatum <i>Date of issue</i>	Bezug <i>Reference</i>
6	6.0	Dezember 2025	
	6.1.1	Dezember 2025	
	6.2.1	Dezember 2025	
	6.2.1.1	Dezember 2025	
	6.2.2.1	Dezember 2025	
	6.2.3.1	Dezember 2025	
	6.2.4.1	Dezember 2025	
	6.2.5.1	Dezember 2025	
	6.2.6.1	Dezember 2025	
	6.2.6.2	Dezember 2025	
	6.2.7.1	Dezember 2025	

ÄB / MB: Änderungsblatt – *Modification Bulletin*
 TM / TN: Technische Mitteilung – *Technical Note*

0.2 Verzeichnis der Seiten/List of effective pages

Abschnitt <i>Effective section</i>	Seite <i>Effective page</i>	Ausgabedatum <i>Date of issue</i>	Bezug <i>Reference</i>
7	7.0	Dezember 2025	
	7.1.1	Dezember 2025	
	7.2.1	Dezember 2025	
	7.2.2	Dezember 2025	
	7.2.3	Dezember 2025	
	7.2.4	Dezember 2025	
	7.2.5	Dezember 2025	
	7.2.6	Dezember 2025	
	7.2.7	Dezember 2025	
	7.3.1	Dezember 2025	
	7.3.2	Dezember 2025	
	7.3.3	Dezember 2025	
	7.3.4	Dezember 2025	
	7.4.1	Dezember 2025	
	7.5.1	Dezember 2025	
	7.6.1	Dezember 2025	
	7.7.1	Dezember 2025	
	7.8.1	Dezember 2025	
	7.9.1.1	Dezember 2025	
	7.9.1.2	Dezember 2025	
	7.9.1.3	Dezember 2025	
	7.9.1.4	Dezember 2025	
	7.9.2.1	Dezember 2025	
	7.9.2.2	Dezember 2025	
	7.9.3.1	Dezember 2025	
	7.9.4.1	Dezember 2025	
	7.10.1.1	Dezember 2025	
	7.10.1.2	Dezember 2025	
	7.10.1.3	Dezember 2025	
	7.10.1.4	Dezember 2025	
7.10.1.5	Dezember 2025		
7.10.1.6	Dezember 2025		

ÄB / MB: Änderungsblatt – *Modification Bulletin*
 TM / TN: Technische Mitteilung – *Technical Note*

0.2 Verzeichnis der Seiten/List of effective pages

Abschnitt <i>Effective section</i>	Seite <i>Effective page</i>	Ausgabedatum <i>Date of issue</i>	Bezug <i>Reference</i>
7	7.10.2.1	Dezember 2025	
	7.10.2.2	Dezember 2025	
	7.10.2.3	Dezember 2025	
	7.10.2.4	Dezember 2025	
	7.10.2.5	Dezember 2025	
	7.10.3.1	Dezember 2025	
	7.10.4.1	Dezember 2025	
	7.10.4.2	Dezember 2025	
	7.10.4.3	Dezember 2025	
	7.10.4.4	Dezember 2025	
	7.10.5.1	Dezember 2025	
	7.10.5.2	Dezember 2025	
	7.10.5.3	Dezember 2025	
	7.10.5.4	Dezember 2025	
	7.10.5.5	Dezember 2025	
	7.10.5.6	Dezember 2025	
	7.10.5.7	Dezember 2025	
	7.10.5.8	Dezember 2025	
	7.11.1	Dezember 2025	
	7.11.2	Dezember 2025	
	7.11.3	Dezember 2025	
	7.11.4	Dezember 2025	
	7.12.1.1	Dezember 2025	
	7.12.1.2	Dezember 2025	
	7.12.1.3	Dezember 2025	
	7.12.1.4	Dezember 2025	
	7.12.1.5	Dezember 2025	
	7.12.1.6	Dezember 2025	
	7.12.1.7	Dezember 2025	
	7.12.1.8	Dezember 2025	
	7.12.1.9	Dezember 2025	
	7.12.1.10	Dezember 2025	
7.12.2.1	Dezember 2025		
7.13.1	Dezember 2025		

ÄB / MB: Änderungsblatt – *Modification Bulletin*
 TM / TN: Technische Mitteilung – *Technical Note*

0.2 Verzeichnis der Seiten/List of effective pages

Abschnitt <i>Effective section</i>	Seite <i>Effective page</i>	Ausgabedatum <i>Date of issue</i>	Bezug <i>Reference</i>
8	8.0	Dezember 2025	
	8.1.1	Dezember 2025	
	8.2.1	Dezember 2025	
	8.2.2	Dezember 2025	
	8.3.1	Dezember 2025	
	8.4.1	Dezember 2025	
	8.4.2	Dezember 2025	
	8.4.3	Dezember 2025	
	8.5.1	Dezember 2025	
	8.5.2	Dezember 2025	
9	9.0	Dezember 2025	
	9.1.1	Dezember 2025	
	9.2.1	Dezember 2025	

ÄB / MB: Änderungsblatt – *Modification Bulletin*
 TM / TN: Technische Mitteilung – *Technical Note*

0.3 Inhaltsverzeichnis

	Abschnitt
Allgemeines	1
Betriebsgrenzen und -angaben	2
Notverfahren	3
Normale Betriebsverfahren	4
Leistungen	5
Beladeplan und Schwerpunktlage	6
Beschreibung des Motorseglers, seiner Systeme und Anlagen	7
Handhabung, Instandhaltung und Wartung	8
Ergänzungen	9

Abschnitt 1

- 1 Allgemeines
- 1.1 Einführung
- 1.2 Zulassungsbasis
- 1.3 Hinweisstellen
- 1.4 Beschreibung und technische Daten
- 1.5 Dreiseitenansicht

1 Allgemeines

1.1 Einführung

Das vorliegende Flughandbuch wurde erstellt, um Piloten und Ausbildern alle notwendigen Informationen für einen sicheren, zweckmäßigen und leistungsoptimierten Betrieb des Motorseglers zu geben.

Das Handbuch enthält zunächst alle Daten, die dem Piloten aufgrund der Bauvorschrift CS 22 zur Verfügung stehen müssen. Es enthält darüber hinaus jedoch eine Reihe weiterer Daten und Betriebshinweise, die aus Herstellersicht für den Piloten von Nutzen sein können.

1.2 Zulassungsbasis

Dieser eigenstartfähige Motorsegler mit der Bezeichnung

V e n t u s - 3 E

nach

Änderungsblatt 627-10
(Rumpfvvariante „Performance“)

Dieses Luftfahrzeug befindet sich in der Flugerprobung und darf nur entsprechend den Angaben der zugehörigen Fluggenehmigung (Permit to Fly) und der zugehörigen Fluganweisung (Form 18b) betrieben werden.

Die Übereinstimmung mit den den Lufttüchtigkeitsforderungen für Segelflugzeuge und Motorsegler welche in der Bauvorschrift

CS-22, Amendment 2, vom 05. März 2009

festgelegt sind, wurden noch nicht vollständig nachgewiesen

Die Zulassung soll erfolgen in der Lufttüchtigkeitsgruppe „Utility“.

1.3 Hinweisstellen

Für die Flugsicherheit oder Handhabung besonders bedeutsame Handbuchaussagen sind durch Voranstellung eines der nachfolgenden Begriffe besonders hervorgehoben:

„ <u>Warnung</u> “	bedeutet, dass die Nichteinhaltung einer entsprechend gekennzeichneten Verfahrensvorschrift zu einer unmittelbaren oder erheblichen Beeinträchtigung der Flugsicherheit führt.
„ <u>Wichtiger Hinweis</u> “	bedeutet, dass die Nichteinhaltung einer entsprechend gekennzeichneten Verfahrensvorschrift zu einer geringfügigen oder einer mehr oder weniger langfristig eintretenden Beeinträchtigung der Flugsicherheit führt.
„ <u>Anmerkung</u> “	soll die Aufmerksamkeit auf Sachverhalte lenken, die nicht unmittelbar mit der Sicherheit zusammenhängen, die aber wichtig oder ungewöhnlich sind.
„ CS 22 “	Seiten welche mit „CS 22“ am rechten unteren Seitenrand gekennzeichnet sind, enthalten ausschließlich die von den Paragraphen CS 22.1583 bis CS 22.1587(a) geforderten Angaben.

1.4 Beschreibung und technische Daten

1.4.1 Beschreibung

Der Ventus-3E ist ein einsitziger, eigenstartfähiger Hochleistungs-Motorsegler in Faserverbund-Bauweise mit Wölbklappen und gedämpftem T-Höhenleitwerk.

Tragflügel

Der Flügel mit Winglets (vierteilig mit 15m Außenflügel, sechsteilig mit 18m Außenflügel) ist ein Vierfach-Trapezflügel mit dreistöckigen Schempp-Hirth-Bremsklappen auf der Flügeloberseite.

Die Wölbklappen wirken über die gesamte Spannweite als Querruder.

Die Wassertanks sind Integralbehälter in der Flügelnase. Im rechten und linken Flügel sind jeweils 3 Wassertanks.

Der jeweils äußere Tank (im Außenflügel) ist mit dem jeweils angrenzenden Tank (im Innenflügel) verbunden. Die Verbindung erfolgt automatisch bei der Montage des Außenflügels an den Innenflügel. Das Gesamtfassungsvermögen beträgt in etwa 178 Liter.

Die Flügelschale ist ein CFK-Schaum-Sandwich mit Holmgurten aus Kohlefaserrovings und Holmstegen aus GFK-Schaum-Sandwich.

Rumpf

Der Pilot sitzt halbliegend in dem bequemen Cockpit. Die Haube ist bei der Sport-Edition einteilig und nach rechts klappbar. Im Cockpitbereich ist der Rumpf für eine große Energieaufnahme aus Aramid-, Kohle- und Glasfaser aufgebaut. Der hintere Teil des Rumpfes ist als reine CFK-Schale ohne Sandwich aufgebaut und besitzt dadurch eine hohe Festigkeit. Die Versteifung der Rumpfschale erfolgt hinten durch CFK-Spante und GFK-Stege und vorn durch eine doppelte seitliche Rumpfschale, in die der Haubenrahmen und die Sitzwannenaufgabe integriert ist.

Das gefederte Fahrwerks-Hauptrad ist einziehbar und ist mit einer hydraulischen Scheibenbremse ausgestattet. Das Heckrad ist lenkbar oder starr (Option).

Höhenleitwerk

Das Höhenleitwerk besteht aus Flosse und Ruder. Die Trimmung wird bei Wölbklappenbetätigung automatisch angepasst.

Die Flosse ist als GFK -Schaum-Sandwich aufgebaut, das Ruder als reine CFK-Schale.

Seitenleitwerk

Die Seitenflosse ist als GFK-Schaum-Sandwich ausgeführt. Das Seitenruder ist als GfK- oder optional als Aramid-Schaum-Sandwich ausgeführt.

Auf Wunsch (Option) ist in der Seitenflosse ein Trimmwasserballasttank mit 7.8 Litern Inhalt eingebaut.

Das Ablaßventil des Trimmwasserballasttank in der Seitenflosse ist gekoppelt mit den Ablaßventilen der Flügeltanks.

Steuerung

Alle Steueranschlüsse werden bei der Montage der Flügel und des Höhenleitwerks automatisch angeschlossen.

Triebwerk

Der Ventus-3E entstand aus dem nicht eigenstartfähigen Motorsegler Ventus-3T durch den Einbau eines elektrischen Triebwerkes, eines größeren Propellers und der Verwendung eines entsprechend angepassten Rumpfes.

Der Ventus 3E wird von einem elektrischen Triebwerkssystem SOLO 8000/401 angetrieben, das eine Leistung von 35 kW besitzt. Das Triebwerk ist im Rumpf hinter dem Flügel drehbar eingebaut und wird durch einen elektrischen Spindelantrieb bewegt, so dass der Motorträger aus dem Rumpf schwenkt.

Der elektrische Motor auf dem Motorträger ist luftgekühlt, der im Rumpfinnenen verbaute Wechselrichter wassergekühlt. Zwei Batterien mit einer maximalen Spannung von 403 V und einer nominellen Gesamtkapazität von 11,2 Ah sind im Rumpf im Motorauschnitt eingesetzt. Eigenstartfähig ist das Flugzeug nur mit zwei installierten Batterien. Bei Einbau nur einer Batterie kann das Triebwerk noch als Heimkehrhilfe mit reduzierter Leistung betrieben werden.

Die Bedienung erfolgt über einen Triebwerkshauptschalter, ein Anzeige- und Bedieninstrument (DCU) im Instrumentenbrett und einen separaten Leistungshebel. Über einen Spannungswandler können die Avionik-Batterien von den Antriebsbatterien unterstützt werden. Werden die Antriebsbatterien nicht gebraucht, wird die Spannung innerhalb der Batterie durch ein Schütz getrennt. Ein Isolationswächter überwacht die ausreichende Potentialtrennung zur Batteriespannung.

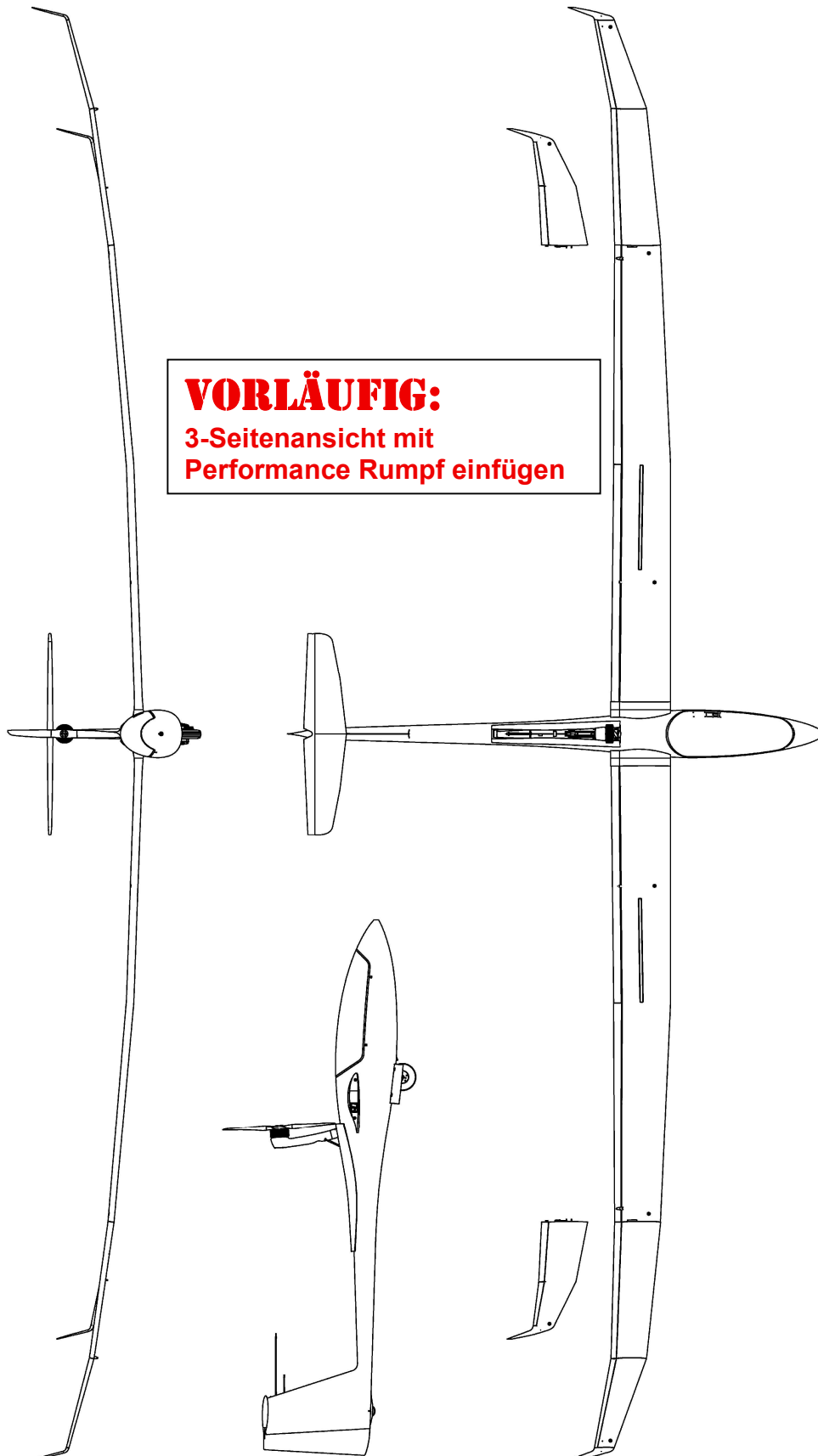
Die Flugeigenschaften und Flugleistungen entsprechen denen der anderen Ventus-3 Varianten bei entsprechender Flächenbelastung.

1.4.2 Technische Daten

<u>Tragflügel</u>	Spannweite	15 m	18 m
	Flügelfläche	9.53 m ²	10.84 m ²
	Streckung	23.61	29.90
	Flügeltiefe (MAC)	0.635 m	0.602 m
<u>Rumpf</u>	Länge	6.63 m	
	Breite	0.59 m	
	Höhe	0.76 m	
<u>Massen</u>	Leermasse ca.	400 kg	410 kg
	Leermasse mit ausgebauten Batterien ca.	350 kg	360 kg
	Höchstmasse	525 kg	600 kg
	Höchstmasse für Eigenstart	525 kg	600 kg
	Flächenbelastung	44.1 bis 55.1 kg/m ²	39.7 bis 55.4 kg/m ²
<u>Triebwerk</u>	Bezeichnung	SOLO 8000 / 401	
<u>Propeller</u>	Bezeichnung	SHK 1 – 1 – 140 R 96 - N1	

Ventus-3E „Performance“

1.5 Dreiseitenansicht



Abschnitt 2

- 2 Betriebsgrenzen und -angaben
 - 2.1 Einführung
 - 2.2 Fluggeschwindigkeiten
 - 2.3 Fahrtmessermarkierungen
 - 2.4 Triebwerk
 - 2.5 Markierungen der Triebwerksinstrumente
 - 2.6 Massen
 - 2.7 Schwerpunktlage im Flug
 - 2.8 Zugelassene Manöver
 - 2.9 Abfanglastvielfache
 - 2.10 Besatzung
 - 2.11 Betriebsarten
 - 2.12 Mindestausrüstung
 - 2.13 Flugzeugschlepp und Windenstart
 - 2.14 Weitere Begrenzungen
 - 2.15 Hinweisschilder für Betriebsgrenzen

2 Betriebsgrenzen und -angaben

2.1 Einführung

Der vorliegende Abschnitt beinhaltet Betriebsgrenzen, Instrumentenmarkierungen und die Hinweisschilder, die für den sicheren Betrieb des Motorseglers, seiner werksseitig vorgesehenen Systeme und Anlagen und der werksseitig vorgesehenen Ausrüstung notwendig sind.

Die in diesem Abschnitt und in Abschnitt 9 angegebenen Betriebsgrenzen sind von der EASA zugelassen.

2.2 Fluggeschwindigkeiten

Die Fluggeschwindigkeiten und ihre Bedeutung für den Betrieb sind nachfolgend aufgeführt:

Abk.	Geschwindigkeit	IAS	Anmerkungen
V _{NE}	Zulässige Höchstgeschwindigkeit bei ruhigem Wetter WK-Stellung 0, -1, -2, S, S1	280 km/h	Diese Geschwindigkeit darf nicht überschritten werden, und der Ruderausschlag darf nicht mehr als 1/3 betragen.
V _{FE}	Zulässige Höchstgeschwindigkeiten für das Betätigen der Flügelklappen WK-Stellung +2, +1	180 km/h	Diese Geschwindigkeiten dürfen bei der angegebenen Flügelklappenstellung nicht überschritten werden.
V _{FE_L}	Zulässige Höchstgeschwindigkeiten für das Betätigen der Flügelklappen WK-Stellung L	150 km/h	Diese Geschwindigkeiten dürfen bei der angegebenen Flügelklappenstellung nicht überschritten werden.
V _{RA}	Zulässige Höchstgeschwindigkeit in starker Turbulenz	180 km/h	Diese Geschwindigkeit darf bei starker Turbulenz nicht überschritten werden. Starke Turbulenz herrscht vor in Leezellenrotoren, Gewitterwolken usw.
V _A	Manövergeschwindigkeit	180 km/h	Oberhalb dieser Geschwindigkeit dürfen keine vollen oder abrupten Ruderausschläge ausgeführt werden, weil die Flugzeugstruktur dabei überlastet werden könnte.
V _{LO}	Zulässige Höchstgeschwindigkeit für das Betätigen des Fahrwerkes	180 km/h	Oberhalb dieser Geschwindigkeit darf das Fahrwerk nicht aus- oder eingefahren werden.

Abk.	Geschwindigkeit	IAS	Anmerkungen
V_T	Zulässige Höchstgeschwindigkeit für den Flugzeugschlepp	180 km/h	Diese Geschwindigkeit darf während des Flugzeugschlepps nicht überschritten werden
V_W	Zulässige Höchstgeschwindigkeit für den Windenstart	150 km/h	Diese Geschwindigkeit darf während des Windenstarts nicht überschritten werden
V_{PE}	Zulässige Höchstgeschwindigkeit mit ausgefahrenem Propeller	180 km/h	Diese Geschwindigkeit darf mit ausgefahrenem Triebwerk nicht überschritten werden.
V_{POmin}	Zulässige Mindestgeschwindigkeit für das Ein- bzw. Ausfahren des Propellers	92 km/h	Außerhalb dieses Geschwindigkeitbereiches darf der Propeller weder ein- noch ausgefahren werden.
V_{POmax}	Zulässige Höchstgeschwindigkeit für das Ein- bzw. Ausfahren des Propellers	120 km/h	

2.3 Fahrtmessermarkierungen

Die folgende Tabelle nennt die Fahrtmessermarkierungen und die Bedeutung der Farben:

Markierung	IAS	Anmerkungen
Roter Strich	280 km/h	Zulässige Höchstgeschwindigkeit bei eingefahrenem Propeller.
Gelber Bogen	180 – 280 km/h	In diesem Bereich darf bei starker Turbulenz nicht geflogen und Manöver dürfen nur mit Vorsicht durchgeführt werden.
Grüner Bogen	103 - 180 km/h	<u>Normaler Betriebsbereich</u> Untere Grenze ist das 1.1-fache der Geschwindigkeit V_{S1} bei Höchstmasse und vorderster Schwerpunktlage mit Wölbklappen neutral (WK „0“); obere Grenze ist die zulässige Höchstgeschwindigkeit in starker Turbulenz
Weißer Bogen	94 - 180 km/h	<u>Betriebsbereich für positive Wölbklap- penausschläge</u> Untere Grenze ist das 1.1-fache der Geschwindigkeit V_{SO} bei Höchstmasse in Landekonfiguration; obere Grenze ist die zulässige Höchstgeschwindigkeit für positive Überlandflug-Klappenstellung
Gelbes Dreieck	110 km/h	Anfluggeschwindigkeit bei Höchstmasse ohne Wasserballast
Blauer Strich	100 km/h	Geschwindigkeit des besten Steigens V_y

2.4 Triebwerk

Motorenhersteller: SOLO-Kleinmotoren GmbH
71050 Sindelfingen

Motor: SOLO 8000/401

Höchstzulässige Drehzahl: 3200 min⁻¹

Höchstzulässige Temperaturen:

Motor 120 °C

Wechselrichter 80 °C

Batterien 70 °C

Bei Batterietemperaturen unter 5 °C oder über 60 °C ist mit Leistungseinbußen zu rechnen.

Der Wechselrichter hat eine interne Schutzschaltung, die ihn bei einer Betriebstemperatur von 85 °C hart abschaltet.

Aus diesen Grenztemperaturen ergeben sich unter Bedingungen der ICAO-Standardatmosphäre und 38 °C am Boden die folgenden Betriebsgrenzen:

	Max Batteriestrom	Max Dauer ¹	Typische Drehzahl bei V _Y
Mit 2 Antriebsbatterien			
Start	–	1 min	ca. 3050 U/min
Steigflug	96 A	6 min	ca. 2800 U/min
Mit 1 Antriebsbatterie (kein Eigenstart möglich)			
Max. Leistung	–	7 min	ca. 2450 U/min

¹ Bei niedrigeren Umgebungstemperaturen ergeben sich gegebenenfalls längere Laufzeiten, siehe Abschnitt 5.3.3

Bei höheren Umgebungstemperaturen oder anfänglichen Batterietemperaturen über 38 °C ergeben sich stark eingeschränkte Laufzeiten, Abschnitt 5.3.3 beachten.

Kein Motorbetrieb in Regen oder anderem Niederschlag.

Anmerkung:

Es ist normal, dass trotz fester Einstellung der Leistung der Batteriestrom in dem Maß leicht ansteigt, wie die Batteriespannung absinkt.

Antriebsbatterien:

Höchstzulässiger Strom pro Batterie:

Maximal: 80 A

Dauer: 60 A

Batteriespannung 290 V – 400 V

Nominelle Spannung 350 V

Kapazität (je nach Belastung): 3,4 – 4,2 kWh / 11,2 Ah

Dazu kommen weitere Einflussgrößen wie Temperatur, Alterung, ...

Nicht ausfliegbare Batteriekapazität: 1,0 Ah

Der angezeigte Ladezustand der Antriebsbatterien bezieht sich nur auf die ausfliegbare Batteriekapazität.

Warnung:

Es muss damit gerechnet werden, dass das Antriebssystem stoppt, obwohl noch eine geringe Restkapazität angezeigt wird, siehe Abschnitt 7.10.2.

Max Entladetemperatur: 70 °C

Min Entladetemperatur: -20 °C

Anmerkung:

Bei Batterietemperaturen unter 5 °C und oberhalb 60 °C sollte der angezeigte Batteriestrom unter 96 A (2 Batterien) beziehungsweise 48 A (1 Batterie) gehalten werden.

Max Ladetemperatur: 40 °C

Min Ladetemperatur: 10 °C

Obwohl die Antriebsbatterien, sobald sie gestartet wurden, über einen Spannungswandler das 12 V-System des Flugzeugs stützen können, brauchen sie trotzdem zum Starten zuerst selbst eine 12 V Versorgung.

Propeller-Hersteller: Schempp-Hirth
 Flugzeugbau GmbH
 73230 Kirchheim/Teck

Propeller: SHK 1 – 1 – 140 R 96 - N1

Höchstzulässige Drehzahl: 3200 min⁻¹

2.5 Markierungen der Triebwerksinstrumente

Die folgende Tabelle beschreibt die Anzeigen und Bereichsgrenzen der Triebwerksinstrumente und die Bedeutung der verwendeten Farben.

Alle Anzeigen sind im Triebwerksbediengerät im Instrumentenbrett enthalten.

Triebwerksinstrument	Anzeige	Normaler Betrieb	Warnbereich	Höchstgrenze
Motordrehzahl-anzeige	TFT-Display	< 3100 U/min	3100 – 3200 U/min	> 3200 U/min
	Darstellung	Grüner Bereich	Gelber Bereich	Roter Bereich
	Hinweis + Warnton	---	---	Rote Fehlermeldung, periodischer Signalton
Batterie-strom-anzeige ¹	TFT-Display 2 Batterien 1 Batterie	< 96 A < 60 A	96 A – 120 A 60 A – 80 A	> 120 A > 80 A
	Darstellung	Grüner Bereich	Gelber Bereich	---
	Hinweis + Warnton	---	---	---
Anzeige Ladezustand der Antriebsbatterien ²	TFT-Display	100% – 10%	< 10% – 3% oder < 5 min – 2 min	< 3% oder < 2 min
	Darstellung	Grüner Bereich	Gelber Bereich	Roter Bereich
	Hinweis + Warnton	---	---	Rote Fehlermeldung, periodischer Signalton
Anzeige der Temperatur der Antriebsbatterien	TFT-Display	5°C – < 60°C	60°C – 70°C oder -20°C – < 5°C	> 70°C oder < -20°C
	Darstellung	Grüner Bereich	Gelber Bereich	Roter Bereich
	Hinweis + Warnton, weitergehendes	---	---	Rote Fehlermeldung, periodischer Signalton

¹ abhängig von der Anzahl aktiver Antriebsbatterien

² wurde ein Limit des Ladezustands unterschritten, bleibt die farbige Kennzeichnung erhalten und verschwindet erst durch Aus- und Einschalten des Antriebssystems

Triebwerks-instrument	Anzeige	Normaler Betrieb	Warnbereich	Höchstgrenze
Anzeige der Temperatur des Motors	TFT-Display	< 105 °C	105°C – 120°C	> 120°C
	Darstellung	Grüner Bereich	Gelber Bereich	Roter Bereich
	Hinweis + Warnton	---	---	Rote Fehlermeldung, periodischer Signalton
Anzeige der Temperatur des Stromrichters	TFT-Display	< 75 °C	75°C – 80°C	> 80°C
	Darstellung	Grüner Bereich	Gelber Bereich	Roter Bereich
	Hinweis + Warnton	---	---	Rote Fehlermeldung, periodischer Signalton

Diese Angaben zu den Markierungen des Triebwerksinstrumentes decken nicht alle Angaben zu den Betriebsgrenzen ab, siehe dazu Abschnitt 2.4.

2.6 Massen

Spannweite	15 m			18 m		
Höchstzulässige Start- und Landemasse	525 kg			600 kg		
Eingebaute Antriebsbatterien	2	1	keine	2	1	keine
Höchstzulässige Start- und Landemasse ohne Wasserballast	525 kg		480 kg	545 kg		512 kg
Höchstmasse aller nicht-tragenden Teile	365 kg		320 kg	365 kg	340 kg	320 kg
Höchstmasse aller nicht-tragenden Teile zum Zwecke der Flugerprobung	390 kg		340 kg	390 kg	365 kg	340 kg
Revision –		420 kg	340 kg	446 kg	421 kg	401 kg
Höchstmasse im Gepäckraum – siehe auch Abschnitt 7.8	2 kg					

Die Anzahl eingebauter Antriebsbatterien hat auch einen Einfluss auf die vordere Schwerpunktlage, siehe Abschnitt 2.7

2.7 Schwerpunktlage im Flug

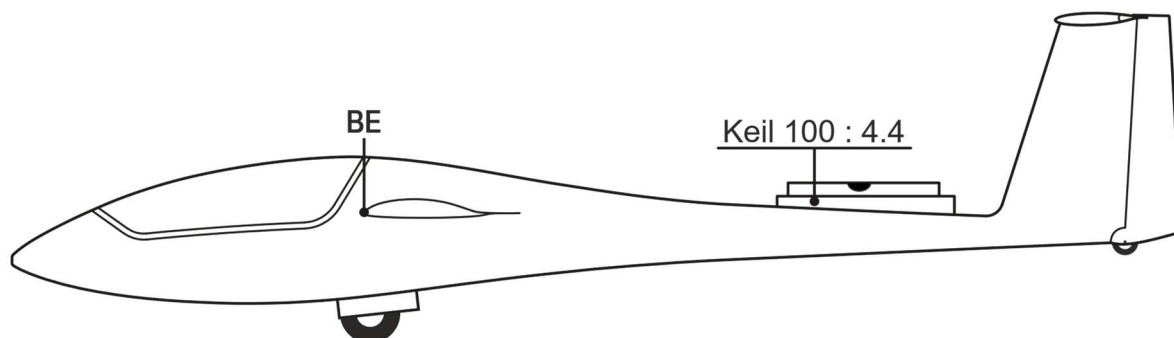
Flugzeuglage Keil 100 : 4.4 auf Rumpfröhre horizontal

Bezugsebene (BE) Flügelvorderkante bei Wurzelrippe

Spannweite	15 m		18 m		
Eingebaute Antriebsbatterien	2 oder 1	keine	2	1	keine
Größte Vorlage	330 mm	315 mm	330 mm	320 mm	310 mm
Größte Rücklage	430 mm				

Es ist unbedingt darauf zu achten, dass die hinterste zulässige Schwerpunktlage nicht überschritten wird, was bei Einhaltung der Mindestzuladung gewährleistet ist. Die Mindestzuladung ist im Logblatt der Wägungen und auf dem Zuladungsschild im Cockpit angegeben.

Fehlende Masse ist durch Mitnahme von Ballast auszugleichen – siehe Abschnitt 6.2.1



2.8 Zugelassene Manöver

Der Motorsegler ist in der Lufttüchtigkeitsgruppe

Utility, eigenstartfähig

zugelassen.

Warnung:

Kunstflugfiguren sind nicht zugelassen!

2.9 Manöverlastvielfache

Folgende Abfang-Lastvielfache dürfen nicht überschritten werden:

- Bremsklappen eingefahren

$$\begin{aligned} \text{bei } V_A &= 180 \text{ km/h} \\ n &= + 5,3 \text{ g} \\ n &= - 2,65 \text{ g} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{bei } V_{NE} &= 280 \text{ km/h} \\ n &= + 4,0 \text{ g} \\ n &= - 1,5 \text{ g} \end{aligned}$$

- Bremsklappen ausgefahren

$$\begin{aligned} \text{bei } V_{NE} &= 280 \text{ km/h} \\ n &= + 3,5 \text{ g} \\ n &= - 1,5 \text{ g} \end{aligned}$$

- Mit Querruderausschlag

$$\begin{aligned} \text{bei } V_A &= 180 \text{ km/h} \\ n &= + 3,5 \text{ g} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{bei } V_{NE} &= 280 \text{ km/h} \\ n &= + 2,66 \text{ g} \end{aligned}$$

Im Entwurf wurden volle Abfanglasten nur ohne Berücksichtigung von Böenlasten und volle Böenlasten nur ohne Berücksichtigung von Abfanglasten nachgewiesen.

2.10 Besatzung

Das Flugzeug ist einsitzig.

Die Mindestzuladung im Sitz ist zu beachten.

Bei Unterschreitung der Mindestzuladung ist ein Ausgleich durch Ballast erforderlich – siehe Abschnitt 6.2.1.

2.11 Betriebsarten

Das Flugzeug darf für

- V F R – Flüge bei Tag
- Wolkenflug: 18 m Spannweite: maximale Masse 490 kg
 15 m Spannweite: maximale Masse 525 kg

mit der vorgeschriebenen Mindestausrüstung – siehe Abschnitt 2.12 – betrieben werden.

2.12 Mindestausrüstung

Instrumente und sonstige Teile der Mindestausrüstung müssen einer anerkannten Bauart entsprechen und sind aus der Liste – siehe Abschnitt 7 im Wartungshandbuch Ventus-3E – auszuwählen.

Normalbetrieb

1x Geschwindigkeitsmesser bis 300 km/h mit Farbmarkierung – siehe Abschnitt 2.3

1x Höhenmesser

1x Außenthermometer mit Fühler
(bei Flug mit Wasserballast; roter Strich bei +2 °C;
in elektrischem Wasserballastsystem enthalten)

1x Magnetkompass

1x Anzeige- und Bedieneinheit mit

- Drehzahlanzeige
- Ladezustandsanzeige
- Temperaturanzeige für Antriebsbatterien, Motor, Wechselrichter
- Betriebsstundenzähler
- Log für Fehler- und Warnmeldungen
- Warnanzeigen

1x Rückspiegel

1x 4-teiliger Anschnallgurt (symmetrisch)

1x automatischer oder manueller Fallschirm
oder

1x Rückenkissen (zusammengedrückt ca. 10 cm dick)

Wichtiger Hinweis:

Fühler für Thermometer im Lüftungseinlauf installieren.

Aus Festigkeitsgründen darf die Masse des Instrumentenbrettes mit eingebauten Instrumenten 10 kg nicht überschreiten.

Wolkenflug

Zusätzlich zur Mindestausrüstung im Normalbetrieb ist das Folgende notwendig:

1x Wendezeiger mit Scheinlot

1x Variometer

1x UKW-Sende-/Empfangsgerät

Empfohlene zusätzliche Ausrüstung im Wolkenflug:

1x Künstlicher Horizont

1x Borduhr

Warnung:

Wolkenflug ist nur zulässig unter folgenden Bedingungen:

- ohne Wasserballast
- bis 490 kg Flugmasse bei 18 m Spannweite
bis 525 kg Flugmasse bei 15 m Spannweite
- wenn es nach dem zuständigen nationalen Luftverkehrsgesetz zulässig ist

Anmerkung:

Nach bisherigen Erfahrungen kann die eingebaute Fahrtmesseranlage im Wolkenflug verwendet werden.

Eventuell vorgeschriebene zusätzliche Ausrüstung zur Durchführung von Wolkenflug auf Grund Forderungen der zuständigen Luftfahrtbehörde ist zu beachten.

2.13 Flugzeugschlepp und Windenstart

Flugzeugschlepp

Höchstzulässige Schleppgeschwindigkeit	180 km/h
Sollbruchstelle im Schleppseil	max. 660 daN
Mindestlänge des Schleppseiles	30 m
Seilart	Hanf, Kunstfaser

Warnung:

Nur an der Bugkupplung und mit eingefahrenem Propeller zulässig!

Windenstart

Höchstzulässige Schleppgeschwindigkeit	150 km/h
Sollbruchstelle im Schleppseil	max. 825 daN

Warnung:

Nur an der Schwerpunktkupplung und mit eingefahrenem Propeller zulässig!

2.14 Weitere Begrenzungen

Kombiniertes Wasserballast-Batteriemanagement System

Zul. Umgebungstemperaturbereich: -20°C bis 55°C

Wasserballastsystem

Unter 2 °C Außentemperatur darf kein Wasserballast verwendet werden.

Lebensdauer

Die maximale Lebensdauer des Motorseglers beträgt 12000 Stunden.

Um diese zu erreichen sind mehrere Sonderkontrollen der Zelle nach dem Prüfprogramm zur Erhöhung der zulässigen Betriebszeit durchzuführen.

Bei einer Betriebszeit von höchstens 6000 Flugstunden, ist die erste Sonderkontrolle durchzuführen.

Bei positivem Ergebnis dieser Sonderkontrolle, nach ordnungsgemäßer Reparatur der möglicherweise festgestellten Mängel, wird die zulässige Betriebszeit des Motorseglers um 3000 Stunden, also auf insgesamt höchstens 9000 Betriebsstunden erhöht.

Die Sonderkontrolle nach dem vorgenannten Prüfprogramm ist danach in Abständen von höchstens 1000 Stunden zu wiederholen. Sind die Ergebnisse positiv und die festgestellten Mängel ordnungsgemäß repariert, so kann die zulässige Betriebszeit um jeweils 1000 Flugstunden stufenweise auf höchstens 12000 Stunden erhöht werden.

Die Anweisungen im Wartungshandbuch des Ventus-3E – siehe Abschnitt 3.3 – zum Prüfungsablauf zur Erhöhung der zulässigen Betriebszeit müssen beachtet werden.

2.15 Hinweisschilder für Betriebsgrenzen

HÖCHSTZULÄSSIGE GESCHWINDIGKEIT		HÖCHSTZULÄSSIGE GESCHWINDIGKEIT	
		Höhe [m]	
		V _{NE} (IAS) [km/h]	
		0	280
		1000	280
		2000	280
		3000	280
		4000	266
		5000	252
		6000	239
		7000	226
		8000	214
		9000	201
		10000	189

HÖCHSTZULÄSSIGE GESCHWINDIGKEIT (IAS)	ZULÄSSIGE MINDESGESCHWINDIGKEIT (IAS)
bei WK-Stellung 0, -1, -2, S, S1	280 km/h
bei WK-Stellung +2, +1	180 km/h
bei WK-Stellung L	150 km/h
bei starker Turbulenz	180 km/h
bei Flugzeugschlepp	180 km/h
bei Windenstart	150 km/h
Manövergeschwindigkeit	180 km/h
zum Ausfahren des Fahrwerks	180 km/h
für das Aus- und Einfahren des Triebwerkes	120 km/h
mit ausgefahrenem Triebwerk	180 km/h
HÖCHSTZULÄSSIGE GESCHWINDIGKEIT (IAS)	ZULÄSSIGE MINDESGESCHWINDIGKEIT (IAS)
zum Aus- und Einfahren des Triebwerkes	92 km/h
HÖCHSTZULÄSSIGE FLUGMASSE	
bei Flügelspannweite 18 m	600 kg
bei Flügelspannweite 15 m	525 kg

ZULADUNG IM FÜHRERSITZ (Flugzeugführer und Fallschirm) mit 2 Antriebsbatterien	
Mindestzuladung:	70*kg
Höchstzuladung:	115* 115*kg 15m 18m
Bei Unterschreitung der Mindestzuladung siehe Anweisung im Flughandbuch Abschnitt 6.2	
Bei Ausbau von Antriebsbatterien siehe entsprechendes Logblatt im Flughandbuch Abschnitt 6.2	

*) Eventuelle Abweichungen davon- siehe Abschnitte 6.2.2 bis. 6.2.4 – sind einzutragen.

SOLLBRUCHSTELLE IM SCHLEPPSEIL	
bei Flugzeugschlepp und Windenstart:	max. 660 daN max. 825 daN
REIFENDRUCK	
Landerad:	4.0 bar
Heckrad lenkbar	3.0 bar
Heckrad, starr:	2.5 bar

Anmerkung:

Weitere Hinweisschilder sind im Wartungshandbuch Ventus-3E angegeben.

Abschnitt 4

- 4 Normale Betriebsverfahren
 - 4.1 Einführung
 - 4.2 Montageverfahren
 - 4.2.1 Aufrüsten
 - 4.2.2 Abrüsten
 - 4.2.3 Handling und Laden der Batterien
 - 4.3 Inspektionen
 - 4.3.1 Tägliche Kontrolle
 - 4.4 Vorflugkontrolle
 - 4.5 Normale Betriebsverfahren und empfohlene Geschwindigkeiten
 - 4.5.1 Startarten im Segelflug
 - 4.5.2 Eigenstart / Anlassen des Motors, Abbremsen, Rollen und Steigflug
 - 4.5.3 Reise-/Überlandflug (Propeller eingefahren)
 - 4.5.4 Reise-/Überlandflug (Propeller ausgefahren)
 - 4.5.5 Ausfahren des Propellers und Anlassen des Motors im Flug
 - 4.5.6 Abstellen des Triebwerkes und Einfahren des Propellers
 - 4.5.7 Landeanflug
 - 4.5.8 Landung
 - 4.5.9 Flug mit Wasserballast
 - 4.5.10 Flug in großer Höhe
 - 4.5.11 Flug bei niedrigen Temperaturen
 - 4.5.12 Flug im Regen
 - 4.5.13 Kunstflug

4 Normale Betriebsverfahren

4.1 Einführung

Der vorliegende Abschnitt beinhaltet Checklisten für die tägliche Kontrolle und die Vorflugkontrolle.

Weiterhin werden die normalen Betriebsverfahren mit den empfohlenen Geschwindigkeiten beschrieben.

Normale Verfahren im Zusammenhang mit Zusatzausrüstung sind im Abschnitt 9 beschrieben.

4.2 Montageverfahren

4.2.1 Aufrüsten

Das Aufrüsten des Motorseglers kann von zwei Personen durchgeführt werden, wenn zur Unterstützung eines Flügels eine entsprechende Vorrichtung (Bock, Stütze) vorhanden ist.

Sämtliche Anschlusspunkte der Flügel- und Leitwerksmontage sind vor der Montage zu säubern und einzufetten.

Tragflügel - Innenflügel

- Bremsklappengriff entriegeln, WK-Stellung „0“ einrasten
- Linken Flügel mit dem Holmstummel vorne am Rumpfausschnitt einschieben.
Es ist wichtig, dass der Helfer an der Flügelspitze den Flügel an der Hinterkante mehr unterstützt als vorne, damit die automatischen Ruderanschlüsse und der hintere Flügelanschlussbolzen möglichst einfach in den Rumpf eingeführt werden können.
- Auf richtiges Einschieben der Holmstummelspitze in den gegenüberliegenden Rumpfausschnitt achten. Zur Korrektur entweder Rumpf kippen oder Flügel auf und ab bewegen.
- Darauf achten, dass die Winkelhebel der Steuerung an der Wurzelrippe tatsächlich in die Trichter im Rumpf eingeführt werden.
- Hauptbolzen circa 3 cm einschieben, so dass der Flügel durch die CFK-Abdeckung über dem vorderen Flügelaufhängerrohr gegen Herausrutschen gesichert ist.
- Der Flügel kann jetzt auf der Vorrichtung (Bock, Stütze) abgelegt werden.
- Jetzt nochmals überprüfen, dass die Bremsklappen entriegelt sind.
- Den rechten Flügel einschieben, dabei auf dieselben Hinweise wie beim linken Flügel achten.

- Sobald der rechte Holmanschlussbeschlag in den linken Flügel eingegriffen hat, dies ist erkennbar am kurzen Ausfahren der entriegelten Bremsklappen, kann der rechte Flügel kräftig in den Rumpf eingeschoben werden.
- Anschließend Hauptbolzen voll einschieben und Handgriff sichern. Hierzu Sicherungsstift drücken und in die Bohrung des Metallwinkels einschnappen lassen.

Tragflügel – Außenflügel (15m und 18m)

- Montageschraube mit Kugelknopf in den Außenflügelsicherungshebel einschrauben und hochziehen.
- Dann Außenflügel auf den Holmstummel des Innenflügels aufschieben bis der Holmstummel-Spitzenbolzen anschnäbelt. Querruder des Außenflügels so anheben, dass die Mitnehmerfahne in das Querruder des Innenflügels beim vollständigen Zusammenschieben eingreift.
- Dann Außenflügelsicherungshebel ganz herunterdrücken, so dass die Oberkante nicht über die Flügeloberfläche hervorsteht.
- Montageschraube entfernen und Abdeckung montieren.
- Nur 18m-Außenflügel:

Winglet am Außenflügel einschieben bis der federbelastete Stift im Außenflügel verriegelt.

Höhenleitwerk

- Montageschraube mit Kugelknopf in den vorderen Anschlussbolzen an der Seitenflosse einschrauben.
- Höhenleitwerk auf die beiden hinteren Antriebsbolzen aufstecken und vorderen Bolzen mit dem Kugelknopf vorziehen und Höhenleitwerk absenken.
- Bolzen in den Anschlussbeschlag des Höhenleitwerks eindrücken, dabei Höhenleitwerksnase gegen den Widerstand des Dichtgummis nach unten auf die Seitenflosse drücken, so dass zum Eindrücken des Bolzens nur eine kleine Handkraft nötig ist bzw. der Bolzen von selbst durch die Federspannung einrückt.
- Montageschraube entfernen.
- Bolzen darf nicht über Seitenflossennase vorstehen.
- Kontrollieren, ob die Höhenruder-Antriebsbolzen wirklich im Ruder sitzen (Ruder bewegen) und die Höhenflosse vorne bündig aufsitzt.

Nach der Montage

- Ruderprobe mit Helfer durchführen.

Wichtiger Hinweis:

Den Ruderspalt zwischen den beiden Flügelklappen des Außenflügels, zwischen Innenflügel und Außenflügel und zwischen Ruder und Winglet nicht abkleben.

- Flügel-Rumpf-Übergang und Anschluss des Außenflügels abkleben.
- Trennstelle des Winglets zum Außenflügel abkleben.
- TEK-Düse und Staurohr-Verlängerung (optional) am Leitwerk montieren und mit Klebeband sichern.
- Öffnung für den vorderen Höhenleitwerks-Anschlussbolzen abkleben.

Anmerkung:

Das Abkleben ist für die Flugleistungen und für ein geräuscharmes Flugzeug von großer Wichtigkeit.

4.2.2 Abrüsten

Das Abrüsten des Motorseglers kann von zwei Personen durchgeführt werden, wenn zur Unterstützung eines Flügels eine entsprechende Vorrichtung (Bock, Stütze) vorhanden ist.

Vor der Demontage des Flugzeuges sollte zuerst die TEK-Düse am Leitwerk abgebaut werden. Anschließend sind alle Klebebänder die beim Aufrüsten angebracht wurden zu entfernen. Ebenso sind alle Wassertanks vollständig zu entleeren.

Höhenleitwerk

- Vorderen Anschlussbolzen mit Montageschraube vorziehen.
- Höhenflosse vorne etwas anheben und Leitwerk nach vorne abziehen.

Tragflügel – Außenflügel (15m und 18m)

- Nur bei 18m Außenflügel:
Federbelasteten Verriegelungsstift des Winglet mit der Montageschraube herunter drücken und Winglet aus dem Außenflügel heraus ziehen.
- Abdeckung entfernen und Außenflügelverriegelungshebel mit Montageschraube hochziehen.
- Außenflügel vorsichtig herausziehen.

Tragflügel - Innenflügel

- Bremsklappen entriegeln.
- Wölbklappen in Stellung „0“ bringen.
- Innenflügel anheben bis Hauptbolzen entlastet ist.
- Hauptbolzen aus der Verriegelung lösen und bis auf 2 bis 3 cm herausziehen. **Rechten** Innenflügel durch leichtes Vor- und Zurück bewegen herausziehen.
- Hauptbolzen ganz herausziehen und linken Innenflügel abnehmen.

4.2.3 Handling und Laden der Batterien

Zur Beschreibung der Triebwerksanlage und der Antriebsbatterien, siehe Abschnitte 7.10 und 7.11.

Wichtiger Hinweis:

Jede für den Flug ausgebaute Antriebsbatterie ist durch eine Ersatzmasse von 2,7 kg in der Batteriehalterung der Seitenflosse zu ersetzen, siehe Abschnitt 6.2. Nach dem Einsetzen von Antriebsbatterien ist der Inhalt der Batteriehalterung der Seitenflosse zu prüfen.

Ausbau der Antriebsbatterien

- Eine 12 V-Bordbatterie einsetzen und Hauptschalter einschalten.
- Um den Motorträger teilweise auszufahren: Gleichzeitiges Drücken der Befehlstaste auf der DCU und Einschalten des Triebwerkshauptschalters um den Batterie-Access-Modus zu starten (siehe Abschnitt 7.10.3). Wenn die DCU bereit ist, den Aus- und Einfahrschalter nach oben tippen und halten. Dadurch fährt der Motorträger bis zu einer Stellung aus, bei der die Batterien aus- oder eingesetzt werden können.

Wichtiger Hinweis:

Warnungen, Wichtige Hinweise und Anmerkungen in Abschnitt 7.10 beachten!

- Wenn bereits 1 oder 2 Antriebsbatterien angeschlossen waren, erscheint ein blaues Informationsfenster auf der DCU, das darüber informiert, dass die Batterien jetzt elektrisch getrennt werden. Zum Ausbauen der Antriebsbatterien warten, bis die rote Warnleuchte auf jeder Antriebsbatterien erloschen ist. Danach die Batteriestecker entriegeln und abziehen

Warnung:

Batteriestecker nicht bei rot leuchtender Warnleuchte auf der Batterie abziehen. Hochspannung!

- Den Entriegelungsknopf der Batterie drücken und Batterie leicht nach hinten ziehen. Danach die Batterie an beiden Griffen fassen und aus dem Motorkasten heben.

Anmerkung:

Eine Antriebsbatterie wiegt etwa 25 kg. Beim Herausheben auf das nach unten ragende Blech mit dem Verriegelungsbolzen achten.

- Der Stecker des Batteriekabels jeder Batterie, die ausgebaut wird, muss in seiner Parkstation im Batteriefach eingesteckt und verriegelt werden.

Anmerkung:

Sind die Stecker nicht entweder mit der Batterie oder der Parkstation verbunden, ist das System nicht betriebsbereit. Beim Einfahren des Motorturms kann dieser an den losen Steckern beschädigt werden, daher ist das Einfahren in diesem Fall im Battery-Access-Mode nicht möglich, siehe Abschnitt 7.11.

- Triebwerkshauptschalter und gegebenenfalls Hauptschalter: AUS

Einbau der Antriebsbatterien

- Wie bei Ausbau, den Motorträger mit dem Batterie-Access-Modus ausfahren bis zu der Stellung, bei der die Batterien eingesetzt werden können. Wenn keine Antriebsbatterien eingesetzt sind, muss darauf geachtet werden, dass der Propeller senkrecht steht.
- Triebwerkshauptschalter: AUS
- Stecker des Batteriekabels aus Parkposition entriegeln und nach hinten in den Motorkasten legen.
- Einsetzen der Batterie auf ihr Batteriefach, den Entriegelungsknopf der Batterie drücken und die Batterie nach vorne in Ihre Position schieben. Nach dem Einsetzen der Batterien in den Rumpf darauf achten, dass sich der Verriegelungsknopf der Batterien wieder in der gesicherten Stellung befindet.

Wichtiger Hinweis:

Vor Anstecken der Batteriekabel durch kräftiges, rückwärtiges Ziehen an den Antriebsbatterien prüfen, dass deren Verriegelung tatsächlich eingearstet ist.

- Batteriestecker an Batterie aufstecken und verriegeln.

Anmerkung:

Ein Eigenstart ist nur mit zwei angeschlossenen und ausreichend geladenen Batterien möglich (Restkapazität mind. 50%).

Anmerkung:

Wenn beide Antriebsbatterien angeschlossen sind, sich aber deren Ausgangsspannung zu sehr unterscheidet, um zusammengeschaltet werden zu können, wird nur die Batterie mit der höheren Spannung aufgeschaltet. Die DCU meldet dies mit: „One battery disconnected NO SELF-LAUNCH“. Ein Eigenstart ist dann nicht möglich. Wenn die Spannungsdifferenzen gering genug sind, kann durch einen Standlauf der Ladestand beider Batterien angeglichen werden und die zweite Batterie wird aktiviert.

- Um den Motorträger vollständig ein- oder auszufahren: Gleichzeitiges Drücken der Befehlstaste auf der DCU und Einschalten des Triebwerkshauptschalters. Der Motorträger kann dann mit dem Aus- und Einfahrschalter in die gewünschte Endposition gefahren werden.
- Triebwerkshauptschalter und gegebenenfalls Hauptschalter: AUS

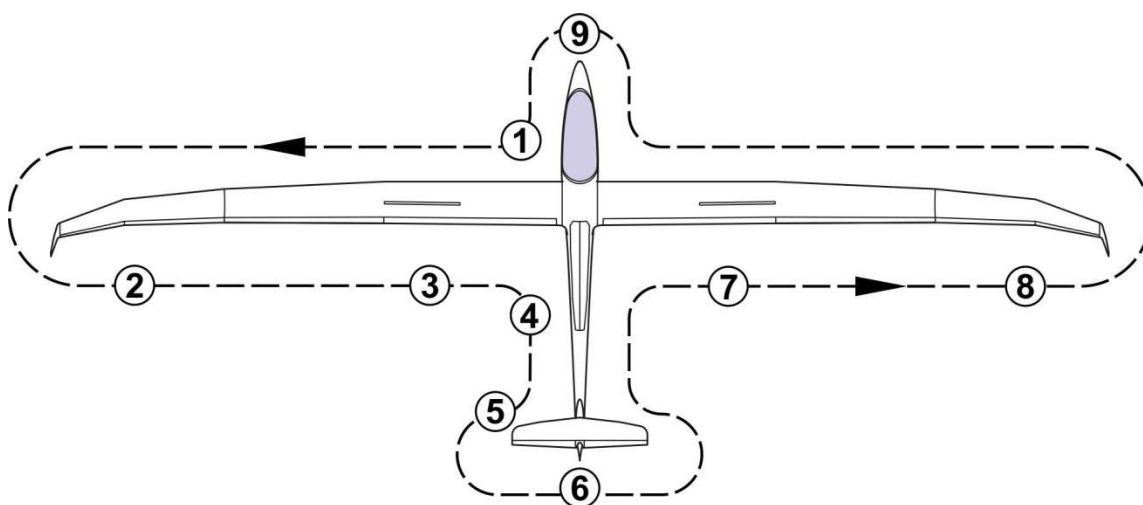
Laden der Batterien

Zum Laden der Batterien, siehe Abschnitt 7.11

4.3 Inspektionen

4.3.1 Tägliche Kontrolle

Es wird darauf hingewiesen, wie wichtig es ist, die tägliche Kontrolle nach jeder Montage bzw. an jedem Flugtag vor dem ersten Start vorzunehmen, denn oft geschehen Unfälle, wenn diese Prüfung unterlassen oder nachlässig durchgeführt wurde.



Beim Rundgang um das Flugzeug auf Lackrisse, Beulen und Unebenheiten in der Oberfläche achten; im Zweifelsfall freigabeberechtigtes Personal mit entsprechender Qualifikation zu Rate ziehen.

- ① ○ Haube öffnen und Funktion der Gasfeder zum Klappen des Instrumentenbrettes überprüfen.
- Hauptbolzen auf Sicherung prüfen.
- Alle Steuerungseinbauten im Kabinenbereich durch Sichtkontrolle überprüfen.
- Steuerung auf Freigängigkeit prüfen.
- Batterie(n) auf festen Sitz kontrollieren.

- Fremdkörperkontrolle durchführen.
 - Kühlflüssigkeitsstand kontrollieren. Auf festen Verschluss des Deckels des Ausgleichsgefäßes achten.
 - Soweit sichtbar, auf eventuelle Beschädigungen und festen Sitz der Kühlwasserschläuche und Kabel des Antriebssystems achten.
 - Luftdruck im Hauptrad (4.0 bar) prüfen.
 - Zustand und Funktion der Schleppkupplung(en) prüfen.
- ②
- Ober- und Unterseite des Flügels auf Beschädigungen kontrollieren.
 - Funktionskontrolle der Wasserballastventile: Sicherstellen, dass Ventile korrekt öffnen und schließen. Falls erforderlich Wasserablassventile mit Lappen säubern und einfetten.
 - Sicherung der Außenflügel prüfen. Sicherungshebel muss unterhalb der Oberfläche und Abdeckung montiert und abgeklebt sein.
 - Flügelklappen am Außenflügel auf einwandfreien Zustand und Freigängigkeit prüfen. Ruder durch leichtes Rütteln an der Hinterkante auf ungewöhnliches Spiel untersuchen. Ruderlager auf Beschädigung prüfen.
- ③
- Flügelklappen am Innenflügel auf einwandfreien Zustand und Freigängigkeit prüfen, Ruder durch leichtes Rütteln an der Hinterkante auf ungewöhnliches Spiel untersuchen. Ruderlager auf Beschädigung prüfen.
 - Bremsklappe auf einwandfreien Zustand, Passung und Verriegelung prüfen.

- ④ ○ Rumpf auf Beschädigung prüfen, besonders auf der Unterseite.
- Bohrung für die statische Druckabnahme des Fahrtmessers an der hinteren Rumpfröhre (0.8 m vor dem Seitenleitwerk) auf Sauberkeit kontrollieren.

Sichtkontrolle des Triebwerkes

- Triebwerk teilweise ausfahren (Batterie-Access-Modus, siehe Abschnitte 4.2.3 und 7.10)

Warnung:

Bevor sich jemand dem Triebwerk nähert
Triebwerkshauptschalter „**AUS**“
und nicht wieder einschalten so lange Propellerkreis und Schwenkbereich
nicht frei.

- Beim Ausfahren des Propellers auf Freigängigkeit zum Rand des Motorraums kontrollieren.
- Propeller auf auf Risse, Dellen oder sonstige Schäden kontrollieren. Wichtig ist dabei der Bereich der Blattwurzel, sowie die Nasen und Endkanten der Blätter.
- Motorträger, Einfahrmechanik, Mechanik der Motorraumklappen, Anbauten (Kühler, Endschalter, ...), Motorkasten auf Schäden, Anrisse, Scheuerstellen und gegebenenfalls ungewöhnliches Spiel kontrollieren.
- Sichtkontrolle: Schraubverbindungen und deren Sicherungen am Triebwerk prüfen. Äußerlichen Motorzustand prüfen.
- Kühlwasserschläuche auf eventuelle Beschädigungen und festen Sitz an den Steckverbindungen prüfen.
- Batterien und Kabel auf Beschädigungen und festen, gesicherten Sitz prüfen

- Triebwerk vollständig ausfahren.

Warnung:

Bevor sich jemand dem Triebwerk nähert
Triebwerkshauptschalter „**AUS**“
und nicht wieder einschalten so lange Propellerkreis und Schwenkbereich
nicht frei.

- Motorträger und Ausfahrmechanik auf ungewöhnliches Spiel prüfen.
- Prüfen, dass sich die Motorraumklappen an den Motorträger anlegen.
- Mit Triebwerkshauptschalter auf „**AUS**“, den Propeller eine volle Umdrehung von Hand durchdrehen. Dabei prüfen, ob abnormale Geräusche oder Schwergängigkeit im Motor auftreten.
- Fangseil auf Abnutzung überprüfen.
- Wenn der Propeller frei ist, System im Flugmodus einschalten, der Propeller muss sich in die Einfahrposition drehen.
- Standlauf mit geringer Leistung durchführen. Im Ausgleichsgefäß des Kühlwassers auf kontinuierliche Umwälzung des Kühlmittels achten.
- System einfahren und abstellen.
- Leuchte der Feuerwarnung mit Test-Knopf prüfen.

- ⑤ ○ Zustand des Heckrades prüfen:
- lenkbares Heckrad: 3,0 bar
 - starres Heckrad: 2,5 bar
- TEK-Düse, wenn vorhanden, aufstecken und Leitung prüfen. Vorsichtiges Blasen aus Abstand von vorne auf die Düse – ohne die Variometernadel an den Anschlag zu bringen – muss an den angeschlossenen Variometern Steigen anzeigen.

Wenn mit Seitenflossentank ausgerüstet (Option)

- Bohrungen der Wasserstandsanzeige des Wassertanks in der Seitenflosse auf Sauberkeit kontrollieren.
- Funktionskontrolle des Hecktank-Wasserballastventils: Bei Befüllung prüfen, dass Ventil korrekt öffnet und schließt.
- Kontrolle der Seitenflossentank-Füllmenge, im Zweifelsfall Seitenflossentank entleeren.
- Ablauföffnung des Seitenflossentanks am Seitenflossensteg auf Sauberkeit prüfen.

- ⑥ ○ Kontrolle des Inhalts der Batterie-/Trimmgewichtshalterung im Seitenleitwerk. Übereinstimmung mit Beladepan überprüfen.
In der Regel ist keine Batterie-/Trimmmasse vorgesehen, eine solche wird nur nötig beim Ausbau von Antriebsbatterien für den Flug.
- Höhenleitwerk auf richtige Montage prüfen.
- Höhen- und Seitenruder auf Freigängigkeit überprüfen.
- Höhen- und Seitenruderhinterkante auf Beschädigung kontrollieren.
- Höhen- und Seitenruder durch leichtes Rütteln auf ungewöhnliches Spiel untersuchen.
- Axiales Spiel in der Seitenruder-Aufhängung kontrollieren (mögliche Blockade des Antriebs in den Ruderhutzen). Bei lenkbarem Spornrad im Seitenruder dazu Rumpfröhre so unterstützen, dass das lenkbare Spornrad entlastet ist (z.B. durch Anbau des Spornkullers).

- ⑦ ○ Siehe ③

- ⑧ ○ Siehe ②

- ⑨ ○ Gesamtdruckrohr in der Rumpfspitze auf Sauberkeit prüfen. Beim vorsichtigen Blasen in das Gesamtdruckrohr muss der Fahrtmesser anzeigen.

Kontrolle nach harten Landungen:

Nach harten Landungen, Drehlandungen oder außergewöhnlicher mechanischer Belastungen der Zelle als Folge einer Überschreitung von Betriebsgrenzen im Flug ist das Luftfahrzeug auf Schäden zu überprüfen.

Im Folgenden sind einfache Kontrollverfahren beschrieben, mit denen typische Schäden identifiziert werden können:

- Das gesamte Flugzeug ist zuerst gründlich auf Lackrisse, Verformungen, oder sonstige sichtbare Beschädigungen zu untersuchen. Hierzu sind Kontrollen sowohl am montiertem Flugzeug als auch den Einzelteilen im abgerüsteten Zustand durchzuführen.
- Flügelbiegeschwingszahl prüfen. Zahlenwert siehe letzten Prüfbericht dieser Werknummer.
- Gesamte Flugsteuerung auf Leichtgängigkeit und unveränderte, symmetrische Steuerausschläge prüfen. Steifigkeit der Steuerung zwischen Bedienelement und Steuerfläche überprüfen. Nach harten Landungen besonders die Funktion der Bremsklappenverknüpfung kontrollieren.
- Sitzschale und Rückenabdeckung im Cockpit entfernen. Zugängliche Bereiche der Cockpitstruktur auf Delaminationen kontrollieren, Stahlrohr-rumpferüst auf sichtbare Deformationen prüfen.
- Besonders nach einer Drehlandung ist der Motorkasten, die hintere Rumpfröhre und der Übergang zum Leitwerk auf Hinweise auf Beschädigungen bzw. losgelöste Spanten zu untersuchen. Dazu bei angesteckten und unterstützten Tragflügeln mit Handkraft am Höhenleitwerksbeschlag zur Seite ziehen und auf übermäßige Verformung oder Beulen der Rumpfstruktur bzw. Knistergeräusche achten.
- Die Verbindung zwischen Höhenleitwerk und Seitenflosse auf ungewöhnliche Weichheit prüfen. Höhenleitwerk demontieren und die Beschläge in Seiten- und Höhenflosse auf plastische Deformationen oder gebrochene Verbindungen prüfen.
- Das Seitenruder ist auf vergrößertes axiales Spiel hin zu überprüfen, dass zu einem Blockieren des Antriebs in den Ruderhutzen führen kann. Bei Flugzeugen, bei denen das Spornrad in das Seitenruder integriert ist, muss das Rumpffende für diese Kontrolle aufgebockt werden (z.B. durch Anbau des Spornkullers).
- Die Wurzelrippen und Holmstummel der Innenflügel und der Flügelteilung sowie die zugehörigen Bolzen, Buchsen und Gelenklager sind zu kontrollieren.
- Die Triebwerksanlage ist ebenfalls in die Kontrolle auf Schäden einzubeziehen.

Kontrolle nach harten Landungen: (Fortsetzung)

Werden Beschädigungen festgestellt, so darf auf keinen Fall gestartet werden, bevor diese Beschädigungen nicht fachgerecht repariert wurden.

Anmerkung:

Die Durchführung der aufgeführten Kontrollen und die Beurteilung der Befunde erfordert eine Fachkompetenz, die außerhalb der für einen Piloten geforderten Qualifikation liegt.

Daher sind die in diesem Abschnitt aufgeführten Kontrollen Personal mit anerkannten Berechtigungen der zuständigen nationalen Luftfahrtbehörden zur Freigabe vergleichbarer Instandhaltungsmaßnahmen vorbehalten.

4.4 Vorflugkontrolle**CHECKLISTE VOR DEM START**

- Wasserballast in Seitenflosse korrekt befüllt (falls eingebaut) ?
Im Zweifelsfall Wasserballast komplett ablassen !
- Beladepläne kontrolliert ?
- Fallschirm richtig angelegt ?
- Richtig und fest angeschnallt ?
- Rückenlehne und Pedale in bequemer Position ?
- Alle Bedienhebel und Instrumente gut erreichbar ?
- Bremsklappen nach Funktionskontrolle verriegelt ?
- Ruderprobe mit Helfer durchgeführt ?
- Steuerung freigängig ?
- Trimmung richtig eingestellt ?
- Wölbklappen in Startstellung ?
- Haube geschlossen und verriegelt ?

CHECKLISTE FÜR EIGENSTART

- Beide Batterien fest installiert und geladen ?
- Meldungen auf der DCU ?
- Kühlwassertemperatur geprüft ?
- Startdrehzahl in Ordnung ?
- Rückspiegel richtig eingestellt ?

4.5 Normale Betriebsverfahren und empfohlene Geschwindigkeiten

4.5.1 Startarten im Segelflug

Flugzeugschlepp

Höchstzulässige Schleppgeschwindigkeit

$$V_T = 180 \text{ km/h}$$

Warnung:

Nur an der Bugkupplung mit eingefahrenem Propeller zulässig!

Es wurden Hanf- und Kunstfaserseile von 30 bis 50 m Länge erprobt.

Vor dem Start ist die Wölbklappe auf „-1“ einzurasten und die Trimmung einzustellen.

Hintere Schwerpunktlagen	1/3 des Trimmweges von vorn
Andere Schwerpunktlagen	mittlere Trimmposition

Beim Anschleppen die Radbremse am Knüppel leicht anziehen, um ein Überrollen des Schleppseiles zu vermeiden.

Bei Seitenwind Quersteuer in Richtung mit dem Seitenwind einschlagen, das heißt bei Seitenwind von links Quersteuer nach rechts, um die einseitige Wirkung (Auftriebserhöhung) des durch den Seitenwind abgelenkten Propellerstrahles der Schleppmaschine zu kompensieren.

Bei mittleren bis vorderen Schwerpunktlagen rollt man mit dem Höhensteuer in Mittelstellung an; bei hinteren Schwerpunktlagen empfiehlt es sich, das Höhensteuer gedrückt zu halten, bis das Heckrad freikommt.

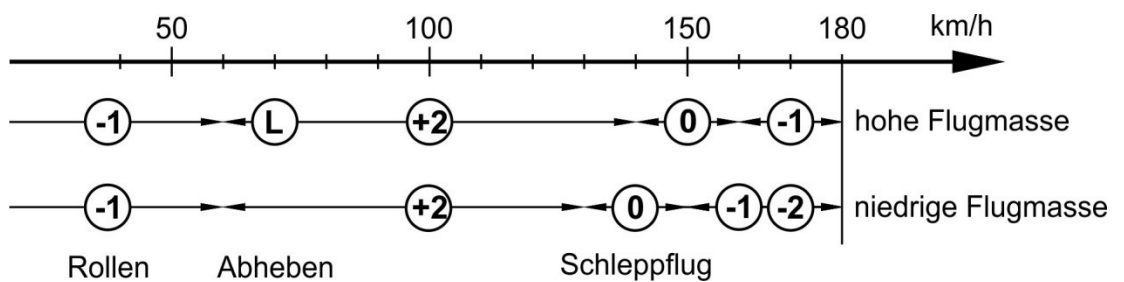
Das Abheben erfolgt bei hinterer Schwerpunktlage und niedriger Flugmasse bei WK-Stellung „+2“.

Bei den vorderen Schwerpunktlagen bzw. bei hoher Flugmasse kann das Abheben mit WK-Stellung „L“ zur Verkürzung der Rollstrecke erfolgen.

Nach dem Abheben bei etwa 80 bis 90 km/h – je nach Beladung und Wölbklappen-Stellung – kann die Trimmung so nachgestellt werden, dass möglichst keine Höhensteuerkraft spürbar ist.

Die normale Schleppgeschwindigkeit liegt bei 120 bis 140 km/h mit WK-Stellung „+2“, bei hoher Flugmasse bei ca. 130 bis 150 km/h.

Bei höheren Schleppgeschwindigkeiten wird bei niedriger Flugmasse ab etwa 160 km/h die Wölbklappenstellung „-1“ oder „-2“ gerastet, siehe Skizze, die bis V_T ausgetrimmt werden kann.



Das Flugzeug lässt sich mit geringen Steuerausschlägen hinter dem Schleppflugzeug halten. Bei turbulentem Wetter oder beim Einfliegen in den Propellerstrahl eines kräftigen Schleppflugzeuges sind entsprechend größere Steuerausschläge erforderlich.

Das Fahrwerk kann während des Schlepps bei niedrigen Schleppgeschwindigkeiten eingefahren werden; dies sollte jedoch nicht in niedriger Höhe erfolgen, da sich durch das Umgreifen des Steuerknüppels leicht die Höhe hinter dem Schleppflugzeug ändern kann.

Beim Ausklinken gelben Griff voll durchziehen, mehrmals nachklinken und erst wegdrehen, wenn sich das Seil eindeutig vom Flugzeug gelöst hat.

Windenstart

Höchstzulässige Schleppgeschwindigkeit

$$V_w = 150 \text{ km/h}$$

Warnung:

Nur mit eingebauter Schwerpunktkupplung und mit eingefahrenem Propeller zulässig!

Vor dem Start ist die Wölbklappe auf „+2“ einzurasten und die Trimmung einzustellen.

Hintere Schwerpunktlagen:	Trimmung ganz vorne
Mittlere Schwerpunktlagen:	Trimmung 1/4 vorn
Vordere Schwerpunktlagen:	Trimmung Mitte

Beim Anschleppen die Radbremse am Knüppel leicht anziehen, um ein Überrollen des Schleppseiles zu vermeiden.

Beim Rollen am Boden und beim Abheben besteht keine Neigung zum Ausbrechen oder Aufbäumen. Entsprechend der Lastigkeit ist der Steuerknüppel beim Abheben leicht gedrückt bei hinteren, und neutral bei vorderen Schwerpunktlagen. Nach dem Steigen auf Sicherheitshöhe erfolgt dann durch langsames Ziehen der Übergang in die volle Steigfluglage.

Bei normaler Zuladung ohne Wasserballast sollte die Schleppgeschwindigkeit nicht unter 95 km/h, mit Wasserballast nicht unter 110 km/h bis 120 km/h absinken.

Die normale Schleppgeschwindigkeit ohne Wasserballast beträgt etwa 100 bis 120 km/h, mit Wasserballast etwa 115 bis 140 km/h.

Beim Erreichen der maximalen Schlepphöhe klinkt das Schleppseil normalerweise automatisch aus. Es sollte jedoch nicht unterlassen werden, mehrmals nachzuklinken.

Warnung:

Von Windenstarts bei Rückenwind wird ausdrücklich abgeraten.

Wichtiger Hinweis:

Ein Windenstart mit maximaler Flugmasse sollte nur durchgeführt werden, wenn eine entsprechend starke Schleppwinde und ein einwandfreies Schleppseil zur Verfügung stehen.

Damit der Windenstart sinnvoll ist, sollte außerdem die Schleppstrecke so lang sein, dass eine Ausklinkhöhe von mindestens 300 m erreicht wird, um einen thermischen Segelflug durchführen zu können.

Im Zweifelsfall Flugmasse reduzieren.

Wichtiger Hinweis:

Vor dem Start Sitzposition und Erreichbarkeit der Bedienelemente überprüfen. Die Sitzposition besonders mit Sitzkissen muss so sein, dass ein Zurückrutschen beim Anschleppen oder im Steigflug ausgeschlossen ist.

4.5.2 Eigenstart / Anlassen des Motors, Abbremsen, Rollen und Steigfluga) Anlassen des Motors**Wichtiger Hinweis:**

Hier sind nur die Betriebsverfahren beschrieben. Die Beschreibung des Triebwerks und der Antriebsbatterien aus Abschnitt 7.10 und 7.11 einschließlich der Warnungen, Wichtigen Hinweise und Anmerkungen wird als bekannt vorausgesetzt!

- Leistungshebel auf Stand-by
- Triebwerks Hauptschalter EIN
- Auf Meldungen auf der DCU achten
- Durch kurzes Drücken des Aus- und Einfahrschalters an der DCU nach oben wird das Triebwerk ausgefahren

Wenn Triebwerk vollständig ausgefahren ist (DCU-Anzeige „Ready“):

- Radbremse betätigen
- Propellerkreis FREI?
- Leistungshebel auf gewünschte Position

TRIEBWERK AUSFAHREN UND MOTOR ANLASSEN

- Leistungshebel **STANDBY**
- Triebwerkshauptschalter **ON**
- **Meldungen auf Display and Control Unit ?**
- Fluggeschwindigkeit **92-120 km/h**
- Triebwerk **AUSFAHREN**
- Wenn Triebwerk vollständig ausgefahren (siehe DCU):
- **Am Boden**
 - Bremse und Höhenruder **ZIEHEN**
 - Propellerkreis **FREI ?**
- Leistungshebel auf gewünschte RPM stellen

Wichtiger Hinweis:

Am Boden ist vor der Einleitung des Ausfahrens notwendig, sicherzustellen, dass niemand dem Schwenkbereich des Antriebs nahe kommt. Durch Betätigen des Triebwerks Hauptschalters kann der Ausfahrvorgang unterbrochen werden.

4.5.2 Eigenstart / Anlassen des Motors, Abbremsen, Rollen und Steigflug (Fortsetzung)

b) Abbremsen

Vor dem Startvorgang oder beim Anrollen Drehzahl steigern bis Vollgas. Vollgasprobe im Stand ist nur mit einem Helfer möglich. Der Motor läuft einwandfrei, wenn bei Vollgas im Stand bzw. beim Anrollen eine Drehzahl von ca. 2950 U/min erreicht wird.

Warnung:

Für einen Eigenstart darf sich der Ladestand (SoC) beider Antriebsbatterien bei Volllast nicht um mehr als 10% unterscheiden.

Wichtiger Hinweis:

Bei hohen Außentemperaturen ist ein Aufheizen der Triebwerkskomponenten durch lange Standläufe oder Rollen zu vermeiden, da dies die thermischen Spielräume im Steigflug reduziert.

c) Rollen

Das Rollen ohne Flügelrad kann nur mit einem Helfer an der Flügelspitze durchgeführt werden.

Mit montiertem Flügelrad (Option) kann mit abgelegtem Flügel gut gerollt werden (Wölbklappenstellung 0 oder -1).

Beim Rollen Höhensteuer voll ziehen, die Radbremse wird mit der rechten Hand am Knüppel bedient.

Beim Rollen mit abgelegtem Flügel ist es sinnvoll größere Richtungsänderungen in Richtung des abgelegten Flügels vorzunehmen, um einen engen Rollkreis zu erreichen.

d) Anlassen des Motors in der Luft

Siehe Abschnitt 4.5.5

4.5.2 Eigenstart / Anlassen des Motors, Abbremsen, Rollen und Steigflug (Fortsetzung)

d) Start- und Steigflug

Vor dem Start Check durchführen, siehe Seite 4.4.1 sowie Seite 5.2.3 (Startstrecken). Der Start erfolgt mit von einem Helfer waagrecht gehaltenen Flügel oder mit abgelegtem Flügel mit Flügelrad.

Startverfahren:

- Trimmung neutral stellen
- Wölbklappe auf 0 rasten (bei Seitenwind auf -1)
- Höhensteuer **voll** gezogen.
- Zügig Vollgas geben. Dabei den Leistungshebel so rasch in Richtung maximaler Leistung schieben, dass das Spornrad für eine bessere Richtungskontrolle beim Anrollen gerade noch am Boden bleibt.
- Ab ca. 40 km/h Wölbklappe auf +2 zurücknehmen
- (bei weichem Boden / vorderer Schwerpunktlage auf L zur Rollentlastung) und Höhensteuer nur soweit nachlassen, dass das Spornrad bis zum Abheben am Boden bleibt.
- Abheben bei ca. 80-85 km/h (je nach Flugmasse) mit etwas gezogenem Höhensteuer. Wölbklappe auf +2 bzw. auf L (bei vorderer Schwerpunktlage) rasten.
- Höhensteuer bis zur Geschwindigkeit des besten Steigens (95 bis 100 km/h) nachlassen.

Der Steigflug kann im gelben Drehzahlbereich durchgeführt werden, solange keine Temperaturen überschritten werden. Beim Steigflug Temperaturanzeigen der DCU beobachten. Beim Erreichen einer zulässigen Höchsttemperatur Gas reduzieren, damit der Grenzwert nicht überschritten wird.

Warnung:

Starten im Regen, mit nassen oder vereisten Flügeln ist nicht zulässig.

Warnung:

Das Triebwerk setzt unvermittelt aus, wenn Störungen eintreten, die sich nicht kompensieren lassen, z.B. Überschreiten der Maximaltemperatur des Wechselrichters oder Ausfall beider Resolver.

4.5.2 Eigenstart / Anlassen des Motors, Abbremsen, Rollen und Steigflug (Fortsetzung)

d) Start- und Steigflug (Fortsetzung)

Wichtiger Hinweis:

Falls bei hohen Umgebungstemperaturen die Temperatur der Kühlflüssigkeit zu stark ansteigt, kann der Grund auch in dem für diese Umgebungstemperaturen zu hohem Anteil an Frostschutzmitteln liegen.

Kühlflüssigkeit mit weniger Frostschutz hat auch eine wesentlich bessere Kühlung!

Wichtiger Hinweis:

Auch wenn nicht im Eigenstart gestartet wird, aber eine spätere Inbetriebnahme des Motors im Flug möglich ist, wird eine Durchführung der unter a) und b) beschriebenen Kontrollen vor dem Start dringend empfohlen.

4.5.3 Reise/Überlandflug (Propeller eingefahren)

Das Flugzeug hat bei allen Fluggeschwindigkeiten, Beladezuständen (mit und ohne Wasserballast), Zustandsformen und Schwerpunktlagen angenehme Flugeigenschaften und lässt sich ohne Anstrengung fliegen.

Da die Höhenrudertrimmung mit den Wölbklappen gekoppelt ist, sollte sie bei 115 bis 125 km/h und WK-Stellung „0“ so eingestellt werden, dass die Knüppelkraft Null ist.

Bei mittlerer Schwerpunktlage geht der Trimbereich von ca. 80 km/h (Wölbklappenstellung „L“) bis ca. 230 km/h (Wölbklappenstellung „S1“).

Das Flugzeug hat ausgeglichene Flugeigenschaften und eine gute Ruderabstimmung. Der Kurvenwechsel von + 45 Grad zu - 45 Grad Schräglage ist ohne Schieben durchführbar. Quer- und Seitensteuer können voll ausgeschlagen werden.

Spannweite [m]	Flugmasse [kg]	WK-Stellung	Geschwindigkeit [km/h]	Kurvenwechselzeit [sek]
15	491	L	112	2,2
18	383	0	110	2,2
18	395	L	110	3,4

Wichtiger Hinweis:

Flüge unter Bedingungen, die zu Blitzschlag führen könnten, müssen vermieden werden.

Schnellflug

Im Schnellflug ist besonders auf die zu den jeweiligen Wölbklappenstellungen zugehörigen maximalen Geschwindigkeiten zu achten. Sie sind gut sichtbar auf dem Fahrtmesser markiert.

Im Schnellflug bis $V_{NE} = 280$ km/h ist das Flugzeug gut zu steuern.

Volle Ruderausschläge dürfen nur bis $V_A = 180$ km/h gegeben werden.

Bis $V_{NE} = 280$ km/h sind nur noch 1/3 der vollen Ausschläge zulässig. Es sind vor allem keine ruckartigen Höhenruderausschläge zu geben.

Bei starker Turbulenz, wie sie z.B. in Wellenrotoren, Gewitterwolken, sichtbaren Windhosen oder beim Überfliegen von Gebirgskämmen vorkommen kann, darf die Böengeschwindigkeit $V_{RA} = 180$ km/h nicht überschritten werden.

Bei hinteren Schwerpunktlagen ist der erforderliche Knüppelweg von der Überziehggeschwindigkeit bis zur Höchstgeschwindigkeit relativ klein, die Geschwindigkeitsänderung ist jedoch durch eine deutliche Änderung der Handkraft wahrnehmbar.

Die Bremsklappen können bis $V_{NE} = 280$ km/h ausgefahren werden. Vom vollständigen Ausfahren der Bremsklappen bei Geschwindigkeiten oberhalb der Manövergeschwindigkeit sollte nur in Notfällen Gebrauch gemacht werden. Beim schnellen Ausfahren der Bremsklappen bei hohen Geschwindigkeiten treten starke Verzögerungen auf.

Entriegelte Bremsklappen werden bei hohen Geschwindigkeiten durch die Luftkräfte sehr heftig in Richtung Ausfahren gezogen.

Wichtiger Hinweis:

Die Handkraft zum Einfahren der Bremsklappen steigt mit zunehmender Geschwindigkeit stark an. Bei Geschwindigkeiten oberhalb der Manövergeschwindigkeit ist es unter Umständen nicht möglich, die Bremsklappen einzufahren.

Die Fluggeschwindigkeit ist dann auf Werte unterhalb der Manövergeschwindigkeit zu reduzieren und die Handkraft auf den Betätigungsgriff zunächst nachzulassen.

Die Bremsklappen können dann mit normaler Handkraft eingefahren werden.

Warnung:

Ausfahren der Bremsklappen bei hohen Geschwindigkeiten:
Bei Fluggeschwindigkeiten oberhalb der Manövergeschwindigkeit sollte der Pilot aktiv versuchen die Ausfahrbewegung der Bremsklappen zu verlangsamen. Durch die Luftkräfte werden die Bremsklappen entsprechend schnell herausgesaugt.

Es ist deshalb darauf zu achten, dass die Anschnallgurte fest sitzen und dass der Steuerknüppel im Augenblick des Ausfahrens der Bremsklappen nicht unbeabsichtigt angestoßen wird.

Lose Gegenstände im Cockpit sind zu vermeiden.

Es ist auch zu beachten, dass mit ausgefahrenen Bremsklappen weniger stark abgefangen werden darf als mit eingefahrenen Bremsklappen – siehe Abschnitt 2.9.

Es ergeben sich im Sturzflug mit ausgefahrenen Bremsklappen bei $V_{NE} = 280$ km/h folgende Bahnneigungswinkel:

Spannweite [m]	Flugmasse [kg]	Bahnneigung [°]
15	525	ca. 48°
18	600	ca. 35°
18	490	ca. 45°

Wölbklappen

Die Wölbklappen dienen dazu, die Laminardelle des Flügelprofils durch Wölbungsveränderung der jeweiligen Fluggeschwindigkeit optimal anzupassen.

Für den Kreisflug in ruhiger Thermik wird die Wölbklappenstellung „+2“ empfohlen; in turbulenter Thermik, die schnelle Querruderreaktionen erfordert, ist die Wölbklappenstellung „+1“ vorteilhaft.

Am unteren Bereich der optimalen Kreisfluggeschwindigkeiten kann auch die Wölbklappenstellung „L“ Vorteile bringen, besonders bei höherer Flugmasse und wenn die Fahrtschwankungen in engen Grenzen bleiben.

Geschwindigkeitspolare – siehe Seite 5.3.2.2

Verwendung	WK	Optimale Fluggeschwindigkeit in km/h			
		Flügelspannweite = 18 m			
		G=390 kg	G=430 kg	G=550 kg	G=600 kg
		Flügelspannweite = 15 m			
		G=345 kg	G=375 kg	G=485 kg	G=525 kg
Langsamflug (Geradeausflug)	L	- 76	- 80	- 90	- 94
	+2	76 - 80	80 - 83	90 - 94	94 - 98
	+1	80 - 90	83 - 94	94 - 106	98 - 111
Bestes Gleiten	0	90 - 122	94 - 128	106 - 145	111 - 151
Vorfliegen zw. Thermik und Schnellflug	-1	122 - 150	128 - 158	145 - 179	151 - 187
	-2	150 - 169	158 - 178	179 - 201	187 - 210
	S	169 - 188	178 - 198	201 - 224	210 - 234
	S1	188 - 280	198 - 280	224 - 280	234 - 280

Langsamflug und Überziehverhalten

Um mit dem Motorsegler vertraut zu werden, empfiehlt es sich, in größerer Höhe Überziehversuche aus dem Geradeausflug und aus dem Kurvenflug (ca. 30° bis 45° Querneigung) durchzuführen.

Überziehen im Geradeausflug

Eine Überziehwarnung setzt je nach Schwerpunktlage und Wölbklappenstellung etwa 5 bis 10 km/h vor dem Erreichen der Überziehggeschwindigkeit ein. Sie beginnt mit Vibrationen in der Steuerung, die sich beim weiteren Ziehen verstärken. Die Quersteuerung wird dabei weicher, und der Motorsegler neigt manchmal zu leichten Pumpbewegungen (die Geschwindigkeit erhöht sich wieder und vermindert sich dann bis zur Überziehggeschwindigkeit).

Anmerkung:

Vor dem Erreichen des überzogenen Flugzustandes verringert sich die Anzeige des Fahrtmessers je nach Schwerpunktlage deutlich. Die Anzeige ist dann oft durch Ablösungen am Staudruckrohr sehr unruhig.

Beim Erreichen des überzogenen Flugzustandes lässt sich das Flugzeug bei hinteren Schwerpunktlagen meist im Sackflug halten oder es dreht langsam über den Flügel weg.

Der Normalflug wird aus dem Sackflug oder nach dem Abkippen durch zügiges Nachlassen des Höhensteuers und – wenn erforderlich – durch Gegensteuern mit Seiten- und Quersteuer erreicht.

Der Höhenverlust vom überzogenen Flugzustand bis zur Wiederherstellung der Normalfluglage kann zwischen 70 m und 120 m betragen.

Bei vorderer Schwerpunktlage befindet sich das Flugzeug bei voll gezogenem Höhensteuer meist im Sackflug.

Der Normalflug wird durch Nachlassen des Höhensteuers erreicht.

Überziehen im Kurvenflug

Beim Überziehen im Kurvenflug mit 45° Querneigung und hinterer Schwerpunktlage rollt das Flugzeug beim Abkippen etwas nach innen, geht dabei durch Nachlassen des Höhensteuers leicht auf den Kopf und wird durch Gegensteuern mit Seiten- und Quersteuer in die Normalfluglage gesteuert. Eine nicht beherrschbare Neigung zum Trudeln tritt nicht auf.

Bei vorderster Schwerpunktlage wird ein Sackflug erreicht.

Der Übergang in die Normalfluglage erfolgt durch sinngemäße Steueraus-schläge.

Der Höhenverlust vom überzogenen Flugzustand bis zur Wiederherstellung der Normalfluglage ist abhängig vom Zeitpunkt der Korrektur des überzogenen Flugzustandes und kann zwischen 60 m und 150 m betragen.

Einfluss des Wasserballastes

Abgesehen von der höheren Überziehgeschwindigkeit auf Grund der höheren Flugmasse ist kein gravierender Einfluss des Flügelwasserballastes auf die Überzieheigenschaften vorhanden.

Der Höhenverlust vom überzogenen Flugzustand bis zur Wiederherstellung der Normalfluglage kann bis zu etwa 150 m betragen.

Bei Benützung des Seitenflossentanks (Option) ergeben sich die Überzieheigenschaften wie bei hinteren Schwerpunktlagen.

4.5.4 Reise-/Überlandflug (Propeller ausgefahren)

Flugleistungen mit ausgefahrenem Propeller – siehe Seite 5.3.2.1

Die maximale Steiggeschwindigkeit wird mit Wölbklappenstellung „+2“ bei etwa 98 bis 100 km/h erzielt.

Bei höheren Fluggeschwindigkeiten vermindert sich die Steiggeschwindigkeit. Um den Horizontalflug zu erreichen, muß darüberhinaus die Leistung reduziert werden.

Die größte Reichweite wird im Sägezahnflug erreicht. Er besteht aus folgenden sich wiederholenden Flugabschnitten:

- Steigflug mit ca. 100 km/h
- Gleitflug im Segelflug

Die abzugleitende Höhe sollte dabei mindestens 500 m sein.

Die maximale Reichweite wird beim Abgleiten mit etwa 115 km/h erreicht, so dass sich eine Durchschnittsgeschwindigkeit von etwa 110 km/h ergibt. Zusätzlich ist die Reichweite auch abhängig von der mitgeführten Wasserballastmenge, und verringert sich bei höherer Zuladung.

Sollte die Sägezahntechnik wegen niedriger Wolkendecke oder wegen Luftraumbeschränkungen nicht möglich sein, dann kann auch ein Reiseflug im Horizontalflug bis etwa 100 km/h durchgeführt werden - bei reduzierter Leistung.

Die Reichweite vermindert sich dabei allerdings beträchtlich – siehe Seite 5.3.3.1.

Warnung:

Das Antriebssystem ist nicht ausgelegt für den Betrieb in Regen oder anderem Niederschlag. Sofern nicht Notwendigkeit besteht, in einer akuten Notlage Hindernisse zu überwinden, ist der Propellerturm vor dem Einflug in Regen einzufahren und der Triebwerkshauptschalter auszuschalten.

Langsamflug und Überziehverhalten (Propeller ausgefahren)

Es ergeben sich keine wesentlichen Unterschiede beim Überziehen im Geradeausflug und im Kurvenflug zu dem Überziehverhalten mit eingefahrenem Triebwerk. Überziehgeschwindigkeiten – siehe Seite 5.2.2.

Bei laufendem Motor ergibt sich beim Überziehen eine starke Zunahme der Triebwerksgeräusche.

Warnung:

Bei ausgefahrenem Triebwerk und stehendem Triebwerk überlagern sich beim Überziehen die Vibrationen in der Steuerung mit den vom Propeller abgehenden Wirbeln. In diesem Fall ist keine merkliche Überziehwarnung vorhanden.

Laden der Avionik-Batterien aus den Antriebsbatterien

siehe Abschnitt 7.10.2

4.5.5 Ausfahren des Propellers und Anlassen des Motors im Flug

1. Bei ausgefahrenem, stehendem Propeller vergrößert sich die Sinkgeschwindigkeit bei 115 km/h auf circa 1.5 m/s. Dies ergibt eine Gleitzahl von 21 im Gegensatz zu etwa 50 bei eingefahrenem Triebwerk. Deshalb darf das Wiederanlassen nur über landbarem Gelände, und zwar möglichst nicht unter 300 m über Grund erfolgen.

Es ist aber besser, das Triebwerk erst im Gegenanflug zu einem möglichen Landefeld in 200 m Höhe auszufahren, als in 500 m Höhe über einem Wald o.ä.

Sollte der Flugweg über sehr lange unlandbare Strecken führen, so sollte das Ausfahren des Propellers in einer ausreichenden Höhe über Grund erfolgen, um im Falle eines Defektes alle Notverfahren in Ruhe durchführen zu können und um gegebenenfalls den Propeller wieder einfahren zu können.

2. Das Verfahren zum Anlassen des Motors im Flug unterscheidet sich von dem am Boden nur dadurch, dass, statt die Radbremse zu betätigen, eine Flugeschwindigkeit von ca. 95 bis 100 km/h eingehalten wird.
Siehe Seite 4.5.2.1

Der Höhenverlust vom Ausfahren des Propellers bis zum Anlaufen des Motors beträgt etwa 40 m und dauert etwa 30 Sekunden.

4.5.6 Abstellen des Triebwerks und Einfahren des Propellers

Siehe auch nachstehende Checkliste:

MOTOR ABSTELLEN UND TRIEBWERK EINFAHREN

- Leistungshebel **STANDBY**
- Wenn Triebwerk steht (siehe DCU):
- Triebwerk **EINFAHREN**

- Fluggeschwindigkeit 95 -100 km/h und Wölbklappenstellung +2
- Leistungshebel auf Stand-by
- Der Propeller wird abgebremst und dreht selbstständig in die senkrechte Position
- Wenn die senkrechte Position erreicht ist, den Propellerturm einfahren
- Triebwerkshauptschalter AUS.

Wichtiger Hinweis:

Am Boden ist vor der Einleitung des Einfahrens notwendig, sicherzustellen dass niemand dem Schwenkbereich des Antriebs nahe kommt. Durch Betätigen des Triebwerkshauptschalters kann der Einfahrvorgang sofort unterbrochen werden.

Das Abstellen und Einfahren des Propellers dauert circa 30 Sekunden. Der Höhenverlust vom Abstellen des Triebwerks bis zum vollständigen Einfahren kann bis zu ca. 40 m betragen.

4.5.7 Landeanflug

Triebwerk eingefahren

- Triebwerkshauptschalter: AUS
- Fahrwerk: Ausgefahren

Die normale Anfluggeschwindigkeit mit voll ausgefahrenen Bremsklappen, Wölbklappenstellung **L** und ausgefahrenem Fahrwerk ist 105 km/h (ohne Wasserballast) bzw. 115 km/h (bei maximaler Flugmasse).

Das gelbe Dreieck bei 110 km/h auf dem Fahrtmesser ist die empfohlene Landeanfluggeschwindigkeit für die maximale Masse ohne Wasserballast.

Der Gleitwinkel beträgt mit ausgefahrenen Bremsklappen und maximaler Abflugmasse dabei circa 6,9 : 1 bei 18 m Spannweite und ca. 5,8 : 1 bei 15 m Spannweite.

Die Bremsklappen setzen weich ein und sind sehr gut wirksam.
Eine merkliche Lastigkeitsänderung ist nicht vorhanden.

Wichtiger Hinweis:

Beim Landeanflug und bei der Landung - besonders bei Seitenwind – können die Wölbklappen auf Stellung „+2“ oder „+1“ gerastet werden, um die Querruderwirksamkeit zu verbessern und die Bedienung der Wölbklappen zu vereinfachen. Die vorhergehend angegebenen Anfluggeschwindigkeiten sind dann um mindestens 5 km/h zu erhöhen.

Slipverhalten

Der Slip ist eine sehr wirksame Landehilfe, siehe auch Seite 4.5.7.2.

Der Slip bei 18 m Spannweite ist bis etwa 80 % Seitenruderausschlag auf einer geraden Linie durchführbar. Es ergibt sich ein Schiebewinkel von ca. 30° bis zu 40° und ein Hängewinkel von ca. 15° bis 25°.

Das Seitenruder muss wegen der geringen Steuerkraftumkehr bei diesem Ausschlag mit deutlichem Gegenpedaldruck gehalten werden.

Das Ausleiten aus dem Slip erfolgt mit normalen Steuerausschlägen.
Im Slip ist die Fahrtanzeige vermindert. Der Slip wurde bis 150 km/h erprobt.

Wichtige Hinweise:

1. Bei mehr als 80% Seitenruderausschlag bei 18 m Spannweite lässt sich der Slip auf gerader Linie nicht durchführen.
Das Flugzeug dreht dann langsam in Richtung des ausgeschlagenen Seitenruders.
Da die Bremsklappen gut wirksam sind, wird wegen dieses Verhaltens ein Slip nicht empfohlen.
2. Bei ausgefahrenen Bremsklappen und großen Schiebewinkeln senkt sich trotz gezogenem Höhenruder die Flugzeugnase und die Fahrt wird erhöht.
Es ist dann entweder der Schiebewinkel zu verkleinern durch Verringerung des Seitenruderausschlages, oder die Bremsklappen sind einzufahren.
3. Beim Slip mit nicht komplett gefüllten Wassertanks kann es zu Verschiebungen des Wasserballasts kommen, die sich auf die Flugeigenschaften auswirken können. Slips mit Wasserballast werden deswegen nicht empfohlen.

Warnung:

Beim Fliegen im Regen oder mit vereisten Tragflächen werden die Leistungen und die aerodynamischen Eigenschaften des Flugzeuges verschlechtert.

Vorsicht bei der Landung!

Anschwebegeschwindigkeit um mindestens 5 km/h bis 10 km/h erhöhen.

Triebwerk ausgefahren

Landungen mit ausgefahrenem Propeller sind nur im Notfall durchzuführen, siehe Abschnitt 3.7.

Der Landeanflug mit ausgefahrenem Triebwerk kann ähnlich wie der Landeanflug mit eingefahrenem Triebwerk durchgeführt werden.

Anfluggeschwindigkeit: 115 km/h (ohne Wasserballast)
120 km/h (mit Wasserballast)

Beim Landeanflug ist zu beachten, dass sich die Flugleistungen mit ausgefahrenem Triebwerk stark verschlechtern (Angaben für frei drehenden Propeller).

Spannweite [m]	15	18
Masse [kg]	495	545
Sinkgeschwindigkeit [m/s] – circa	2,1	1,9
bei Fluggeschwindigkeit [km/h]	115	115
Gleitzahl – circa	16,5	17

Diese Flugleistungen erfordern erheblich mehr Anflughöhe, um die Landeanflüge nach dem gleichen Verfahren wie in der Segelflugzeug-Zustandsform durchzuführen.

Warnung:

1. Vorsicht beim Betätigen der Bremsklappen. Aufgrund des Zusatzwiderstandes des ausgefahrenen und windmühlenden Propellers muss deutlicher nachgedrückt werden, um die obige Anfluggeschwindigkeit einzuhalten.
2. Bei ausgefahrenem Propeller überlagern sich beim Überziehen die Vibrationen in der Steuerung mit den vom Propeller abgehenden Wirbeln, so dass in diesem Fall keine merkliche Überziehwarnung vorhanden ist.

Wichtiger Hinweis:

Landeanflüge und Landungen normalerweise immer mit eingefahrenem Triebwerk durchführen.

4.5.8 Landung

Triebwerk eingefahren

Bei Außenlandungen sollte das Fahrwerk immer ausgefahren sein, da dann der Pilot vor allem bei vertikalen Landestößen sehr viel besser geschützt ist.

Das Aufsetzen erfolgt mit Hauptrad und Heckrad gleichzeitig.

Beim Ausrollen können die Wölbklappen zur Verbesserung der Quersteuerwirkung nach vorne geschoben und bei Wölbklappenstellung „0“ gerastet werden.

Um sehr langes Ausrollen zu vermeiden, ist darauf zu achten, dass das Flugzeug mit Minimalfahrt aufgesetzt wird. Ein Aufsetzen mit 90 km/h anstatt mit 80 km/h bedeutet das 1.26-fache der abzubremsenden Energie und damit eine erhebliche Verlängerung des Rollweges.

Mit der gut wirksamen hydraulischen Scheibenbremse kann der Rollweg deutlich verkürzt werden (Höhensteuer voll gezogen halten).

Triebwerk ausgefahren

Landungen mit ausgefahrenem Propeller sind nur im Notfall durchzuführen, siehe Abschnitt 3.7.

Landungen mit ausgefahrenem Triebwerk können ähnlich wie Landungen mit eingefahrenem Triebwerk durchgeführt werden.

Vor dem Aufsetzen:

- Leistungshebel: STAND-BY
- Triebwerkshauptschalter: AUS

4.5.9 Flug mit Wasserballast

Zum Erreichen der maximalen Flugmasse ist Wasserballast nötig.

Flügelballasttanks

Die Wassertanks sind Integralbehälter in der Flügelnase. Im rechten und linken Flügel befinden sich jeweils 3 Wassertanks.

Der jeweils äußere Tank (im Außenflügel) ist mit dem jeweils angrenzenden Tank (im Innenflügel) verbunden. Die Verbindung erfolgt automatisch bei der Montage des Außenflügels an den Innenflügel.

Anmerkung:

Die Inneren Tanks des Innenflügels werden nur bei leichten Piloten benötigt und wenn nur eine oder keine Antriebsbatterie eingebaut wird.

Das Füllen der Tanks erfolgt durch 6 runde Öffnungen auf der Flügeloberseite. Es ist stets klares Wasser einzufüllen.

Die Einfüllöffnungen werden mit schraubbaren Verschlussdeckeln verschlossen. Sie sind mit einem Schlitz versehen und können mit dem Montagewerkzeug oder einer Münze geöffnet werden.

Mittig in den Deckeln ist eine Bohrung zur Belüftung und Entlüftung der Tanks. Die Bohrung ist mit einem Ventil versehen, welches verhindert, dass größere Mengen Wasser austreten, wenn zum Beispiel der Flügel am Boden abgelegt ist.

Warnung:

Die Bohrung in den Wassereinfülldeckeln muss immer frei gehalten werden und darf niemals abgeklebt werden.

Das Ventil in den Wassereinfülldeckeln und die darin befindliche Kunststoffkugel müssen immer sauber gehalten werden und dürfen nicht gefettet oder geschmiert werden.

Das Fassungsvermögen der einzelnen Tanks beider Flügel beträgt:

Innenflügel:	innere Tanks:	ca. 46 Liter
	mittlere Tanks:	ca. 106 Liter
18 m -Außenflügel:	äußere Tanks:	ca. 26 Liter
15 m -Außenflügel:	äußere Tanks :	ca. 14 Liter

4.5.9 Flug mit Wasserballast (Fortsetzung)

Befüllen der Tanks

Die Tanks werden ausschließlich im montierten Zustand befüllt und müssen vor der Demontage geleert werden.

Warnung:

Die Wasserballast-Beladung im linken und rechten Flügel muss stets gleich sein, damit die Querstabilität nicht nachteilig beeinflusst wird.

Warnung:

Der innere Flügel-Wassertank darf erst nach Ausschöpfen der Kapazität der mittleren und äußeren Flügel-Wassertanks befüllt werden.

Jeder Tank hat eine eigene Einfüllöffnung auf der Flügel-Oberseite am äußeren Ende des Tanks.

Da der mittlere und der äußere Tank eines Flügels miteinander verbunden sind, können diese Tanks entweder einzeln befüllt werden über ihre jeweils eigene Einfüllöffnung oder gemeinsam über die Einfüllöffnung des äußeren Tanks.

Beim Tanken des Wasserballasts durch die Einfüllöffnung des äußeren Tanks erfolgt die Befüllung langsamer als bei der einzelnen Befüllung des inneren und der äußeren Tanks, da der Durchfluss durch die Trennstelle zwischen innerem und äußerem Tank reduziert ist.

Die Tanks dürfen nur soweit befüllt werden wie im Beladeplan vorgesehen ist – siehe Abschnitt 6.2.2 bis 6.2.4.

4.5.9 Flug mit Wasserballast (Fortsetzung)

Fliegen mit Wasserballast

Vor dem Start mit Teilwasserballast ist unbedingt darauf zu achten, dass die Flügel waagrecht gehalten werden, damit sich das Wasser in den Tanks gleichmäßig verteilen kann und beide Flügel im Gleichgewicht sind.

Aufgrund der schweren Flügel sollte der Helfer am Flügelende beim Start möglichst lange mitlaufen.

Beim Fliegen mit nur teilweise gefüllten Tanks tritt infolge der eingebauten Schottwände keine spürbare Wasserbewegung auf.

Beim Flug mit maximaler Flugmasse unterscheidet sich das Langsamflug- und Überziehverhalten etwas vom Verhalten des Flugzeuges ohne Wasserballast. Die Überziehggeschwindigkeiten steigen an – siehe Abschnitt 5.2.2 – und zur Korrektur der Fluglage sind größere Steuerausschläge erforderlich. Ebenfalls ist mehr Höhe zur Wiederherstellung der Normalfluglage notwendig.

Warnung:

Sollte der unwahrscheinliche Fall eintreten, dass sich die Tanks ungleich entleeren (dadurch feststellbar, dass im Normalflug ein deutlicher Quersteuerausschlag gegeben werden muss), so ist für eine bessere Querruder-Wirksamkeit schneller zu fliegen. Positive Wölbklappenstellungen („+2“ und „L“) sind zu vermeiden, ein Überziehen ist zu unterlassen.

Der Landeanflug ist mit höherer Geschwindigkeit und mit Wölbklappenstellung „0“ oder „+1“ durchzuführen.

Bei der Landung ist beim Ausrollen der schwerere Flügel etwas höher zu halten (falls vom Gelände her möglich), damit das Ablegen des schwereren Flügels erst bei möglichst niedrigen Rollgeschwindigkeiten auftritt. Damit wird die Ausbrechneigung des Flugzeuges verringert.

4.5.9 Flug mit Wasserballast (Fortsetzung)

Seitenflossentank (Option)

Zum Erreichen von optimalen Flugleistungen kann die Schwerpunktverschiebung infolge des Flügelwasserballasts im mittleren und äußeren Flügeltank durch Wasserballast in der Seitenflosse kompensiert werden.

Der Heckwassertank ist ein Integralbehälter in der Seitenflosse mit einem Fassungsvermögen von 7.8 kg/Liter. Der Tank hat auf der rechten Seite für jeden Liter Füllmenge einschließlich der maximalen Menge von 7.8 kg/Liter eine beschriftete Bohrung in der Seitenflosse. Diese Bohrungen sind zur Wasserstandanzeige notwendig und dienen gleichzeitig zur Tankentlüftung. Auch bei vollem Tank bleibt die oberste Bohrung für 7.8 kg/Liter immer offen.

Der Tank wird entsprechend dem Wasserballast im Flügel gefüllt – siehe Abschnitt 6.2.6.

Das Füllen des Tanks erfolgt bei montiertem oder auch demontiertem Höhenleitwerk wie folgend beschrieben.

Vor dem Füllen werden die Bohrungen von unten beginnend mit Klebeband abgeklebt und zwar immer eine Bohrung weniger als die gewünschte Füllmenge in Liter.

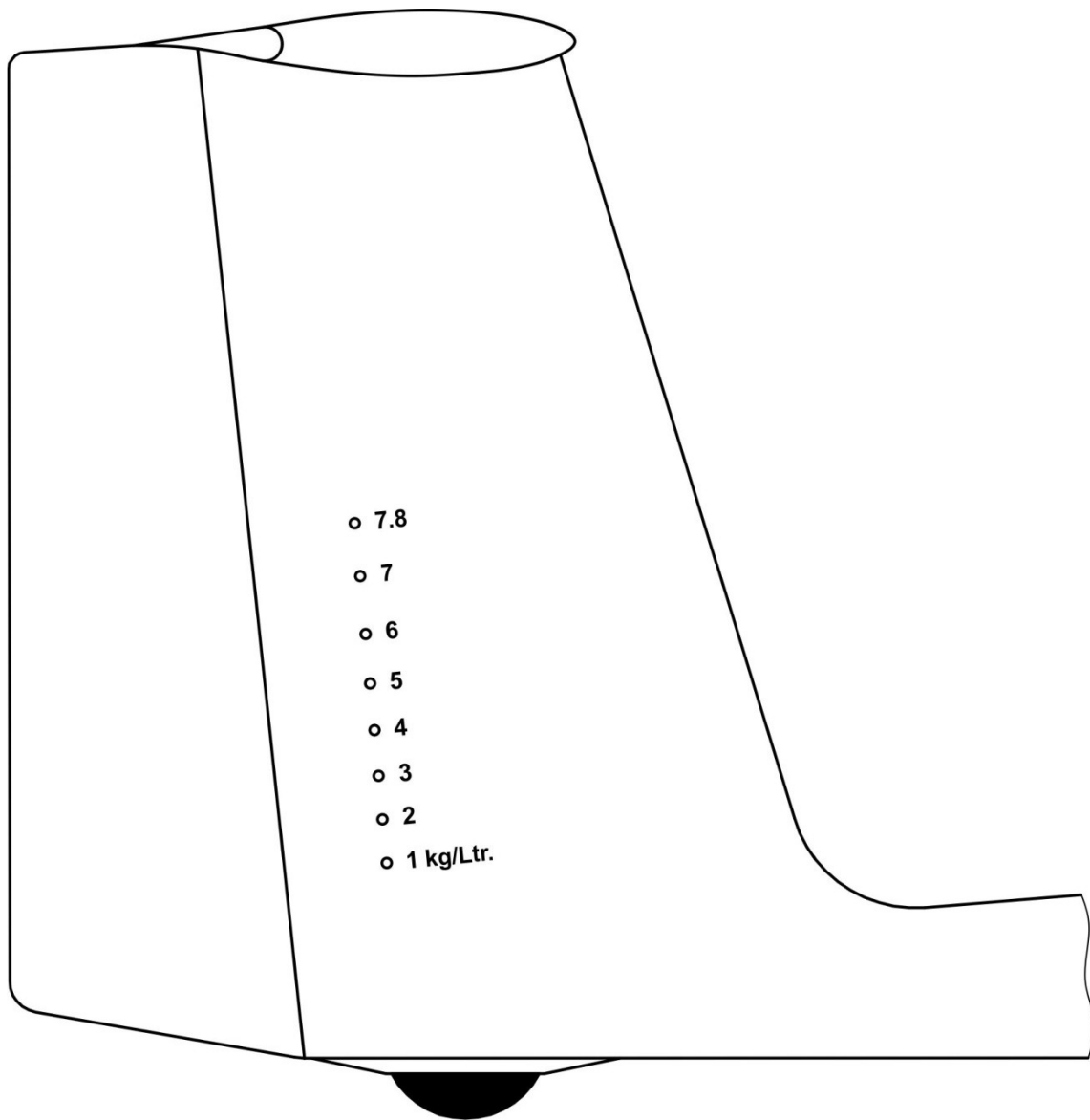
Beispiel:

Bei 3 Liter gewünschter Füllmenge werden die unteren beiden Bohrungen (1 und 2) abgeklebt.

Nach dem Einfüllen von 3 Litern klarem Wasser läuft das überschüssige Wasser durch die 3 Liter-Bohrung aus, so dass ein Überladen vermieden wird.

Höhenrudertrimmung ganz nach hinten stellen. Nur notwendig wenn Höhenruder montiert ist.

Einen Schlauch mit 8 mm Außendurchmesser, der mit einem Füllbehälter verbunden ist, wird in das Rohr, oben links im Ruderspalt des Seitenruders gesteckt und anschließend die erforderliche Menge klares Wasser eingefüllt.



4.5.9 Flug mit Wasserballast (Fortsetzung)

Das Ablassen des Wassers in der Seitenflosse erfolgt durch einen Auslass im Rumpf vor dem Seitenrunder. Der Ablassmechanismus ist mit dem Ablassmechanismus der mittleren Flügelwassertanks gekoppelt, so dass die mittleren und äußeren Wassertanks in den Flügeln immer zusammen mit dem Wassertank in der Seitenflosse geleert werden.

Die Auslaufzeit des vollen Seitenflossentanks beträgt etwa 90 Sekunden. Das heißt der Seitenflossentank entleert sich immer schneller als die mittleren und äußeren Flügeltanks.

Wichtiger Hinweis:

- Vor dem Füllen der Wassertanks ist bei geöffneten Ablassventilen zu kontrollieren, ob sich die Verschlussdeckelpaare in den Tragflächen jeweils gleich weit öffnen. Außerdem sind die Ablassventilsitze zu säubern und leicht mit Fett einzuschmieren. Es muss kontrolliert werden, dass beide Ventile dicht schließen.
- Bei zu erwartenden mittleren Steiggeschwindigkeiten von nicht mehr als 1.0 m/s ist das Fliegen mit viel Wasserballast nicht sinnvoll. Das gleiche gilt für Flüge in sehr enger Thermik, die hohe Schräglagen erfordert.
- Vor Außenlandungen sollten die Tanks nach Möglichkeit immer entleert werden.

Warnung:

- Bei längeren Flügen in Lufttemperaturen nahe 0 °C (32 °F) ist das Ablassen des Wassers bereits bei 2 °C (36 °F) unbedingt erforderlich. Dadurch wird das Einfrieren der Ventile mit nachfolgenden strukturellen Schäden verhindert.
- Es ist sauberes Wasser einzugießen und nicht unter Leitungsdruck einzufüllen.
- Es wird mit Nachdruck darauf hingewiesen, dass ein Abstellen des Flugzeuges mit gefüllten Wassertanks bei Einfriergefahr grundsätzlich unterbleiben muss. Das Abstellen mit gefüllten Tanks sollte mehrere Tage nicht überschreiten. Sonst vor Abstellen des Flugzeuges Wasser vollständig ablassen, Deckel der Einfüllöffnung abnehmen und Tanks austrocknen lassen.
- Bei Benutzung des Seitenflossentanks ist vor dem Füllen die Durchgängigkeit der nicht abgeklebten Bohrungen zu überprüfen.

4.5.10 Flug in großer Höhe

Bei Flügen in größerer Höhe ist zu beachten, dass die tatsächliche Fluggeschwindigkeit (*TAS-TRUE AIRSPEED*) größer ist als die angezeigte Geschwindigkeit (*IAS-INDICATED AIRSPEED*).

Dies hat keine Bedeutung für die Festigkeit und Belastbarkeit des Flugzeuges, jedoch dürfen aus Gründen der Flattersicherheit folgende vom Fahrtmesser angezeigten Geschwindigkeiten (IAS) nicht überschritten werden.

Höhe [m]	IAS [km/h]
0	280
1000	280
2000	280
3000	280
4000	266
5000	252
6000	239
7000	226
8000	214
9000	201
10000	189

– siehe auch Seite 2.15.1 –

4.5.11 Flüge bei niedrigen Temperaturen

Bei Temperaturen unter 0 °C (32 °F), z.B. bei Fönflügen oder bei Flügen im Winter, ist es möglich, dass sich die Leichtgängigkeit der Steuerungsanlage verringert. Es ist darauf zu achten, dass alle Steuerungselemente frei von Feuchtigkeit sind, um jeder Einfriergefahr vorzubeugen. Dies gilt vor allem für die Bremsklappen.

Nach den bisherigen Erfahrungen ist es vorteilhaft, die Auflageflächen der Bremsklappen über die gesamte Klappenlänge mit Vaseline einzustreichen, um das Festfrieren zu verhindern. Klappen und Ruder sind in kürzeren Abständen zu betätigen.

Bei Flügen mit Wasserballast sind die Hinweise unter Abschnitt 4.5.9 zu beachten.

Warnung:

Als Hersteller raten wir deshalb von Höhenflügen, bei denen die Temperatur von -20 °C (-4 °F) deutlich unterschritten wird, zwecks Erhaltung einer guten und rissfreien Oberfläche dringend ab.

Ein Abstieg mit geöffneten Bremsklappen sollte nur in Notfällen durchgeführt werden. Zur Vergrößerung der Sinkgeschwindigkeit kann anstelle der Bremsklappen auch das Fahrwerk ausgefahren werden.

Wichtiger Hinweis:

Aus langjähriger Erfahrung ist bekannt, dass der verwendete Polyester-Oberflächenlack bei niedrigen Temperaturen sehr spröde wird.

Insbesondere bei Wellenflügen über ca. 6000 m können Temperaturen von unter -30 °C (-22 °F) auftreten, bei denen der Lack je nach Lackstärke und Spannungsbelastung zur Rissbildung neigt, die zunächst nur im Lack selbst, durch spätere Witterungseinflüsse jedoch auch in die Harzschicht der Gewebeschale eindringen könnte.

Offensichtlich wird die Rissbildung durch steile Abstiege aus großen Höhen und sehr niedrigen Temperaturen begünstigt.

Wichtiger Hinweis:

Die Temperaturgrenzen des Antriebs sind zu beachten, siehe Abschnitt 2.4. Nach längeren Höhenflügen ist damit zu rechnen, dass die Antriebsbatterien noch ebenso lange Zeit ausgekühlt sind.

4.5.12 Flug im Regen

Bei nassem Flugzeug bzw. bei Regen ergibt sich durch die Größe der Regentropfen auf der Oberfläche eine Verschlechterung der Flugleistungen, die aufgrund der Schwierigkeit einer Messung nicht in Zahlenwerten ausgedrückt werden kann. Meist sinkt die Luftmasse noch, in der es regnet, so dass sich hierdurch höhere Sinkgeschwindigkeiten ergeben als mit nassem Flugzeug in ruhiger Luft.

Während der Flugerprobung wurden durch Regen keine wesentlichen Änderungen des Überziehverhaltens und der Überziehggeschwindigkeit festgestellt.

Bei starken Veränderungen des Flügelprofils (Schnee, Eisansatz oder kräftigen Regen) ist jedoch eine Erhöhung der Mindestfluggeschwindigkeit nicht ausgeschlossen.

Landeanflug bei Regen – siehe Abschnitt 4.5.7.

Warnung:

Das Antriebssystem ist nicht ausgelegt für den Betrieb in Regen oder anderem Niederschlag. Sofern nicht Notwendigkeit besteht, in einer akuten Notlage Hindernisse zu überwinden, ist der Propellerturm vor dem Einflug in Regen einzufahren und der Triebwerkshauptschalter auszuschalten.

4.5.13 Kunstflug

Kunstflug ist nicht zulässig!

Abschnitt 5

- 5 Leistungen
- 5.1 Einführung
- 5.2 Daten (strukturiert gemäß CS 22)
 - 5.2.1 Anzeigefehler in der Fahrtmesseranlage
 - 5.2.2 Überziehggeschwindigkeiten
 - 5.2.3 Startstrecken
 - 5.2.4 Zusätzliche Informationen
- 5.3 Daten (nicht strukturiert gemäß CS 22)
 - 5.3.1 Nachgewiesene Seitenwindkomponente
 - 5.3.2 Geschwindigkeitspolare
 - 5.3.3 Reichweite und Steigleistung
 - 5.3.4 Lärmwerte

5 Leistungen

5.1 Einführung

Der vorliegende Abschnitt enthält vorgeschriebene Werte bezüglich Anzeigefehler der Fahrtmesseranlage und Überziehgeschwindigkeiten, sowie zusätzliche andere Werte und Angaben.

Die Daten in den Tabellen wurden durch Erprobungsflüge mit einem Motorsegler in gutem Zustand unter Zugrundelegung eines durchschnittlichen Pilotenkönnens ermittelt.

5.2 Daten (strukturiert gemäß CS 22)

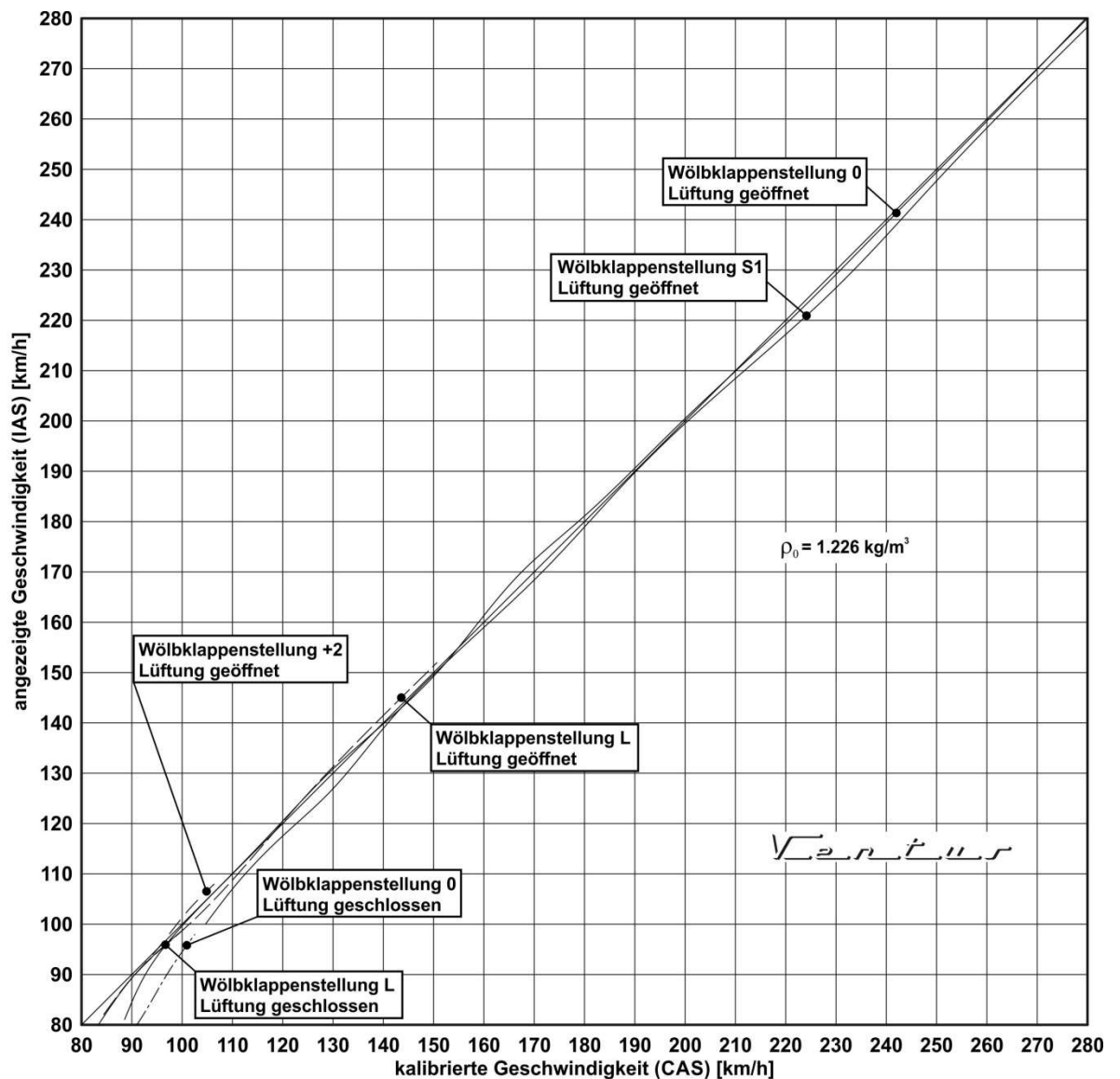
5.2.1 Anzeigefehler in der Fahrtmesseranlage

Aus dem unten angeführten Diagramm ist die Fahrtmesser-Fehlanzeige infolge der Anbringungsorte der Druckabnahmen zu ersehen.
Das Diagramm gilt für den freien Flug

Gesamtdruckabnahme: Rumpfspitze

Statische Druckabnahmen: Rumpfröhre 0.8 m vor dem Seitenleitwerk

Alle im Flughandbuch angegebenen Geschwindigkeitswerte sind am Fahrtmesser angezeigte Werte.



5.2.2 Überziehgeschwindigkeiten

Folgende Überziehgeschwindigkeiten (IAS) aus dem Geradeausflug für repräsentative WK-Stellungen wurden bestimmt:

Spannweite [m]	Triebwerk eingefahren			
	15		18	
Flugmasse ca. [kg]	525	525	600	600
Schwerpunktlage [mm]	300	430	320	430
Überziehgeschwindigkeit IAS [km/h] <u>BK eingefahren</u>				
WK-Stellung +2	75 ± 3	74 ± 5	76 ± 3	70 ± 5
WK-Stellung 0	86 ± 4	77 ± 5	78 ± 3	72 ± 5
WK-Stellung S1	94 ± 5	88 ± 5	88 ± 3	75 ± 5
<u>BK ausgefahren</u>				
WK-Stellung L	94 ± 3	79 ± 5	74 ± 3	72 ± 5

Fahrtanzeige oszilliert bei hinterer Schwerpunktlage.

Der Höhenverlust vom Abkippen bis zur Wiederherstellung der Normalfluglage beträgt bis zu 110 m.

Spannweite [m]	Triebwerk ausgefahren Volle Leistung			
	15		18	
Flugmasse ca. [kg]	525	525	600	600
Schwerpunktlage [mm]	300	430	320	430
Überziehgeschwindigkeit IAS [km/h] <u>BK eingefahren</u>				
WK-Stellung +2	81 ± 5	73 ± 5	79 ± 5	69 ± 5
WK-Stellung S1	83 ± 5	73 ± 5	76 ± 5	69 ± 5
<u>BK ausgefahren</u>				
WK-Stellung L	83 ± 5	78 ± 5	77 ± 3	69 ± 5

Der Höhenverlust vom Abkippen bis zur Wiederherstellung der Normalfluglage beträgt bis zu 80 m.

5.2.3 Startstrecken

Alle Angaben gelten für ICAO-Standardatmosphäre und Meereshöhe, Windstille, Spannweite 18 m und maximaler Abflugmasse 600 kg

Rollstrecke auf Hartbelagpiste (0 m MSL): 230 m

Startstrecke (15 m Hindernis): 315 m

Abhebegeschwindigkeit: ca. 85 bis 90 km/h

Fluggeschwindigkeit beim Überfliegen des 15 m Hindernisses: 100 km/h

Spannweite 18 m Masse 600 kg		Druckhöhe ü. NN [m]	Außenlufttemperatur			
			- 15 °C	0 °C	+ 15 °C	+ 30 °C
Hartbelagpiste	Rollstrecke [m]	0	180	205	230	255
		500	195	225	250	280
		1000	215	240	270	305
		1500	235	265	295	330
		2000	255	285	320	360
	Gesamtstart- strecke [m] bis zum Über- fliegen eines 15 m Hinder- nisses	0	250	280	315	350
		500	270	305	340	380
		1000	295	330	370	415
		1500	320	360	405	450
		2000	345	390	440	495

Die angegebenen Startstrecken gelten für den Start auf einer ebenen Hartbelagpiste.

Eine harte, ebene Graspiste verlängert die Rollstrecke um ca. 20% der angegebenen Werte.

Warnung:

Feuchter und weicher Boden verlängert die Rollstrecke und damit die Startstrecke beträchtlich.

5.2.3 Startstrecken (Fortsetzung)

Für Spannweite 15 m und maximaler Abflugmasse 525 kg, alle anderen Angaben wie für 18m.

Rollstrecke auf Hartbelagpiste (0 m MSL): 185 m

Startstrecke (15 m Hindernis): 280 m

Abhebegeschwindigkeit: ca. 85 bis 90 km/h

Fluggeschwindigkeit beim Überfliegen des 15 m Hindernisses: 100 km/h

Spannweite 15 m Masse 525 kg		Druckhöhe ü. NN [m]	Außenlufttemperatur			
			- 15 °C	0 °C	+ 15 °C	+ 30 °C
Hartbelagpiste	Rollstrecke [m]	0	145	165	185	205
		500	155	175	200	220
		1000	170	195	215	240
		1500	185	210	235	265
		2000	200	230	255	285
	Gesamtstart- strecke [m] bis zum Über- fliegen eines 15 m Hinder- nisses	0	220	250	280	315
		500	240	270	305	340
		1000	260	295	330	370
		1500	285	320	360	405
		2000	310	350	395	440

Die angegebenen Startstrecken gelten für den Start auf einer ebenen Hartbelagpiste.

Eine harte, ebene Graspiste verlängert die Rollstrecke um ca. 20% der angegebenen Werte.

Warnung:

Feuchter und weicher Boden verlängert die Rollstrecke und damit die Startstrecke beträchtlich.

5.2.4 Zusätzliche Informationen

Keine.

5.3 Daten (nicht strukturiert gemäß CS 22)

5.3.1 Nachgewiesene Seitenwindkomponente

Die maximal nachgewiesene Seitenwindkomponente bei Start und Landung beträgt

20 km/h.

5.3.2 Geschwindigkeitspolare

Alle diese Werte sind gültig für eine Höhe von 0 m MSL und 15 °C.

Triebwerk eingefahren:

Spannweite	15 m	18 m
Flugleistung bei einer Flugmasse von	525 kg	600 kg
Flächenbelastung	55.1 kg/m ²	55.4 kg/m ²
Geringstes Sinken	*	*
Bei einer Geschwindigkeit von	90 km/h	90 km/h
Beste Gleitzahl	*	*
Bei einer Geschwindigkeit von	120 km/h	120 km/h

Geschwindigkeitspolare – siehe Seite 5.3.2.2

* noch nicht ermittelt

Triebwerk ausgefahren:

Propeller senkrecht, Wölbklappenstellung „+2“		
Spannweite [m]	15	18
Flugmasse [kg]	495	545
Sinken [m/s]	1,6	1,4
Bei [km/h]	115	115

Triebwerk Voll-Last, Wölbklappenstellung „+2“		
Spannweite [m]	15	18
Flugmasse [kg]	525	600
Bestes Steigen in 0 m MSL und 2 vollen Antriebsbatterien [m/s]	3,7	3,4
Bei [km/h]	100	100

Geschwindigkeitspolare noch nicht vermessen

5.3.3 Reichweite und Steigleistung

Die real erzielbaren Reichweiten (ohne Windeinfluss) und Steighöhen können von den hier angegebenen Werten abweichen, da die genaue Leistung und Laufzeit von verschiedenen Parametern abhängig sind, die hier nicht erfasst werden können:

- Temperatur der Batterien, insbesondere sehr niedrige
- Alterung der Batterien
- Verschmutzung des Flugzeugs (Insekten)
- Tatsächlicher Ladezustand zu Beginn
- Luftdichte und Fluggeschwindigkeit

Der anfängliche Ladezustand ist auch deshalb von Bedeutung, da mit der Entladung der Antriebsbatterien die Batteriespannung abnimmt, und dies die maximal erreichbare Drehzahl beeinflusst.

Reichweite im Horizontalflug mit 100 km/h

Die Leistung wird reduziert entsprechend dem Antriebsbedarf für den Horizontalflug bei 100 km/h

Reisegeschwindigkeit: ca. 100 km/h

Ausfliegbare Kapazität [Ah].	Antriebs-Batterien	Flugdauer [h:mm]	Reichweite [km]
20,4 Ah	2	0:48	80
10,2 Ah	1	0:24	40

Reichweite im Sägezahnflug

Die angegebenen Werte beruhen auf der Sägezahn-technik, siehe Abschnitt 4.5.4, und folgenden Parametern:

- Steigen mit maximaler Leistung des Triebwerks
- Geschwindigkeit im Steigflug 100 km/h
- Steigen beginnend bei 500 m MSL
- Gleitflug mit der Geschwindigkeit des besten Gleitens
- Flugmassen: 18 m 545 kg und 15m 495 kg

Bei dieser Beladung sind die Ergebnisse für 18 m und 15 m Spannweite vergleichbar, da das bessere Steigen in der leichteren 15 m-Konfiguration durch das bessere Gleiten in der 18 m Konfiguration ausgeglichen wird.

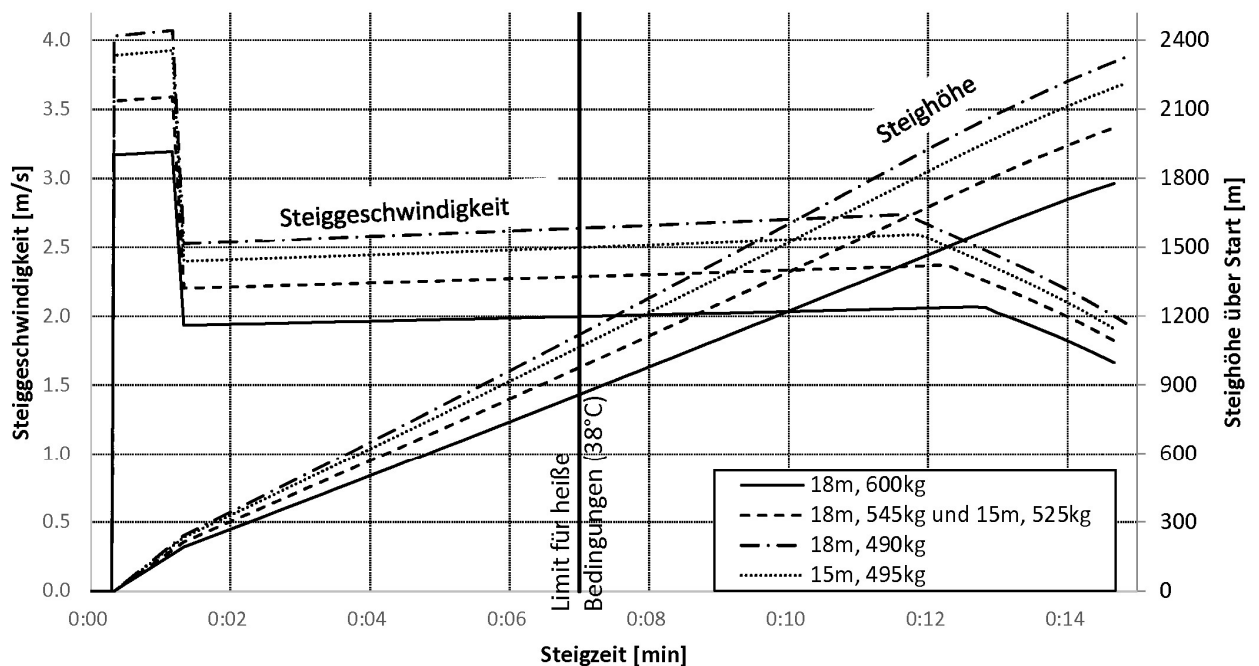
Damit ergibt sich eine Mittlere Reisegeschwindigkeit von ca. 110 km/h

Ausfliegbare Kapazität [Ah].	Antriebs-Batterien	Flugdauer [h:mm]	Reichweite [km]
20,4 Ah	2	1:03	118
10,2 Ah	1	0:31	58

Steigleistung mit zwei Antriebsbatterien

Das folgende Diagramm zeigt typische Profile des Eigenstarts und des anschließenden Steigflugs für verschiedene Spannweiten/Flugmassen (rechnerisch).

Dabei wird vorausgesetzt, dass die Antriebsbatterien zu Beginn vollständig geladen sind. Es wird empfohlen, mit V_y und maximaler Startleistung 1 min nach dem Start zu steigen, und dann auf maximale Dauerleistung zu reduzieren, d.h. auf einen Batteriestrom von 96 A.



Je nach Umgebungsbedingungen wird eine Temperaturgrenze erreicht werden, bevor die Batterien leergefliegen sind. Im Diagramm ist die zeitliche Grenze dargestellt für 38 °C am Boden und einem vertikalen Temperaturgradienten von $-6,5 \text{ °C}/1000\text{m}$. Diese Grenze verschiebt sich mit reduzierter Leistung oder bei niedrigeren Außentemperaturen (ca. 1 min pro 5 °C) zu längeren Laufzeiten.

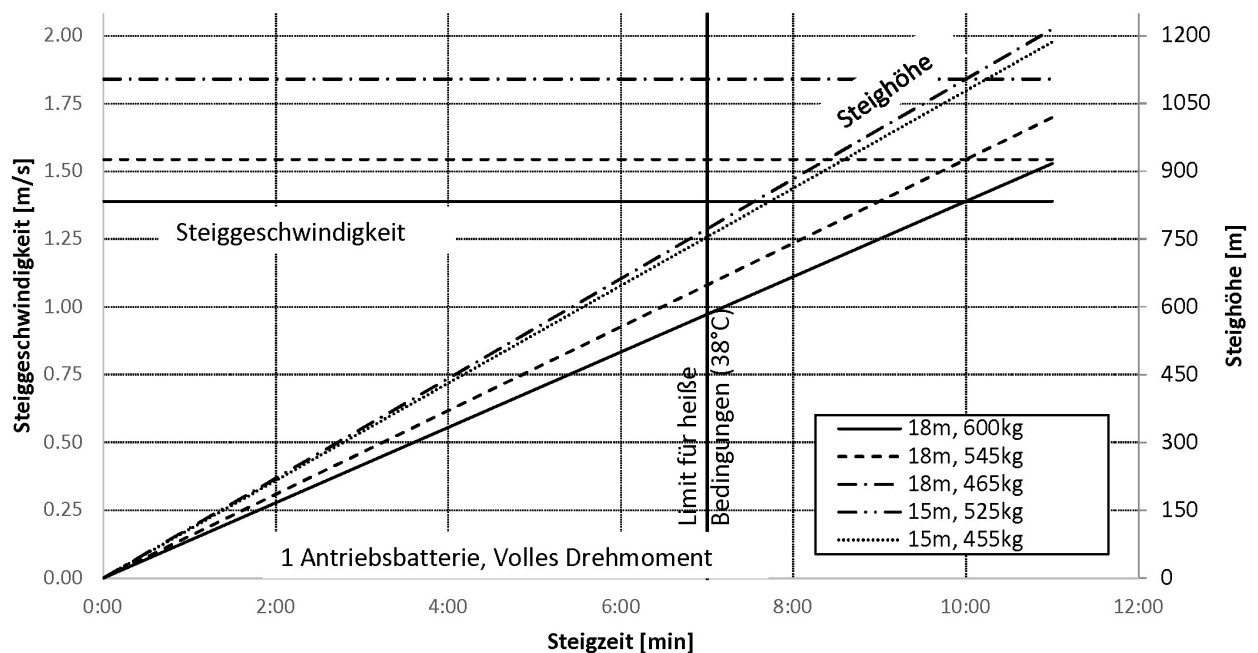
Mit zunehmender Überschreitung einer Umgebungstemperatur von 38 °C wird die mit Startleistung verfügbare Zeit überproportional abnehmen. Limitierend ist die Maximaltemperatur des Wechselrichters. Im anschließenden Steigflug werden die Temperaturen von Motor und Batterien die Steigzeit gegenüber dem im Diagramm angegebenen Limit beschränken.

Warnung: Bei Umgebungstemperaturen über 38 °C gilt noch mehr als sonst, dass ein Eigenstart nur dann, und in eigener Verantwortung, durchgeführt werden kann, wenn zu jeder Zeit ein sicherer Startabbruch möglich ist.

Steigleistung mit einer Antriebsbatterie

Das folgende Diagramm zeigt typische Profile des Steigflugs unter Verwendung einer einzelnen Antriebsbatterie für verschiedene Spannweiten/Flugmassen (rechnerisch).

Dabei wird vorausgesetzt, dass die Antriebsbatterie zu Beginn vollständig geladen ist. Es wird empfohlen, mit einer Geschwindigkeit von V_y und maximaler Motorleistung zu steigen.



Je nach Umgebungsbedingungen wird eine Temperaturgrenze erreicht werden. Im Diagramm ist die zeitliche Grenze dargestellt für 38 °C Umgebungs- und Batterietemperatur bei Beginn des Steigflugs und einem vertikalen Temperaturgradienten von $-6,5\text{ °C}/1000\text{m}$. Diese Grenze verschiebt sich mit reduzierter Motorleistung oder bei niedrigerer anfänglicher Batterietemperatur (ca. 1 min pro 5 °C) zu längeren Laufzeiten.

Bei Umgebungs- und Batterietemperaturen über 38 °C reduziert sich die Steigzeit entsprechend dem zuerst erreichten Temperaturlimit.

5.3.4 Lärmwerte

Der Motorsegler Ventus-3E (ausgerüstet mit dem Solo-Motor 8000/401) in 18 m Konfiguration hat im Steigflugverfahren nach ICAO Anhang 16, Band I einen gemessenen Lärmpegel von

$$60,4 \text{ dB(A)} < \text{Lärmgrenzwert } 70,5 \text{ dB(A)}$$

und liegt damit deutlich unter dem Lärmgrenzwert nach ICAO Anhang 16, Band I, Kapitel 10.

Aufgrund der besseren Startleistungen in der 15 m Konfiguration kann dieser Wert auch für die 15 m-Spannweite übernommen werden. Der Lärmgrenzwert in 15 m Konfiguration beträgt 70,0 dB(A).

Dieser Lärmpegel ist kein Maß für die Lärmbelastung im Cockpit. Es wird empfohlen beim Fliegen mit laufendem Triebwerk einen Kopfhörer zu tragen.

Abschnitt 6

- 6 Massen und Schwerpunktlage
- 6.1 Einführung
- 6.2 Logblatt der Wägungen und zulässiger Zuladungsbereich
 - 6.2.1 Unterschreitung der Mindestzuladung
 - 6.2.2 Logblatt der Wägungen (2 Antriebsbatterien eingebaut)
 - 6.2.3 Logblatt der Wägungen (1 Antriebsbatterien eingebaut)
 - 6.2.4 Logblatt der Wägungen (keine Antriebsbatterien eingebaut)
 - 6.2.5 Zuladung von Wasserballast im Flügel
 - 6.2.6 Zuladung von Wasserballast in der Seitenflosse
 - 6.2.7 Betrieb mit 2, 1, oder ohne Antriebsbatterien

6 Massen und Schwerpunktlage

6.1 Einführung

Dieser Abschnitt enthält den Zuladungsbereich, innerhalb dessen der Motorsegler sicher betrieben werden darf.

Verfahren zum Wiegen des Motorseglers, das Berechnungsverfahren zur Ermittlung der zulässigen Beladegrenzen und eine umfangreiche Liste der für diesen Motorsegler zur Verfügung stehenden Ausrüstung ist im Wartungshandbuch des Ventus-3E angegeben.

Das im Logblatt der Wägungen – siehe Abschnitt 6.2.2 bis 6.2.4 – angegebene Ausrüstungsverzeichnis gibt den aktuellen Stand bei der letzten Wägung an.

6.2 Logblatt der Wägungen und zulässiger Zuladungsbereich

Das folgende Logblatt der Wägungen – siehe Abschnitte 6.2.2 bis 6.2.4 – gibt unter anderem die Leermasse, die maximale und minimale Zuladung im Sitz und die maximale Zuladung im Rumpf an.

Dieser Beladeplan wird nach dem zuletzt gültigen Wägebericht berechnet.

Die dazu notwendigen Angaben und Diagramme befinden sich im Wartungshandbuch des Ventus-3E.

Dieser Beladeplan ist nur für das Flugzeug mit der auf der Titelseite dieses Handbuches angegebenen Werknummer gültig.

6.2.1 Unterschreitung der Mindestzuladung

Es gibt zwei Verfahren um die Unterschreitung der Mindestzuladung auszugleichen:

- Ballast in Form von Blei- oder Sandkissen im Pilotensitz

Das Blei- oder Sandkissen ist unverrückbar an den Bauchgurt-Bügeln zu befestigen. Das Ballastgewicht wird zur Zuladung im Sitz hinzugerechnet.

- Der Ballast in Form von Trimmgewichten (Option)

In der Rumpfspitze vor den Pedalen befindet sich die Trimmballasthalterung. Es sind drei Trimmgewichte zu je 2,0 kg vorgesehen, die die Mindestzuladung entsprechend der Tabelle vermindern.

Anzahl der Trimmgewichte	Differenz zu der Mindestzuladung [kg]
1	- 4,2
2	- 8,4
3	- 12,6

Hebelarm der Trimmgewichte: 1800 mm vor BE

Wichtiger Hinweis:

Es ist zu beachten, dass auch bei Nutzung der Trimmgewichte

- die niedrigste Flugmasse (siehe Abschnitt 2.6) nicht unterschritten wird.
- die vorderste Schwerpunktlage nicht unterschritten wird. Dazu dürfen nur so viele Trimmgewichte verwendet werden, dass die Summe aus der tatsächlichen Zuladung im Sitz und dem, was die Trimmplatten an Pilotengewicht ausgleichen können (siehe obige Tabelle), die Maximalzuladung im Sitz (Abschnitt 6.2.2 bis 6.2.4) nicht überschreitet.

6.2.2 Logblatt der Wägungen

für die Werk-Nr.: _____

(2 Antriebsbatterien **eingebaut**)

Wägung am					
Leermasse [kg]	18 m				
	15 m				
Ausrüstungsverzeichnis vom					
eingebaute 12V Batterien ¹⁾		Anzahl / Gewicht		Anzahl / Gewicht	
		M	M	M	M
		C	C	C	C
Batterie oder Trimmgewicht in SFL ^{2,3)}		S	S	S	S
Leermassen-Schwerpunktlage hinter BE [mm]	18 m				
	15 m				
Max. Zuladung (insgesamt, einschließlich Wasserballast) [kg]	18 m				
	15 m				
Max. Zuladung im Rumpf ohne Wasserballast [kg]	18 m				
	15 m				
Zuladung im Führersitz (Flugzeugführer und Fallschirm) [kg]	Höchstzuladung				
	Mindestzuladung				
Seitenflossentank eingebaut JA/NEIN ³⁾					
Prüfer Unterschrift, Prüferstempel					

1) Eingebaute Batterien (siehe Abschnitt 7.12):
 (M) Batterie(n) unter dem Instrumentenpilsz
 (C) wahlweise Batterien auf dem Radkasten
 Es muss mindestens eine 12 V-Batterie eingebaut sein.

2) Mit zwei Antriebsbatterien ist eine Konfiguration ohne Batterie und ohne Trimmgewicht in der Seitenflosse einzustellen.

3)

Warnung:

Vor dem Start ist eine genaue Kontrolle des Ballastes in der Halterung der Heckbatterie und der Füllmenge des Seitenflossentanks durchzuführen.

Ermitteln des Wasserballastes im Flügel – siehe Abschnitt 6.2.5

Ermitteln des Heckwasserballastes – siehe Abschnitt 6.2.6

6.2.3 Logblatt der Wägungen

für die Werk-Nr.: _____

(1 Antriebsbatterie **eingebaut**)

Wägung am									
Leermasse [kg]	18 m								
	15 m								
Ausrüstungsverzeichnis vom									
eingebaute 12V Batterien ¹⁾		Anzahl / Gewicht		Anzahl / Gewicht		Anzahl / Gewicht		Anzahl / Gewicht	
			M		M		M		M
			C		C		C		C
Batterie oder Trimmgewicht in SFL ^{2, 3)}		2,7 kg	S	2,7 kg	S	2,7 kg	S	2,7 kg	S
Leermassen-Schwerpunktlage hinter BE [mm]	18 m								
	15 m								
Max. Zuladung (insgesamt, einschließlich Wasserballast) [kg]	18 m								
	15 m								
Max. Zuladung im Rumpf ohne Wasserballast [kg]	18 m								
	15 m								
Zuladung im Führersitz (Flugzeugführer und Fallschirm) [kg]	Höchstzuladung								
	Mindestzuladung								
Seitenflossentank eingebaut JA/NEIN ³⁾									
Prüfer Unterschrift, Prüferstempel									

- 1) Eingebaute Batterien (siehe Abschnitt 7.12):
 (M) Batterie(n) unter dem Instrumentenpils
 (C) wahlweise Batterien auf dem Radkasten
 Es muss mindestens eine 12 V-Batterie eingebaut sein.
- 2) Zum Ersatz des fehlenden rücklastigen Momentes der Antriebsbatterie ist eine Masse von 2,7kg in der Batteriehalterung der Seitenflosse zu installieren.

- 3) **Warnung:**
 Vor dem Start ist eine genaue Kontrolle des Ballastes in der Halterung der Heckbatterie und der Füllmenge des Seitenflossentanks durchzuführen.

Ermitteln des Wasserballastes im Flügel – siehe Abschnitt 6.2.5
 Ermitteln des Heckwasserballastes – siehe Abschnitt 6.2.6

6.2.4 Logblatt der Wägungen

für die Werk-Nr.: _____

(keine Antriebsbatterien eingebaut)

Wägung am									
Leermasse [kg]	18 m								
	15 m								
Ausrüstungsverzeichnis vom									
eingebaute 12V Batterien ¹⁾		Anzahl / Gewicht		Anzahl / Gewicht		Anzahl / Gewicht		Anzahl / Gewicht	
			M		M		M		M
			C		C		C		C
Batterie oder Trimmgewicht in SFL ^{2, 3)}		5,4 kg	S	5,4 kg	S	5,4 kg	S	5,4 kg	S
Leermassen-Schwerpunktlage hinter BE [mm]	18 m								
	15 m								
Max. Zuladung (insgesamt, einschließlich Wasserballast) [kg]	18 m								
	15 m								
Max. Zuladung im Rumpf ohne Wasserballast [kg]	18 m								
	15 m								
Zuladung im Führersitz (Flugzeugführer und Fallschirm) [kg]	Höchstzuladung								
	Mindestzuladung								
Seitenflossentank eingebaut JA/NEIN ³⁾									
Prüfer Unterschrift, Prüferstempel									

1) Eingebaute Batterien (siehe Abschnitt 7.12):
 (M) Batterie(n) unter dem Instrumentenpilsz
 (C) wahlweise Batterien auf dem Radkasten
 Es muss mindestens eine 12 V-Batterie eingebaut sein.

2) Zum Ersatz des fehlenden rücklastigen Moments der 2 Antriebsbatterien ist eine Masse von 5,4 kg in der Batteriehalterung der Seitenflosse zu installieren.

3)

Warnung:

Vor dem Start ist eine genaue Kontrolle des Ballastes in der Halterung der Heckbatterie und der Füllmenge des Seitenflossentanks durchzuführen.

Ermitteln des Wasserballastes im Flügel – siehe Abschnitt 6.2.5

Ermitteln des Heckwasserballastes – siehe Abschnitt 6.2.6

6.2.5 Zuladung von Wasserballast im Flügel

Höchstmasse mit Wasserballast m_{\max} :	15 m:	525 kg
	18 m:	600 kg

Schwerpunktlage des Wasserballastes im Flügel:

<u>Innenflügel:</u>			
Innerer Tank	172		mm hinter Bezugsebene (BE)
Mittlerer Tank	194		
<u>Außenflügel:</u>			
Äußerer Tank	330	375	mm hinter Bezugsebene (BE)

Tankinhalt beider Flügel:

<u>Innenflügel:</u>			
Innerer Tank	46		kg
Mittlerer Tank	106		kg
<u>Außenflügel:</u>			
Äußerer Tank:	15 m:	18 m:	
	14	26	kg
	15 m:	18 m:	
<u>Gesamt:</u>	166	178	kg

Anmerkung:

Der innere Flügel-Wassertank darf erst nach Ausschöpfen der Kapazität der mittleren und äußeren Flügel-Wassertanks befüllt werden. Er wird deshalb nur in 18m-Konfiguration und nur bei Herauslassen einer oder zweier Antriebsbatterien notwendig.

Die maximale Zuladung von Wasserballast in den Flügeln $m_{WB_Flügel}$ kann mit Hilfe der folgenden Daten berechnet werden:

- Höchstmasse mit Wasserballast m_{\max} [kg]
- Leergewicht des Flugzeuges m_{leer} [kg] – siehe Abschnitt 6.2.2 bis 6.2.4
- Zuladung im Cockpit m_{Cockpit} [kg]
- Heckwasserballast m_{SF} [kg] – siehe Abschnitt 6.2.5

Die Berechnung der maximalen Zuladung des Wasserballastes in den Flügeln $m_{WB_Flügel}$ in kg erfolgt mit Hilfe der folgenden Formel:

$$m_{WB_Flügel} = m_{\max} - m_{\text{leer}} - m_{\text{Cockpit}} - m_{SF}$$

6.2.6 Zuladung von Wasserballast in der Seitenflosse (Option)**Warnung:**

Der Seitenflossenballast darf nur zum Ausgleich des kopflastigen Momentes des Ballasts im mittleren und äußeren Flügelwassertank verwendet werden!

Die Ermittlung des Wasserballastes in der Seitenflosse m_{SF} kann dem Diagramm auf der folgenden Seite entnommen werden.

Die maximale Füllmenge des Seitenflossentanks beträgt 7.8 kg bzw Liter.

Anmerkung:

Aus flugmechanischen Gründen ist es nicht notwendig, den Heckwasserballast bei der Zuladung im Rumpf zu berücksichtigen.

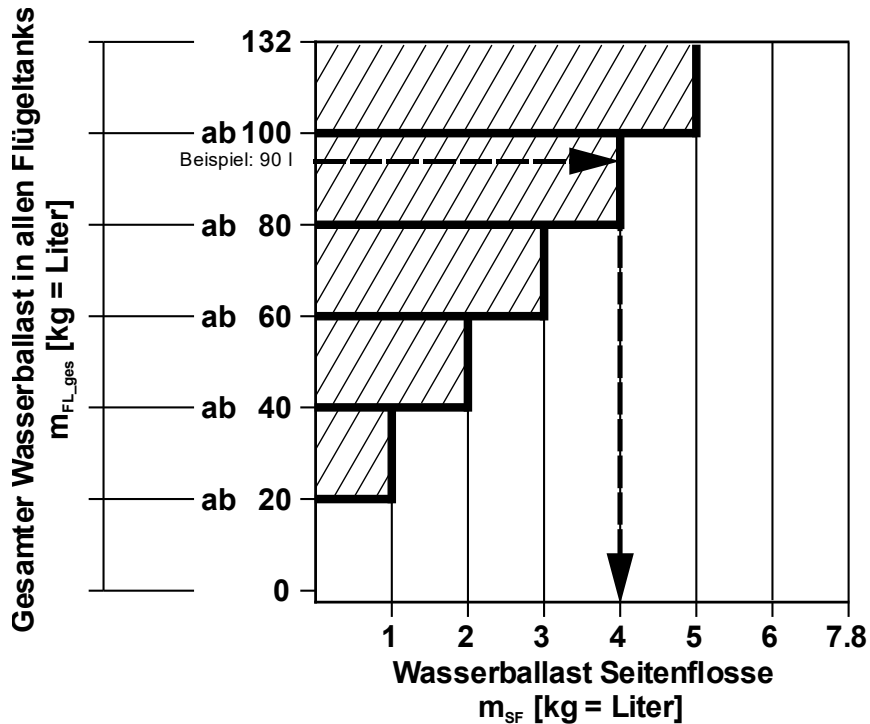
Beispiel:

Gewählter Flügelwasserballast = 90 kg
(26 kg in den äußeren Flügelwassertanks, 64 kg in den mittleren Flügelwassertanks)

Aus dem Diagramm auf der folgenden Seite ergibt sich dann der zulässige Heckwasserballast von

$m_{SF} = 4$ kg bzw. Liter

da nur ganze kg bzw. Liter eingefüllt werden.

Tabelle Wasserballast Übersicht**Hebelarm des Wasserballastes Seitenflosse:****4194 mm hinter Bezugsebene (BE)****Maximales Fassungsvermögen Seitenflossentank: 7 .8 Liter****Wichtiger Hinweis:**

Es werden immer ganze Liter Wasserballast in die Seitenflosse eingefüllt.

Es kann immer erst ab der jeweiligen Sprungstelle die entsprechende Menge Wasserballast in die Seitenflosse eingefüllt werden.

Da das Ablassventil des Seitenflossentanks nur mit den Ablassventilen der mittleren Flügeltanks gekoppelt ist, darf nur das kopflastige Moment des Ballasts in den mittleren bzw. äußeren Flügeltanks kompensiert werden. Dieser Sachverhalt ist im Diagramm zur Ermittlung des Heckwasserballastes berücksichtigt.

6.2.7 Betrieb mit 2, 1, oder ohne Antriebsbatterien

Wenn der Ventus-3E nur mit einer oder ohne Antriebsbatterien betrieben werden soll, ist für jede ausgebaute Antriebsbatterie eine Ersatzmasse von 2,7kg in der Batteriehalterung in der Seitenflosse zu installieren.

Anzahl der Antriebsbatterien	Ersatzmasse in der Batteriehalterung in der Seitenflosse [kg]
2	0
1	2,7
0	5,4

Die Ersatzmasse kann eine Batterie sein oder ein sich in der Halterung formschlüssig einfügendes Gewicht.

Beim Entnehmen oder Einsetzen einer oder mehrerer Antriebsbatterien ist die Batteriehalterung in der Seitenflosse auf korrekte Beladung zu kontrollieren.

Weitere Informationen finden sich in den Beladeplänen Abschnitte 6.2.2 bis 6.2.4. Diese berücksichtigen die Änderung der vordersten Schwerpunktlage sowie der Massengrenzen für unterschiedliche Anzahlen Antriebsbatterien, siehe Abschnitte 2.6 und 2.7.

Zum Ein- und Ausbau siehe Abschnitt 4.2.3 und – in Hinblick auf die zu verwendenden Abschlussstecker – Abschnitt 7.11.

Abschnitt 7

- 7 Beschreibung des Motorseglers, seiner Systeme und Anlagen
 - 7.1 Einführung
 - 7.2 Cockpit-Beschreibung
 - 7.3 Instrumentenbrett
 - 7.4 Fahrwerksanlage
 - 7.5 Sitz und Anschnallgurte
 - 7.6 Statische und Gesamt-Druckanlage
 - 7.7 Bremsklappensteuerung
 - 7.8 Gepäckraum
 - 7.9 Wasserballastanlage
 - 7.10 Triebwerksanlage
 - 7.11 Antriebsbatterien
 - 7.12 Elektrische Anlage
 - 7.13 Verschiedene Ausrüstungen
(Herausnehmbarer Ballast, Sauerstoff, Notsender usw.)

7 Beschreibung des Motorseglers, seiner Systeme und Anlagen

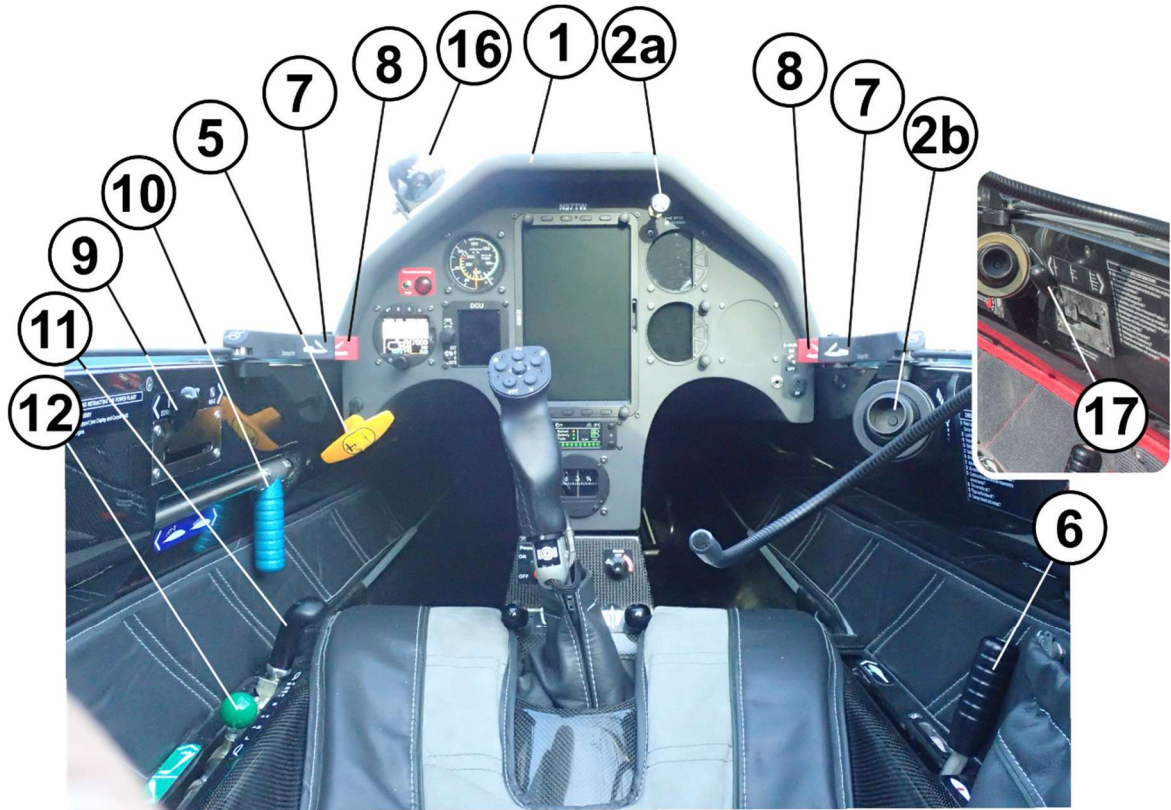
7.1 Einführung

Der vorliegende Abschnitt enthält eine Beschreibung des Motorseglers sowie seiner Systeme und Anlagen mit Benutzerhinweisen.

In Abschnitt 9 finden sich – wenn notwendig – Ergänzungen des Flughandbuchs infolge des Einbaues von nicht standardmäßigen Systemen und Ausrüstungen.

Für weitere Beschreibungen von Komponenten und Systemen des Motorseglers siehe Abschnitt 1 im Wartungshandbuch Ventus-3E.

7.2 Cockpit-Beschreibung



Alle Instrumente und Bedienelemente sind vom Piloten bequem zu erreichen.

① Schwenkbares Instrumentenbrett

Das Instrumentenbrett ist gut sichtbar vor dem Piloten angebracht. Mit dem Öffnen der Kabinenhaube wird das Instrumentenbrett nach oben geschwenkt. Die Instrumentenbrett-Abdeckung ist mit Schrauben am Haubenrahmen befestigt.

② Lüftungsbetätigung

②a Der Schieberegler zur Betätigung der Haubenlüftung ist im Instrumentenbrett angebracht. Durch ihn kann die gewünschte Frischluftmenge im Cockpit eingestellt werden.

Luftmenge verringern - drücken

Luftmenge erhöhen - ziehen

②b Die verstellbare Lüftungsdüse an der rechten Bordwand kann sehr individuell eingestellt werden und kann so an die persönlichen Bedürfnisse angepasst werden.

Luftmenge verringern - rechts drehen

Luftmenge erhöhen - links drehen

Zusätzlich kann das Schiebefenster oder die Klappe im Schiebefenster zur Belüftung geöffnet werden.

③ Radbremse

Der Radbremshebel ist am Steuerknüppel angebracht. Die Bremswirkung ist abhängig von der aufgebrauchten Kraft zur Betätigung des Radbremshebels. Das Lösen der Bremse erfolgt durch Federkraft.

Bremswirkung erhöhen - heranziehen

Bremswirkung verringern - freigeben

④ Pedalverstellung

Der schwarze Kugel-Griff für die Pedalverstellung befindet sich rechts unten an der Instrumentenbrettkonsole. Er ermöglicht das Öffnen der Verriegelung der Pedalverstellung. Die Pedalverstellung ist am Boden und im Flug möglich.

- | | | |
|-------------------------------|---|--|
| Pedale nach vorne verstellen | - | Verriegelung durch Ziehen am Griff lösen. Anschließend Pedale mit den Fersen in die gewünschte Stellung schieben und einrasten lassen. |
| Pedale nach hinten verstellen | - | Am Griff ziehen bis die Pedale die gewünschte Stellung erreicht haben. Durch anschließendes kurzes Vordrücken der Pedale mit der Ferse rastet die Verriegelung mit deutlichem Klicken ein. |

⑤ Ausklinkvorrichtung der Schleppkupplung(en)

Der gelbe Griff für die Schleppkupplung(en) befindet sich im Instrumentenbrett. Er ermöglicht das Öffnen bzw. Schließen der Bugkupplung und/oder der Schwerpunktkupplung (Option).

- | | | |
|-------------------------------|---|--------------------------------------|
| Schleppkupplung(en) öffnen | - | Gelben Griff bis zum Anschlag ziehen |
| Schleppkupplung(en) schließen | - | Gelben Griff freigeben |

⑥ Fahrwerk

Der schwarze Griff für die Fahrwerksbetätigung befindet sich in der rechten Sitzwannenaufgabe.

- | | | |
|--------------------|---|--|
| Fahrwerk einfahren | - | Griff ausrasten, nach hinten ziehen und einrasten |
| Fahrwerk ausfahren | - | Griff ausrasten, nach vorne schieben und einrasten |

⑦ Haubenverriegelung

Schwarze Hebel mit weißer Markierung rechts und links am Haubenrahmen.

Haube verriegeln	-	Stellung vorne
Haube entriegeln	-	Stellung hinten

Zum Öffnen der Haube beide Hebel nach hinten schwenken. Dann mit einem kleinen Ruck die Haube an den Hebeln anheben oder die Haube nach oben drücken. Dabei löst sich die federnde Verriegelung im hinteren Bereich am Haubenrahmen.

⑧ Haubennotabwurf

Roter Hebel mit weißer Markierung rechts und links am Haubenrahmen. Zum Abwurf der Haube beide Hebel nach hinten ziehen.

Haubenabwurf verriegelt	-	Stellung vorn
Haube vom Instrumentenbrett- Träger gelöst	-	Stellung hinten

⑨ Leistungshebel

Der Griff ist an der linken Bordwand angebracht. Über ihn erfolgt die Einstellung der Motorleistung. Genau genommen ist die Regelgröße dabei das Drehmoment des Motors.

Propeller dreht mit vollem Drehmoment	-	Stellung vorn
Propeller wird in senkrechter Stellung gehalten	-	Stellung hinten

⑩ Bremsklappenhebel

Der blaue Griff ist an der linken Bordwand angebracht. Über ihn erfolgt die Betätigung der Bremsklappe.

Bremsklappen verriegelt	-	Stellung vorn
Bremsklappen entriegelt	-	ca. 40 mm gezogen
Bremsklappen voll ausgefahren	-	Stellung hinten

⑪ Wölbklappenhebel

Der schwarze Griff an der linken Sitzwannenauflage dient der Wölbklappenbetätigung. Der Wölbklappengriff wird in einer Konsole geführt und kann in der gewünschten Wölbklappen-Stellung eingerastet werden.

Schnellflug	-	Griff nach innen kippen, nach vorne schieben und Griff einrasten
Langsamflug	-	Griff nach innen kippen, nach hinten ziehen und Griff einrasten

⑫ Trimmung

Die Höhenruddertrimmung befindet sich links im Cockpit. Die Federtrimmung lässt sich stufenweise rasten, indem der grün markierte Kugelknopf etwas nach innen gekippt, in die gewünschte Trimmstellung geschoben und wieder nach außen eingerastet wird. Die grüne Markierung am Ausschnitttrand ist für die normale Trimmstellung bei Wölbklappenstellung „0“.

Trimmung kopflastig	-	Griff nach innen kippen, nach vorne schieben und Griff einrasten
Trimmung schwanzlastig	-	Griff nach innen kippen, nach hinten ziehen und Griff einrasten

13 Befestigung für Fallschirmaufziehleine (nicht abgebildet)

Roter Ring links am vorderen Spant des Rumpfgerüsts. Hier kann bei Bedarf die Aufziehleine des Rettungsschirmes befestigt werden.

14 Rückenlehnenverstellung

Die Rückenlehne ist verstellbar und an der Sitzwanne gelagert. Sie ist längs- und neigungsverstellbar um jedem Piloten eine optimale Sitzposition zu ermöglichen.

Längsverstellung (nicht dargestellt)

Drei Positionen durch je drei Bohrungen rechts und links in der Sitzwanne. Rückenlehne mit dem festen Bolzen in die gewählte Bohrung stecken und den federbelasteten Bolzen auf der anderen Seite in die entsprechende Bohrung schnappen lassen.

Diese Verstellung ist nur am Boden möglich.

Neigungsverstellung

Schwarzer Knopf unten links am Sockel des Instrumentenbrettes, der zum Entriegeln nach hinten gezogen wird.

Rückenlehne flacher	-	Knopf nach hinten ziehen und Rückenlehne nach hinten drücken, dann Knopf los lassen
Rückenlehne steiler	-	Knopf nach hinten ziehen und Rückenlehne entlasten, dann Knopf los lassen

15 Anschnallgurte

Die Anschnallgurte sollen den Piloten jederzeit sicher in seiner Sitzposition halten. Der zentrale Verschluss Mechanismus des Gurtsystems öffnet sich durch Drehen.

16 Rückspiegel

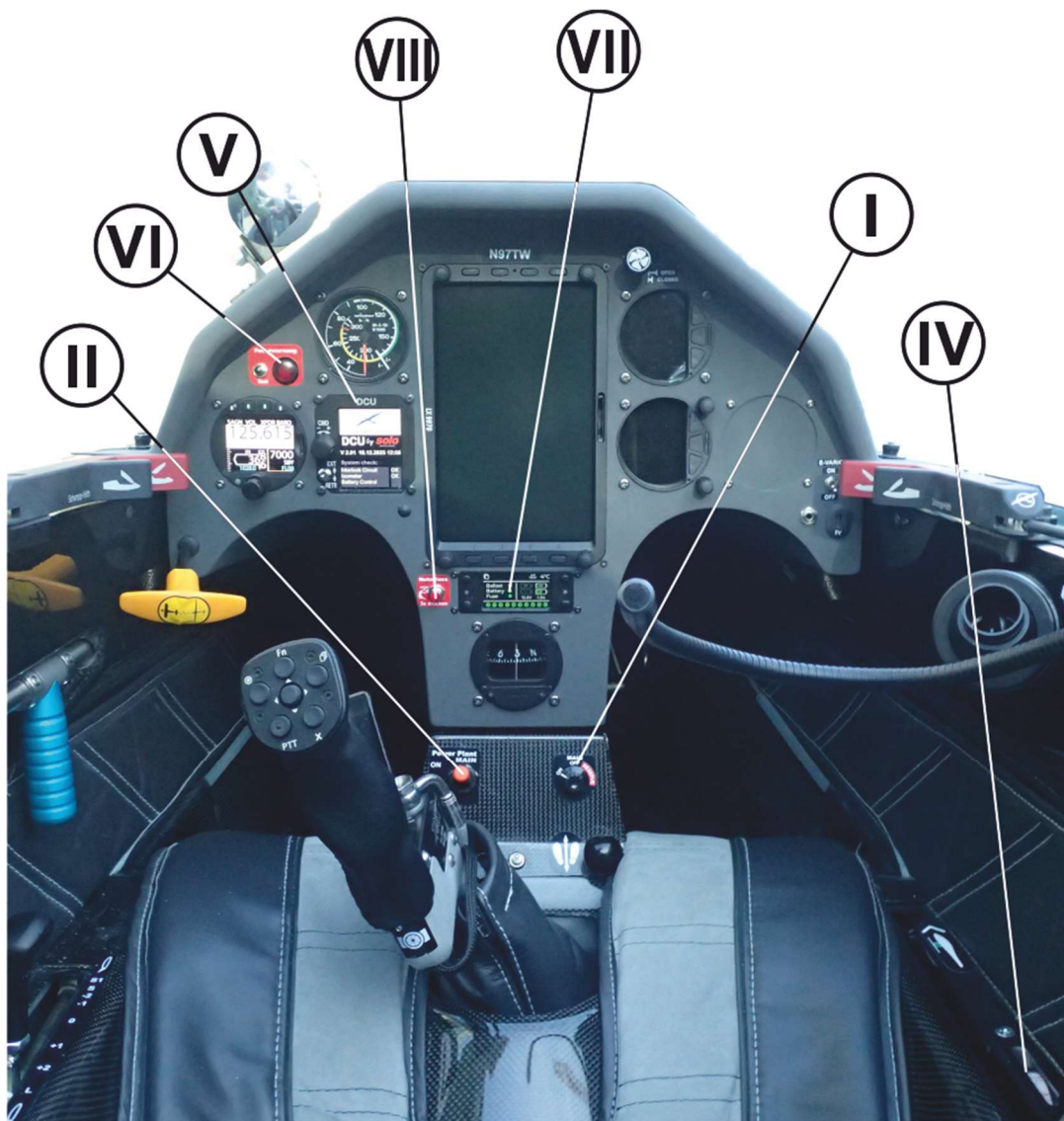
Der Rückspiegel ist oben auf dem Instrumentenbrett montiert. Er dient zur Überwachung des Triebwerkes und kann dafür hochgeklappt werden. Im Segelflugbetrieb kann der Spiegel heruntergeklappt werden um die größtmögliche Sicht nach vorne zu haben.

- ①7 mechanische Wasserablassbetätigung von Flügel- und Seitenflossentank
(mechanische Betätigung ist optional, wenn installiert siehe Kapitel 9,
Mechanische Wasserablassbetätigung und konventionelle elektrische Anlage)

Der schwarze Betätigungsknopf ist in einer Kulissee geführt an der rechten Bordwand in der Mitte der Seitenwandverkleidung. Er öffnet bzw. schließt die Ablassventile der Flügeltanks und des Seitenflossentanks (Option).

Alle Ventile geschlossen	-	vorderste Stellung
Ventile der inneren Flügeltanks offen	-	mittlere Stellung
Alle Ventile offen	-	hintere Stellung

7.3 Instrumentenbrett



Eine Beschreibung der bezeichneten Komponenten I- VIII ist auf den folgenden Seiten zu finden. Auf eine Beschreibung der weiteren Instrumente kann hier verzichtet werden.

I Hauptschalter

(Wenn die mechanische Wasserballastbetätigung und konventionelle elektrische Anlage installiert ist, siehe entsprechende Ergänzung in Kapitel 9)

Drehschalter in der Instrumentenbrettkonsole.

Stellung links	EIN
Stellung mitte	AUS
Stellung rechts	RESERVE

In der Stellung RESERVE werden die Verbraucher von den verbliebenen 12V-Batterien und einer Reservebatterie versorgt. Außerdem werden alle software-programmierten Funktionen durch fest verdrahtete Hardware übernommen. Siehe Abschnitt 7.12.

II Triebwerks-Hauptschalter

Kippschalter in der Instrumentenbrettkonsole.

Stellung oben	EIN
Stellung unten	AUS

III Umschalter (nicht abgebildet)

Optionaler Kippschalter im Instrumentenbrett für die Umschaltung der Variometeranzeige.

TEK	Leitung zur TEK-Düse
STATIK	Statischer Druck

oder

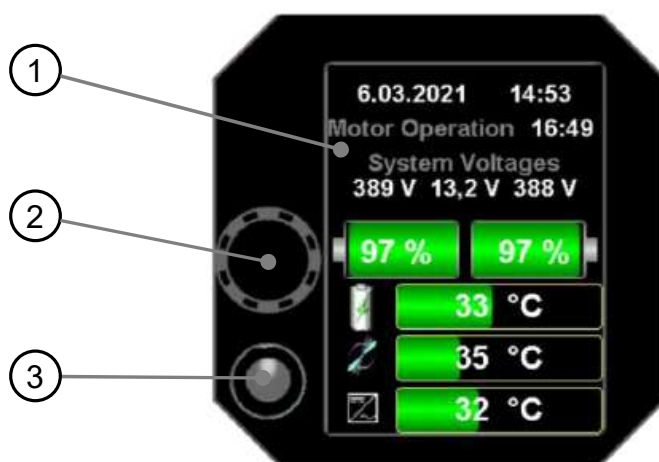
TEK	Leitung zur TEK-Düse
TEK gedämpft	Leitung mit Drossel zur TEK-Düse

IV Außenthermometer

Ein Außenthermometer ist Voraussetzung für die Verwendung von Wasserballast. Im elektrischen Wasserballastsystem ist ein Thermometer integriert (siehe Abschnitt 7.9), es kann aber auch als analoges Instrument vorhanden sein. Bei Flügen mit Wasserballast darf die Außentemperatur von 2 °C (36 °F) nicht unterschritten werden.

V Triebwerks-Bedieneinheit

Die Triebwerksbedieneinheit (Display- and Command Unit, DCU) steuert alle Abläufe im Zusammenhang mit dem Betrieb des Triebwerks (Ein- und Ausfahren, Starten und Abstellen), überwacht das laufende Triebwerk und zeigt alle relevanten Daten (z.B. Spannungen, Drehzahl, Temperaturen, Batterierestlaufzeit), sowie Warn- und Fehlermeldungen an.



Auf der Frontblende der Einheit befindet sich

- ① eine Anzeige,
- ② ein Druck- und Drehknopf, mit dem Meldungen quittiert und mit dem in den Menüs navigiert werden kann („Befehlstaste“),
- ③ ein Kippschalter, mit dem das Triebwerk aus- und eingefahren wird („Aus- und Einfahrschalter“).

Die Bedienung des Triebwerks erfordert zusätzlich noch zwei weitere Bedienelemente: den Triebwerkshauptschalter (siehe Abschnitt 7.3) und den Leistungshebel (siehe Abschnitt 7.2).

Das Gerät kennt zwei Betriebsmodi:

Flugmodus nach dem normalen Einschalten

Batterie-Access-Modus, wenn beim Einschalten die Befehlstaste gedrückt wird

Eine genauere Beschreibung findet sich in Abschnitt 7.10

VI Warnlicht Feuerwarnung

Der Geber für diese Warnlampe ist im oberen Bereich der vorderen Motorraumwand montiert. Bei starker Hitzeentwicklung im Motorraum, z.B. infolge eines Feuers, beginnt die Feuerwarnlampe ab einer Temperatur von ca. 140 °C zu blinken.

Neben der Warnlampe findet sich ein Testknopf, mit dem die Funktionalität der Lampe geprüft werden kann.

VII Bedienteil des kombinierten Wasserballast-Batteriemanagements

(Entfällt, wenn die mechanische Wasserballastbetätigung und konventionelle elektrische Anlage installiert ist, siehe entsprechende Ergänzung in Kapitel 9)

Über dieses Bedienteil (CCU) werden

- die Wasserballastventile gesteuert
- bei Bedarf manuell die Versorgungsbatterien des 12 V-Systems ausgewählt
- bei Bedarf die zu ladenden 12 V-Batterien ausgewählt
- Einzelsicherungen der Verbraucher ein- oder ausgeschaltet oder zurückgesetzt.

Eine genaue Beschreibung bezüglich des Wasserballasts findet sich in Abschnitt 7.9 und bezüglich der Batterie- und Sicherungsfunktionen in Abschnitt 7.12.

VIII Notablass

(Entfällt, wenn die mechanische Wasserballastbetätigung und konventionelle elektrische Anlage installiert ist, siehe entsprechende Ergänzung in Kapitel 9)

Taster im Instrumentenbrett. Durch Drücken des Tasters wird die digitale Steuerung der Wasserballastventile deaktiviert und deren Aktuatoren direkt bestromt. Sofern die direkte Kabelverbindungen zwischen Steuerung und Ventilen nicht unterbrochen sind, werden dadurch die noch funktionsfähigen Ventile geöffnet. Für ein vollständiges Öffnen ist der Taster für 3 Sekunden zu drücken, siehe Abschnitt 7.9.

7.4 Fahrwerksanlage

Der Ventus-3E hat ein einziehbares, gebremstes Hauptrad sowie ein lenkbares bzw. starres (Option) Spornrad.

Die Fahrwerksbedienung ist auf Seite 7.2.3 beschrieben.

Für technische Beschreibungen des Einziehfahrwerksystems mit Radbremse – siehe Abschnitt 1 im Wartungshandbuch Ventus-3E.

7.5 Sitz und Anschnallgurte

Der Sitz ist mit der Sitzwannenaufgabe verschraubt. Der Sitz hat eine im Fluge in der Neigung verstellbare Rückenlehne mit integrierter Kopfstütze.

Die Bauchgurte sind an der Sitzwanne befestigt. Die Schultergurte sind am vorderen Hauptspant der Flügelaufhängung befestigt.

Zulässige Anschnallgurte – siehe Abschnitt 7 im Wartungshandbuch Ventus-3E.

7.6 Statische und Gesamt-Druckanlage

Statische Druckabnahme

- An der hinteren Rumpfröhre, ca. 0.8 m vor dem Seitenleitwerk, je eine Druckabnahme links und rechts in der horizontalen Symmetrie-Ebene.

Dieser Druckanschluss ist für Höhen- und Fahrtmesser festgelegt sowie wahlweise auch für weitere Geräte geeignet.

Gesamtdruckabnahme

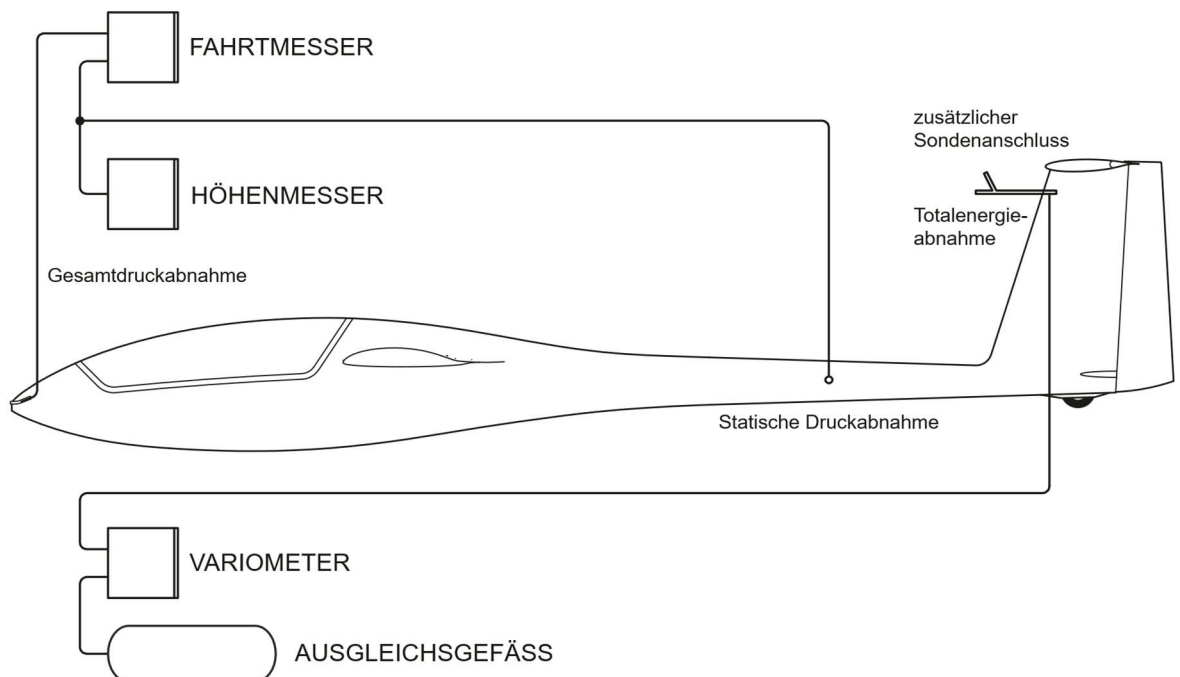
- An der Rumpfspitze

Dieser Druckanschluss ist für den Fahrtmesser festgelegt sowie wahlweise auch für weitere Geräte geeignet.

Zusätzlicher Sondenanschluss

- An der Seitenflosse

Dieser Druckanschluss ist mit einem oder optional mit bis zu 3 Druckanschlüssen für wahlweise weitere Geräte ausgestattet.



Optionale Umschalter für die Variometeranzeige: siehe Abschnitt 7.3

7.7 Bremsklappensteuerung

Es werden dreistöckige Schempp-Hirth-Bremsklappen auf der Flügeloberseite verwendet. Die Bremsklappen setzen weich ein, erzeugen nur eine geringe Lastigkeitsänderung und sind sehr gut wirksam.

Nach dem Entriegeln ziehen die federnd gelagerten Bremsklappen-Abdeckungen die Bremsklappen in eine etwas ausgefahrene Stellung. In dieser Position kann es zum Klappern und Schlagen der Abdeckungen innerhalb des Federweges kommen.

Geringfügig weiteres Aus- oder Einfahren beendet sofort dieses Klappern.

Die Steuerung des Flugzeuges wird dadurch nicht beeinträchtigt.

Beim Ausfahren der Bremsklappen erhöht sich die Überziehgeschwindigkeit je nach Masse und Schwerpunktlage – siehe Abschnitt 5.2.2.

Ein Schema der Bremsklappensteuerung befindet sich im Wartungshandbuch.

7.8 Gepäckraum

Ein abgeschlossener Gepäckraum ist nicht vorhanden, jedoch wird der Raum hinter dem Holm mit einem Schiebeboden abgedeckt, so dass dort weiche Gegenstände (Jacken usw.) deponiert werden können. Sie zählen zur Zuladung. Die Höchstmasse im Gepäckraum beträgt 2 kg.

Der Raum nach vorn wird durch die Kopfstütze weitgehend abgeschlossen.

7.9 Wasserballastanlage

(Wenn die mechanische Wasserballastbetätigung und konventionelle elektrische Anlage installiert ist, siehe entsprechende Ergänzung in Kapitel 9)

7.9.1 Übersicht

Die Lage, Größe, und die Position der Ein- und Auslassöffnungen der Wasserballasttanks des Ventus-3E sind in Abschnitt 4.5.9 beschrieben.

Alle Ventile der Wasserballastanlage werden durch das kombinierte Wasserballast-Batteriemanagement elektrisch betätigt. Dieses System ist in Abschnitt 7.12 näher beschrieben.

Die Bedienung erfolgt über ein Bedienteil (CCU), mit der sowohl die Wasserballastventile als auch das 12 V-Batteriemanagement gesteuert wird. Das Batteriemanagement gewährleistet eine zeitlich begrenzte Notstromversorgung der Wasserballastanlage, siehe Abschnitt 7.12.

Die elektrischen Ventile sind kompakte Einheiten, die mit Aktuator und Stöpsel direkt am Auslass des jeweiligen Tanks sitzen. Der optionale Hecktank besitzt zwei mechanisch voneinander getrennte Ventileinheiten. Die Ventile verfügen über Sensoren, die das korrekte Öffnen und Schließen überwachen. Die elektrischen Verbindungen an der Wurzelrippe schließen sich beim Aufrüsten automatisch an.

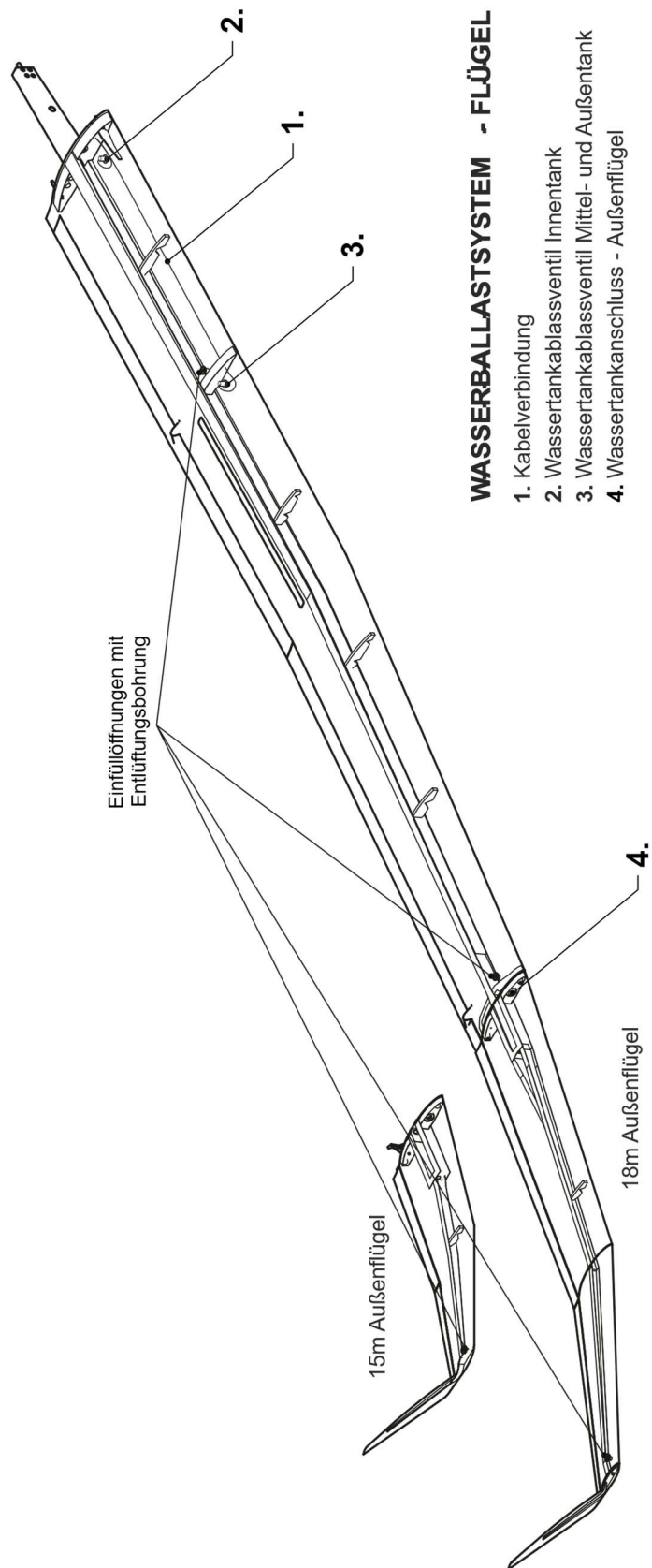
Das Wasserablasssteuergerät fasst die Ventile gegenüberliegender Tanks zu Gruppen zusammen, zu denen im Fall der äußeren Flügelventile auch das Hecktankventil gehört. Sollte eine Fehlfunktion oder ein Kommunikationsfehler auftreten, wird die entsprechende Ventilgruppe gesperrt und eine Fehlermeldung ausgegeben. Die übrigen Ventile der Gruppe werden so eingestellt, dass folgendes vermieden wird (in absteigender Reihenfolge der Priorität):

1. Seitliche oder rückwärtige Verschiebungen des Schwerpunktes
2. Situationen mit undefinierter Ventilstellung
3. vorwärtige Verschiebungen des Schwerpunktes
4. Situationen ohne die Möglichkeit, das Wasser im Flug abzulassen

Wenn jegliche auf digitaler Kommunikation basierende Steuerung versagt, können die Ventile noch mittels eines Notsystems geöffnet werden. Dabei wird durch einen Taster eine entsprechende Spannung auf das Bussystem der Ventile gegeben und die Aktuatoren direkt mit Strom versorgt, so dass sie mit maximaler Öffnungskraft öffnen.

Anmerkung:

Weitere Informationen zu dem System finden sich in der Betriebsanleitung Wasserablasssystem & Batteriemanagement der Firma SOTECC GmbH.

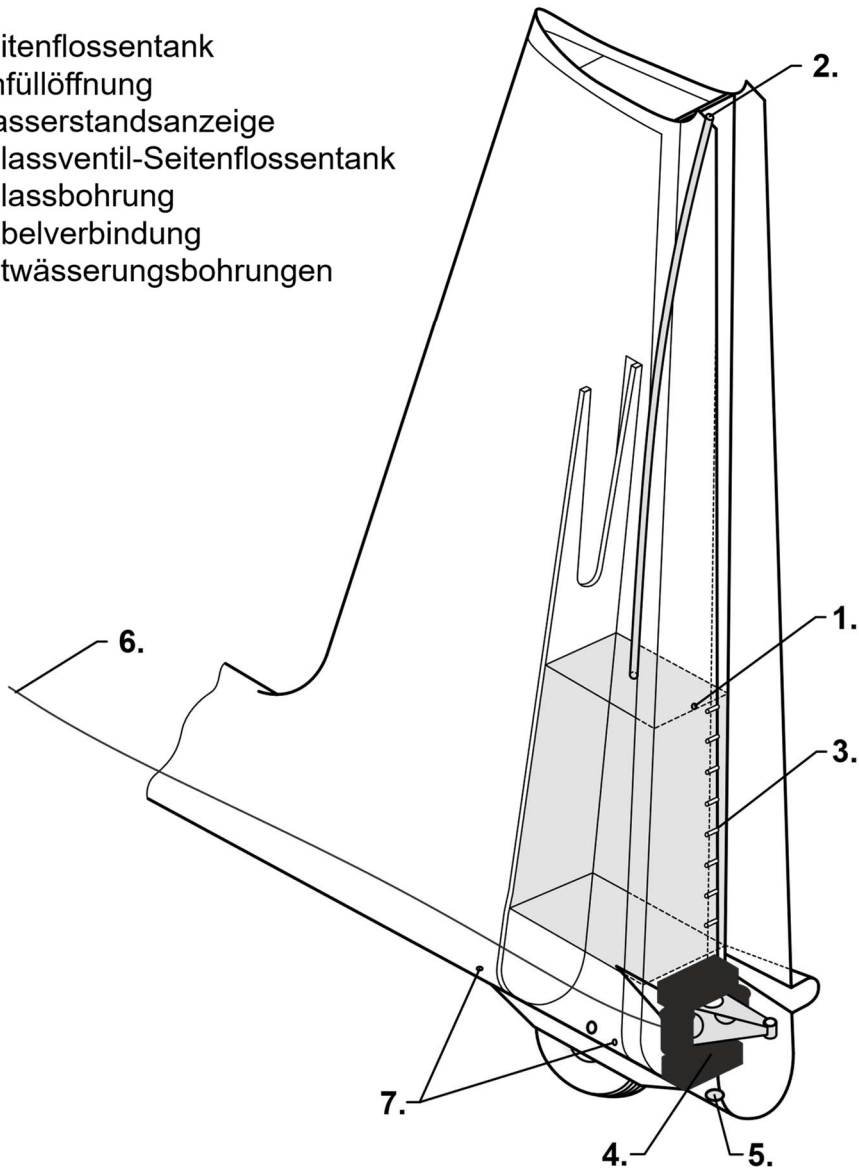


WASSERBALLASTSYSTEM - FLÜGEL

- 1. Kabelverbindung
- 2. Wassertankablassventil Innentank
- 3. Wassertankablassventil Mittel- und Außentank
- 4. Wassertankanschluss - Außenflügel

**WASSERBALLASTSYSTEM -RUMPF MIT
SEITENFLOSSENTANK (OPTION)**

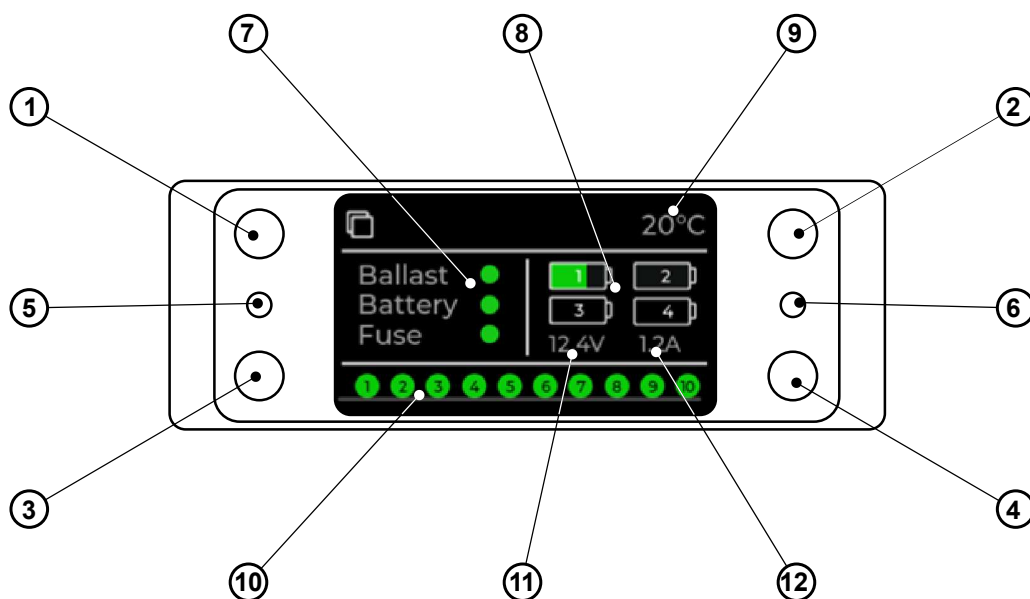
1. Seitenflossentank
2. Einfüllöffnung
3. Wasserstandsanzeige
4. Ablassventil-Seitenflossentank
5. Ablassbohrung
6. Kabelverbindung
7. Entwässerungsbohrungen



VORLÄUFIG:
Hecktank mit elektrischem
Ventil und lenkbarem Heckrad
(vgl FHB V-3M 7.9.3)

7.9.2 Bedienung (Normalbetrieb)

Das Bedienteil zeigt im Grundbildschirm den Status der angeschlossenen 12 V-Batterien, die Belegung und den Zustand der Sicherungen, sowie die Außentemperatur an. Das Gerät besitzt 4 Tasten für Benutzereingaben. Ein kurzer Tastendruck entspricht der Beschriftung, die auf dem Bildschirm angezeigt wird. Ein langer Tastendruck schaltet in bestimmte Menüs um (siehe Abschnitt 7.12).

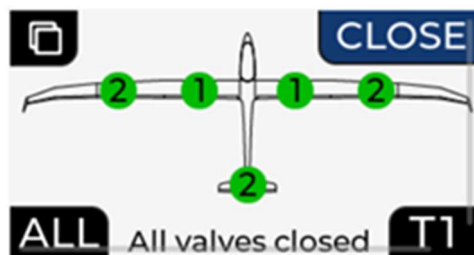


- | | |
|-----------------|------------------------------|
| (1) Taste 1 | (7) Status der Untersysteme |
| (2) Taste 2 | (8) Batteriestatus |
| (3) Taste 3 | (9) Außentemperaturanzeige |
| (4) Taste 4 | (10) Status der Sicherungen |
| (5) Warnleuchte | (11) Spannung im 12 V-System |
| (6) Warnleuchte | (12) Gesamtstromverbrauch |

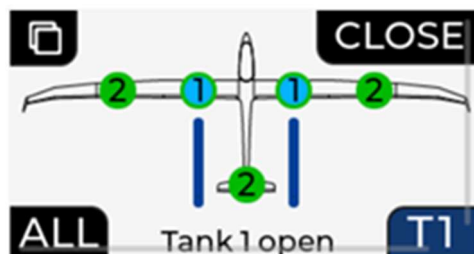
Durch Tastendruck auf Taste 1 (links oben) wird in das Wasserballast-Menü gewechselt.

Die folgenden Optionen stehen im Wasserballast-Menü zu Verfügung und können durch Drücken der entsprechenden Tasten aktiviert werden:

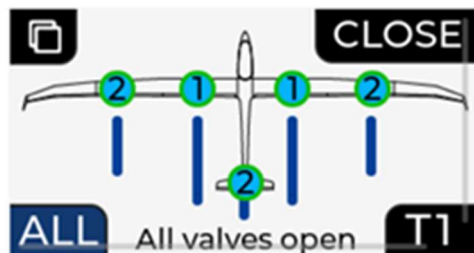
CLOSE: Schliessen aller Ventile



T1: Öffnen der inneren Flügelventile, d.h. der inneren Tanks des Innenflügels



ALL: Öffnen der äußeren Flügelventile, das erfordert auch die inneren und das optionale Hecktankventil zu öffnen.



Mit dem durch das Menü-Symbol gekennzeichneten Taster oben links kehrt man zum Grundmenü zurück.

Hinweise zum Fliegen mit Wasserballast und zur Handhabung siehe Abschnitt 4.5.9.

Abstellen

Beim Ausschalten des Hauptschalters, besteht die Möglichkeit, alle Ventile zu öffnen, um das Trocknen der Tank-Innenräume zu unterstützen (siehe Abschnitt 7.12).

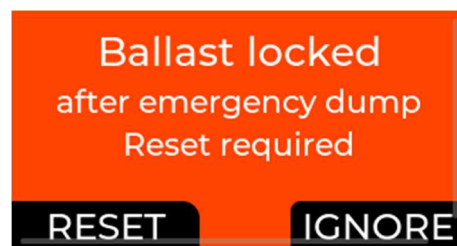
7.9.3 Notablass

Es gibt eine Notablassfunktion, die auf Tastendruck alle Wasserballastventile öffnet. Dabei wird ohne Kommunikationsprotokolle, Software oder Controller, sondern nur durch entsprechende Bestromung der Signalleitungen, der Antrieb der Ventile direkt betätigt.

Die Aktivierung erfolgt über einen Taster (Notablass) im Instrumentenbrett der circa 3 s gedrückt gehalten werden muss. Dies ist die Zeit, bis sich die Ventile unter normalen Umständen sicher geöffnet haben. Die Funktion ist im Normal- und im Reserve-Betrieb des 12 V Batteriemanagements verfügbar (Im manuell aktivierten Reserve-Betrieb bleibt allerdings das Bedienteil ohne Funktion).

Wichtiger Hinweis: Notablass nicht dauerhaft drücken (länger als 15s).

Nach Aktivierung der Notablassfunktion ist die normale Bedienung und Überwachung der Wasserballastventile bis zum Neustart („Reset“) des Wasserballast-Batteriemanagement-Systems gesperrt. Ein Reset schließt alle funktionierenden Ventile wieder und kehrt in den überwachten Modus zurück.



Eine Überwachung, ob die Ventile tatsächlich öffnen erfolgt nicht. Bei einem defektem Stellantrieb eines Ventils oder einem Kabelbruch wird sich auch im Notbetrieb das entsprechende Ventil nicht öffnen.

Wichtiger Hinweis: Daher ist eine bewusste Sichtkontrolle notwendig, ob aus allen Flügelventilen Wasser austritt. Das Hecktankventil kann vom Piloten nicht kontrolliert werden.

Wichtiger Hinweis: Wenn nach Betätigung des Notablasses Zweifel über die ordnungsgemäße Funktion aller Ventile vorliegen, sind die Ventile durch einen Reset wieder zu schließen. Hinweise zum Flug mit einseitigem Wasserballast gibt Abschnitt 3.9.

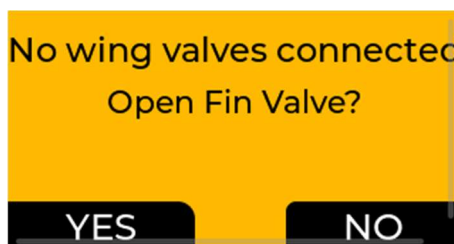
Durch Drücken von „Ignore“ werden die normalen Bildschirmseiten des Bedienteils wieder zugreifbar, ein Reset ist dann aber – je nach Softwarestand – nur durch einen Neustart des Stromversorgung möglich.

Unter folgenden Umständen kann es sinnvoll sein, den Notablass zu betätigen:

- Zum Wasserablass in einer Situation, in der die Aufmerksamkeit des Piloten nach außen gerichtet sein sollte (z.B. nicht vorhergesehene Außenlandung)
- wenn ein Defekt am Bediengerät (CCU) oder am Wasserablasssteuergerät (WDCU) deren Bedienung nicht mehr zulässt.

7.9.4 Fehlerbehandlung

Fehlermeldungen und Warnungen werden über den aktuellen Bildschirm gelegt. Zusätzlich blinken die Warnleuchten links und rechts des Bildschirms rot oder orange entsprechend der Fehler- bzw. Warnmeldung und ein akustisches Signal ertönt. Zum Quittieren werden die möglichen Optionen in Textform angezeigt:

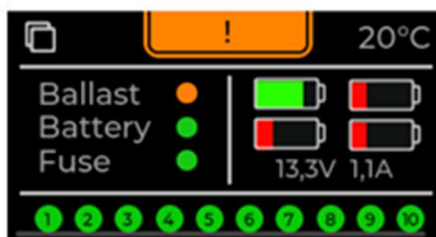


Bei mehreren gleichzeitigen Fehlermeldungen wird nur die Fehlermeldung mit der höchsten Priorität angezeigt.

Priorität der Fehlermeldungen:

1. Ballast Notsystemaktivierung
2. Heckventil öffnet nicht
3. Flügelventil öffnet/schließt nicht
4. Kommunikationsfehler Steuergerät
5. Warnmeldung BCS (Sicherheit ausgelöst, Batterie leer, etc.)
6. Sonstige Warnmeldungen

Alle anderen Fehlermeldungen sind im Log Menü hinterlegt. Dieses kann über Taste 1 erreicht werden, siehe Abschnitt 7.12. Bei aktiven Warn- und Fehlermeldungen wird ein Warnsymbol angezeigt.



7.10 Triebwerksanlage

7.10.1 Übersicht

Zur Beschreibung der Triebwerksanlage gehören auch die Handbücher:

- Handbuch für das elektrische Antriebssystem SOLO Typ 8000/401
- Betriebshandbuch für den Propeller SHK 1, Baureihe SHK 1 – 1

Das elektrische Triebwerk des Ventus-3E besteht aus (siehe Abbildung auf folgender Seite):

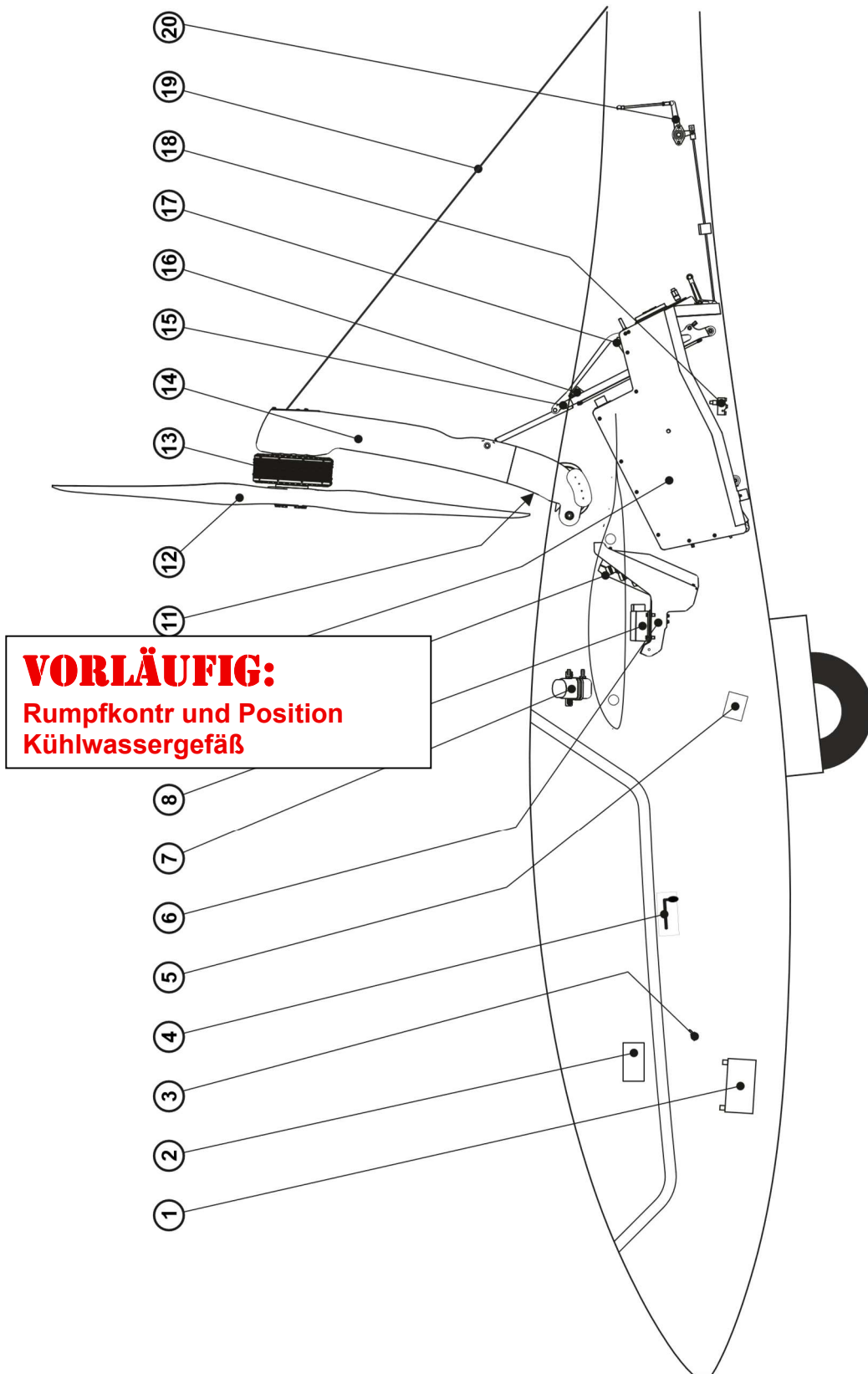
- einem Propeller (12) und bürstenlosen Gleichstrommotor (13), montiert auf
- einem Motorträger (14), der von einer Knickstrebe (15) gehalten und von einer elektrischen Spindel (17) ausgefahren wird,
- zwei herausnehmbaren 400V-Antriebsbatterien im Motorkasten (10),
- einem wassergekühlten Wechselrichter (9) hinter dem Fahrwerkskasten,
- einem Isolationswächter (IMD, E-Flight-Box) (8, links),
- einer Steuereinheit für das Ein- und Ausfahren (RFU) (8, rechts),
- einem Spannungswandler (PRS), der die 400V-Spannung auf 12 V umsetzt (6),
- einer Wasserkühlung für den Wechselrichter, bestehend aus einem Kühler (11) im Motorturm, einer Wasserpumpe (5) neben dem Fahrwerkskasten und einem Ausgleichsgefäß (7) im Gepäckraum.

Die Bedienung erfolgt über:

- einen Triebwerkshauptschalter am Instrumentenbrett (3),
- einen Leistungshebel an der rechten Bordwand (4),
- ein Bediengerät (Display and Control Unit, DCU) (2) im Instrumentenbrett

Weitere Komponenten des Systems sind

- eine 12 V-Spannungsversorgung (1) zum Starten des Systems
- Endschalter für die Ausgefahren- (16) und die Eingefahren-Position (18)
- die Mechanik (20) zum Öffnen und Schließen der Motorraumklappen
- ein Fangseil (19)



Das Hochvoltsystem

Der Wechselrichter hinter dem Fahrwerkskasten wandelt den Gleichstrom der Batterien (290V - 400V) in dreiphasigen Drehstrom um. Der Drehstrom wird über drei Leitungen zum Motor geführt.

Die Spannung der Antriebsbatterien wird erst auf Anforderung der DCU aufgeschaltet, wenn alle Selbsttests der Komponenten ein positives Ergebnis ergeben haben. Dazu gehört insbesondere der Isolationswächter, der die ausreichende Isolation der Flugzeugzelle zum Hochvolt-System überwacht.

Warnung:

Aus Gründen der Flugsicherheit wird im Flugmodus die Hochvolt-Spannung bei Meldungen des Isolationswächters **nicht** automatisch abgeschaltet. Wenn möglich, Triebwerk einfahren und Triebwerkshauptschalter abstellen. Sofortiges Abschalten des Triebwerkshauptschalters erzwingt eine Landung mit windmühlendem Propeller.

Das Aufschalten und Trennen der Hochvolt-Spannung erfolgt durch Schütze innerhalb jeder Batterie. Liegt am Hochvoltsystem Spannung an, leuchtet eine rote Warnleuchte auf den Batteriegehäusen. Da Kondensatoren im Wechselrichter nicht schlagartig mit der vollen Spannung beaufschlagt werden dürfen, muss der sogenannte Zwischenkreis erst geladen werden (Precharging). Dieser Prozess beansprucht einige Sekunden Wartezeit beim Aufschalten der Antriebsbatterien.

Warnung:

Batteriestecker nicht abziehen oder deren Kontakte berühren bei rot leuchtender Warnleuchte auf einer der Batterien. Da beide Batteriestecker miteinander verbunden sind, liegt Hochvolt-Spannung an den abgezogenen Steckerkontakten an! Aus Gründen der Flugsicherheit, wird die Hochvolt-Spannung im Flugmodus **nicht** automatisch abgeschaltet. Gefahr durch Stromschlag.

Nach Abschalten der Antriebsbatterien leuchtet diese Warnleuchte so lange nach, bis auch die im Wechselrichter verbliebene Ladung abgeflossen ist.

Warnung:

Wenn eine der roten Warnleuchten auf den Batterien leuchtet, muss davon ausgegangen werden, dass das Triebwerk jederzeit anlaufen kann – etwa durch unbeabsichtigte Betätigung des Leistungshebels oder eine Fehlfunktion. Es ist vergleichbar einem Motor mit eingeschalteter Zündung. Der Pilot ist dafür verantwortlich, dass sich niemand in der Nähe des Propellerkreises aufhält.

Anmerkung:

Den Triebwerkshauptschalter nicht ohne Grund während des Motorlaufs ausschalten, da das Öffnen der Schütze unter Last deren Kontakte angreift.

Die Kühlung von Motor und Wechselrichter

Der Motor ist luftgekühlt. Der im Rumpf eingebaute Wechselrichter wird durch eine Wasserkühlung gekühlt. Die Drehzahl der Wasserpumpe wird durch die DCU überwacht.

Warnung:

Bei Ausfall der Wasserkühlung bietet die Wärmekapazität des Wassers nur noch eine kurze Laufzeit. Die Leistung muss sofort reduziert werden. Bei Überschreiten der zulässigen Maximaltemperatur des Wechselrichters kann das Triebwerk jederzeit unvermittelt ausfallen. Auch kann dann der Motorturm nicht mehr schadlos eingefahren werden, da der Propeller nicht mehr senkrecht gestellt werden kann.

Der Motorträger und die Ausfahrmechanik

Der Motorträger wird durch eine elektrische Spindel ausgefahren, die auf eine Knickstrebe im Motorkasten wirkt. Der Motorträger und die Knickstrebe sind auf die Crash-Lasten der Bauvorschrift CS 22 ausgelegt. Das Fangseil stellt nur einen alternativen Lastpfad dar.

Mechanische Endschalter dienen der Feststellung des voll ausgefahrenen und voll eingefahrenen Zustandes. Die Motorraumklappen sind über ein Gestänge mit dem Turm gekoppelt und öffnen und schließen automatisch.

Senkrechtstellung des Propellers

Das Ausrichten und Arretieren des Propellers in der senkrechten Stellung erfolgt durch den Antriebsmotor.

Wichtiger Hinweis: Der Antriebsmotor kennt nur eine senkrecht-Stellung, das heißt das System akzeptiert den Propeller nur in einer der beiden möglichen Stellungen als senkrecht. Wenn, z.B. bei Wartungsarbeiten, der Motor um 180° verdreht eingefahren wurde, wird sich der Propeller nach dem Ausfahren eine halbe Umdrehung drehen. Die richtige senkrechte Stellung ist auf der Propellernabe durch einen grünen Pfeil nach oben gekennzeichnet

Wichtiger Hinweis: Wenn der Motor den Propeller senkrecht zu halten versucht, wird er ein zunehmendes, rückstellendes Drehmoment aufbauen, wenn der Propeller ausgelenkt wird. Wird er dann schlagartig losgelassen, kann der Propeller schwingvoll und kräftig ausschlagen und überschwingen. Bei aufgeschalteter Hochvolt-Spannung immer vom Propeller fernhalten.

Wichtiger Hinweis: Wenn keine Antriebsbatterien angeschlossen sind, kann der Propeller nicht in der senkrechten Stellung arretiert werden. Dann muß der Propeller von Hand senkrecht gestellt werden. Beim Ein- und Ausfahren nicht in die Mechanik oder Motorraumklappen greifen: Quetschgefahr.

Anmerkung: Wenn die DCU ausgeschaltet ist, oder keine Antriebsbatterien angeschlossen sind, wird sich auch im Stand der ausgefahrene Propeller drehen, wenn es eine Windkomponente in Flugzeuglängsrichtung gibt (Windmilling).

Der Leistungshebel

An der linken Bordwand ist der Bediengriff angebracht, mit dem die Motorleistung eingestellt wird. Die hinterste Stellung ist mit Stand-By beschriftet und der Bediengriff schnappt in einen seitlichen Zweig der Kulisse. Hier wird der Propeller senkrecht gehalten. Der Griff muß sich in dieser Stellung befinden, damit nach dem Ausfahren der Antrieb in Betrieb genommen werden kann.

Warnung:

Wenn während des Motorlaufs ein Defekt am Leistungshebel auftritt, reagiert das System abhängig von der aktuellen Motordrehzahl: Dreht das System bereits mit mindestens 1700 U/min, geht das System auf volle Leistung, vergleichbar einem Verbrennungsmotor beim Bruch des Gaszugs. Andernfalls stellt es den Propeller senkrecht.

Das voll laufende Triebwerk kann gestoppt und eingefahren werden durch Drücken des Aus- und Einfahrschalters für mehr als 2 Sekunden nach unten. Ohne funktionierenden Leistungshebel ist ein neuerlicher Triebwerksstart dann nicht mehr möglich.

Die Bedieneinheit

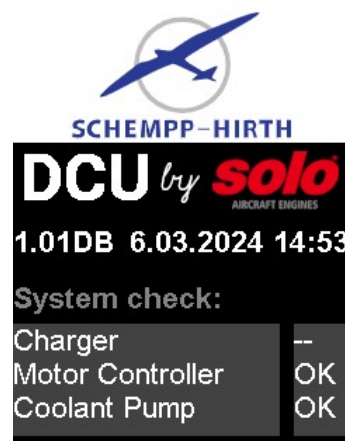
Die Anzeige und Bedieneinheit (DCU) wird im Abschnitt 7.3 bereits in Grundzügen beschrieben. Eine detailliertere Beschreibung erfolgt im Folgenden im Zusammenhang mit der Bedienung des Triebwerks.

7.10.2 Die Bedienung und Anzeigen im Motorlauf (Flugmodus)

Um das Triebwerk am Boden oder in der Luft in Betrieb zu nehmen, muß die DCU in den Flugmodus gebracht werden. Dazu wird der Triebwerkshauptschalter eingeschaltet.

Nach dem Einschalten fragt die DCU den Status aller Komponenten (Batterien, RFU, Wechselrichter, IMD) ab.

Sind keine Antriebsbatterien angeschlossen, läßt sich der Flugmodus nicht starten. Zum Einbauen der Antriebsbatterien muß der Batterie-Access-Modus (siehe Abschnitt 7.10.3) verwendet werden.

Stand-by-Bildschirm

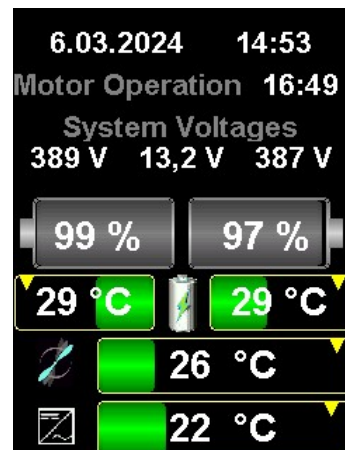
Nach erfolgreichem Selbsttest erscheint die Anzeige des Stand-by-Bildschirms. Die Antriebsbatterien sind noch nicht aufgeschaltet und werden deshalb grau dargestellt.

Der Bildschirm zeigt:

- das aktuelle Datum und die Uhrzeit
- die vergangene Betriebszeit des Motors
- die Spannungen der Antriebsbatterie A, der 12 V-Versorgung und der Antriebsbatterie B
- den Ladezustand der Antriebsbatterien
- die maximale Zelltemperatur der Antriebsbatterien
- die Motortemperatur
- die Temperatur des Wechselrichters

Im Stand-by-Bildschirm kann

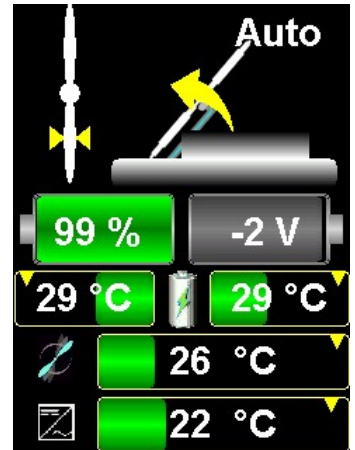
- der Antrieb durch Betätigen des Ein-Ausfahr Schalters nach oben ausgefahren werden.
- ohne Motorlauf die 12 V Avionik-Batterie aus den Antriebsbatterien geladen werden, dazu den Ein-Ausfahr Schalter nach unten drücken.
- durch Betätigen der Befehlstaste der Nachrichten- und der Systembildschirm abgerufen werden, siehe Abschnitt 7.10.4.



Ein- und Ausfahren des Triebwerks

Im Flugmodus und wenn sich der Motorträger in einer der Endlagen befindet, kann durch kurzes Tippen des Aus- und Einfahrschalters in die entsprechende Richtung (nach oben: Ausfahren, nach unten Einfahren) das selbstständige Aus- bzw. Einfahren des Triebwerks eingeleitet werden. Das Display visualisiert die Bewegung des Motorturms und zeigt dabei „Auto“.

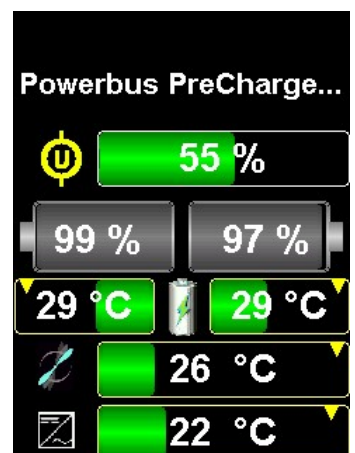
Das Halten des Propellers in der senkrechten Stellung wird durch gelbe Dreiecke symbolisiert.

Wichtiger Hinweis:

Einklemmgefahr. Beim Aus- und Einfahren am Boden dürfen sich keine Personen in Reichweite des Triebwerks oder des Propellerkreises befinden. Das Ausfahren überwachen und im Zweifelsfall frühzeitig durch entgegengesetzten Druck auf den Aus- und Einfahrschalter die Bewegung stoppen. Durch Betätigen des Triebwerks-hauptschalters kann die Bewegung sofort unterbrochen werden.

Aus einer Zwischenstellung läßt sich der Motor nur durch permanentes Betätigen des Aus- und Einfahrschalters weiterbewegen. Die Anzeige zeigt dann den Text „Manual“

Bei angeschlossenen Antriebsbatterien hält der Elektromotor den Propeller in der senkrechten Stellung. Dazu ist das Aufschalten der Hochvolt-Spannung (PreCharge) erforderlich. Wenn die Antriebsbatterien aufgeschaltet sind, werden sie farbig dargestellt.

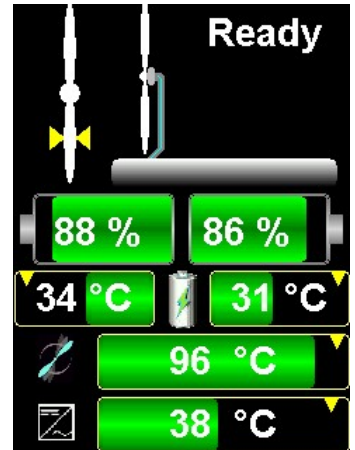


Start und Betrieb des Motors

Das Starten des Triebwerks ist in Abschnitt 4.5.2 beschrieben.

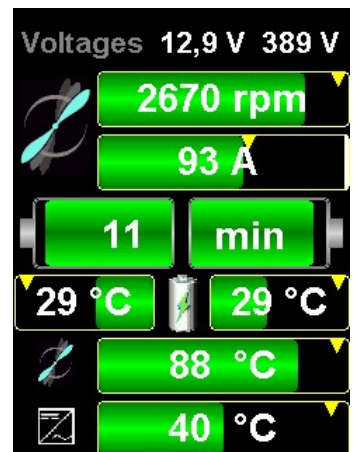
Hat der Propeller seine ausgefahrene Endlage erreicht und ist startbereit, erscheint auf der Anzeige „Ready“.

Wichtiger Hinweis: Um den Antrieb starten zu können, muß der Leistungshebel zuerst auf Stand-by stehen oder gestellt werden.



Durch Verschieben des Leistungshebel wird der Antrieb gestartet und sein Drehmoment stufenlos eingestellt.

Die DCU zeigt im Flug-Bildschirm (von oben nach unten): die Drehzahl des Motors, gesamte Stromaufnahme aus den Batterien, Ladezustand und Temperatur beider Batterien und die Temperaturen von Motor und Wechselrichter an. Bei Erreichen des Warnbereichs wird die Anzeige der betroffenen Komponente gelb, und bei Erreichen einer Betriebsgrenze wird die Anzeige der Komponente rot. Es erscheint jeweils zusätzlich eine Warn- bzw. Fehlermeldung.

**Warnung:**

Es gibt keinen automatisierten Eingriff in die Leistungsvorgabe des Antriebs bei Erreichen von Betriebsgrenzen. Eine angemessene Reaktion, in der Regel eine Reduzierung der Leistung, obliegt dem Piloten unter Abwägung der Flugsituation.

Warnung:

Das Triebwerk setzt unvermittelt aus, wenn Störungen eintreten, die sich nicht kompensieren lassen, z.B. Überschreiten der Maximaltemperatur des Wechselrichters oder Ausfall beider Resolver. Der Propeller dreht dann frei im Fahrtwind und das System wechselt in den Emergency Retract Mode (siehe Abschnitt 7.10.5).

Die Batteriesymbole zeigen den Ladezustand der Antriebsbatterien an. Durch Drücken des Befehlsknopfs kann zwischen einer Darstellung in Prozent und einer Angabe der Restlaufzeit hin- und hergeschaltet werden. Die Restlaufzeit ist eine Funktion der aktuellen Leistungseinstellung,

Wichtiger Hinweis: Die Angaben zum Ladezustand der Batterien oder Restlaufzeiten können nur fundierte Schätzungen sein.

Verschiedene Einflüsse wie vorangegangenes langes Laden der 12 V Batterien, Temperatur oder Alterung der Antriebsbatterien können dafür sorgen, dass die Entladeschlussspannung der Antriebsbatterie erreicht wird bevor die angezeigte Restkapazität auf 0% bzw. 0min zurückgegangen ist.

Warnung:

Es ist möglich, dass das Antriebssystem stoppt, obwohl noch eine geringe Restkapazität angezeigt wird.

Abstellen des Triebwerks

Zum Abstellen des Triebwerks wird der Leistungshebel in die Position Stand-by gebracht. Dadurch wird der Propeller abgebremst und dreht selbstständig in die senkrechte Position.

Durch Drücken des Aus- und Einfahrschalters nach unten fährt das Triebwerk ein und wechselt in den Stand-by-Modus.

Durch Drücken des Aus- und Einfahrschalters nach unten für mehr als 2 Sekunden während des Triebwerkslaufs erfolgt das Abstellen und Einfahren auch automatisch. Es ist jedoch darauf zu achten, daß vor dem nächsten Starten des Triebwerks der Leistungshebel erst wieder auf Stand-by gebracht werden muss.

Nach dem vollständigen Einfahren kann das System mit dem Triebwerkshauptschalter abgeschaltet werden.

Betrieb mit nur einer oder ohne Antriebsbatterie

Der Motor kann mit einer oder zwei Batterien betrieben werden. Die Angaben im Beladepan Abschnitt 6.2 sind zu beachten.

Wichtiger Hinweis: Ein Eigenstart ist nur mit zwei aufgeschalteten Antriebsbatterien und ausreichender Restkapazität möglich (Restkapazität mind. 50%).

Wenn die Antriebsbatterien durch unterschiedliche Ladezustände zu große Spannungsunterschiede aufweisen, schaltet das Antriebssystem nur eine Antriebsbatterie auf. Dies wird mit einer Warnmeldung angezeigt.

Ist die Spannungsdifferenz größer 30V, macht der Ladezustand einer Batterie deren Einsatz nicht sinnvoll und es erscheint statt deren Spannungsanzeige OFF im Display der DCU. Sie wird auch dann nicht aufgeschaltet, wenn die Spannung der anderen Batterie durch einen Standlauf entsprechend gesenkt wurde.

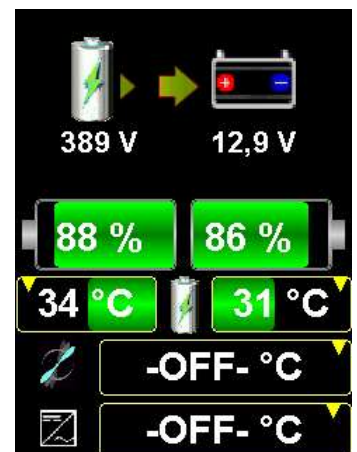
Sowohl zum Einfahren des Motorturms als auch für den Motorbetrieb muss der Stecker des Batteriekabels jeder ausgebauten Batterie in seiner Parkstation im Batteriefach eingesteckt und verriegelt werden, siehe Abschnitt 7.11. Dies hat zwei Funktionen: Zum einen wird das Batteriekabel an einer sicheren Position befestigt, zum anderen werden die Hochvolt-Kontakte abgedeckt.

Laden der 12 V Versorgungs-Batterien

Wenn das Triebwerkssystem eingefahren ist und die Bedieneinheit den Stand-by-Bildschirm zeigt, kann die Energie in den Antriebsbatterien zum Laden des 12 V-Systems verwendet werden. Dazu kurz den Aus- und Einfahrschalter nach unten tippen.

Die Spannung der Hochvoltbatterien wird auf das System aufgeschaltet und der Spannungswandler PRS überträgt Energie in das 12 V System.

Da das Schliessen der Schütze selbst kontinuierlich elektrische Energie verbraucht, wird dieses Laden nach jeweils einer Stunde wieder abgeschaltet.

**Warnung:**

Langandauernder, niedriger Stromverbrauch durch Laden des 12V-Systems verfälscht die angezeigten Ladezustände der Antriebsbatterien.

Während des Motorlaufs ist diese Funktion permanent aktiviert.

7.10.3 Die Bedienung und Anzeigen im Batterie-Access-Modus

Wenn beim Einschalten des Triebwerkshauptschalters der Befehlstaster gedrückt wird, startet die DCU in den Batterie-Access-Modus.

Der Batterie-Access-Modus dient dem Ein- und Ausfahren des Triebwerks am Boden, ohne dass direkt gestartet werden soll, beispielsweise um die Antriebsbatterien zu wechseln.

Sofern Antriebsbatterien angeschlossen sind, wird die Hochvolt-Spannung eingeschaltet, um beim Ein- und Ausfahren den Propeller senkrecht zu stellen. Der Motor kann nicht gestartet werden.

Wichtiger Hinweis: Auch im Batterie-Access-Modus darf sich niemand dem Propellerkreis nähern. Es besteht Gefahr der Verwechslung mit dem Flugmodus oder durch eine Fehlfunktion. Vor dem Hantieren an Propeller, Motorturm, Batterien oder Motorkasten den Triebwerkshauptschalter immer abstellen.

Im Batterie-Access-Modus bewegt sich der Motorturm nur solange der Aus- und Einfahrschalter gedrückt wird. Der Motorträger stoppt in einer Stellung, bei der die Batterien herausgenommen und eingesetzt werden können.

Wichtiger Hinweis: In diesem Modus kann der Motorträger ausgefahren werden, ohne dass eine Antriebsbatterie angeschlossen ist. Dies darf nicht im Flug geschehen, da sich ohne Antriebsbatterie der Propeller im Fahrtwind verdreht und das Wiedereinfahren verhindert.

Daher – wenn keine Antriebsbatterien angeschlossen sind – fragt das System um Bestätigung, dass sich das Flugzeug am Boden befindet.

Um den Propellerturm ohne angeschlossene Antriebsbatterien aus- oder einfahren zu können, muss der Propeller gegebenenfalls von Hand senkrecht gestellt werden, so dass der grüne Pfeil auf dem Propeller nach hinten bzw. oben zeigt.

Zum Ausbau, Einsetzen und Laden der Batterien, siehe Abschnitte 4.2.3 und 7.11.

7.10.4 Weitere Bildschirmanzeigen

Durch Drücken der Befehlstaste erreicht man andere Bildschirmanzeigen.

Die Navigation in den anderen Bildschirmen erfolgt durch Drehen (Bewegen des Cursors und Einstellen von Werten) und Drücken (Auswählen und Quittieren) der Befehlstaste. Gibt es in dem Bildschirm Auswahlmöglichkeiten, läßt sich der Cursor durch Drehen des Befehlstasters in Erscheinung bringen und bewegen. Das jeweils farbig markierte Feld kann durch Drücken des Befehlstasters ausgewählt werden. Knöpfe erscheinen in rot. Eingabefelder erscheinen in blau und werden rot, wenn sie für Eingaben ausgewählt wurden.

Das Feld „Next“ wechselt auf die nächste Bildschirmseite.

Nachrichten-Bildschirm

Der Nachrichten-Bildschirm („Messages“) zeigt alle gespeicherten Nachrichten mit Datum und Uhrzeit. Über das Auswählen von „Details“ über die Befehlstaste können die Einträge durchsucht werden. Durch erneutes Drücken der Befehlstaste kann auf dem Bildschirm nach rechts gescrollt werden, um den gesamten Eintrag anzusehen. Durch nochmaliges Drücken der Befehlstaste wird der Bereich der Nachrichtenanzeigen wieder verlassen.

Messages		
Date	Time	
10.02.2025	13:29	Motor Stop
10.02.2025	13:21	Motor Star
10.02.2025	13:29	One batter
10.02.2025	13:02	Charge Sta
10.02.2025	12:52	Balancing
10.02.2025	9:27	Charge Sta
1.02.2025	10:17	Motor Stop
1.02.2025	10:17	All Batterie
1.02.2025	10:14	Battery vol
1.02.2024	10:04	Motor Star
23.11.2024	11:23	Interlock C
15.10.2024	17:31	Supply Vol
Details		Next

System-Bildschirm

Der System-Bildschirm („System“) liefert verschiedene Informationen und Einstellmöglichkeiten auf mehreren Registerseiten. Durch Drehen des Befehlstasters kann der Cursor von „Next“ auf „Pages“ gewechselt werden. Ist Pages aktiviert, kann zwischen den Registerseiten navigiert werden.

Die Registerkarte „Overvw“ zeigt die Höhe der 12 V-Versorgungsspannung, die Hochvolt-Spannung im Isolationswächter und im Zwischenkreis und den Isolationswiderstand zwischen Flugzeugmasse und dem HV-System. Anstelle von „-initialize-“ steht im Normalbetrieb der ermittelte Isolationswiderstand in kΩ, in der Regel 35000kOhm.

Die Registerkarte „Devices“ zeigt die Seriennummern und Firmware-Stände der angeschlossenen Triebwerkskomponenten einschließlich der Batterien.

Über die Registerkarte „Service“ kann der Service-Bildschirm und der Batterie-Bildschirm erreicht werden, sowie interne Einstellungen, die nicht allgemein zugänglich und daher durch Passwort geschützt sind.

Der Knopf für den Service Bildschirm ist nur aktiv, wenn die Antriebsbatterien nicht aufgeschaltet sind.

Durch Drücken der Befehlstaste kommt man wieder zurück auf „Next“

System	
Overvw	Devices
Supply Voltage	12,9 V
Isometer	388 V -initialize-
Motor Controller	387 V
Free Memory	4095 kByte
Com Quality (Exprmntl)	
RX 0	TX 0
Pages	Next

System	
Overvw	Devices
DCU	S/N 110 FW 1.01
RFU	S/N 105 FW 0.05
Battery Control	
Batt.A SN 112	FW 131
Batt.B SN 113	FW 131
Motor Control	
S/N 94202	-NA-
Isometer	
3030001059	0720V001.100
Pages	Next

System	
Overvw	Devices
Enter Service Screen	
Service Screen	
Enter Battery Screen	
Battery Screen	
Enter Maintenance / Setup	

Exit	
Pages	Next

Service-Bildschirm

Servicebildschirm („Service“) bietet wieder eine Reihe Registerkarten.

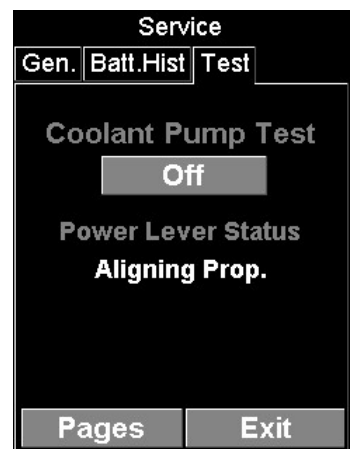
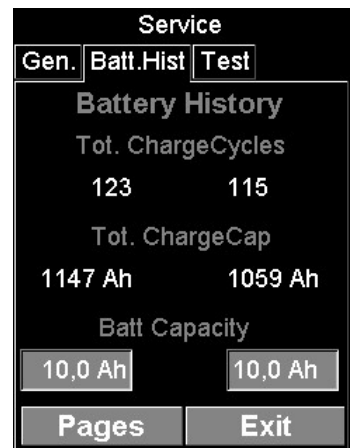
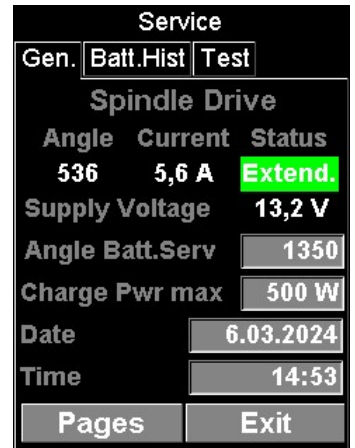
Unter „Gen“ kann die Position eingestellt werden, bei der der Motorträger stoppt, wenn im Batterie-Access-Mode der Motorträger ausgefahren wird (gezählt in internen Impulsen der Spindel), sowie die maximale Ladeleistung, die die Batterien vom Ladegerät anfordern (1000W oder 500W), sowie Datum und Uhrzeit.

Solange der Service Bildschirm gezeigt wird, kann mit Hilfe des Aus- und Einfahrschalters die Spindel bewegt werden. Mit dem Propellerturm ändert sich auch der Winkelwert unter „Angle“. Außerdem wird der Spindelstrom angezeigt.

Unter „Batt. Hist“ läßt sich die Anzahl der Ladezyklen der Batterien abrufen, sowie summiert die bisher geladene Energie (in Ah).

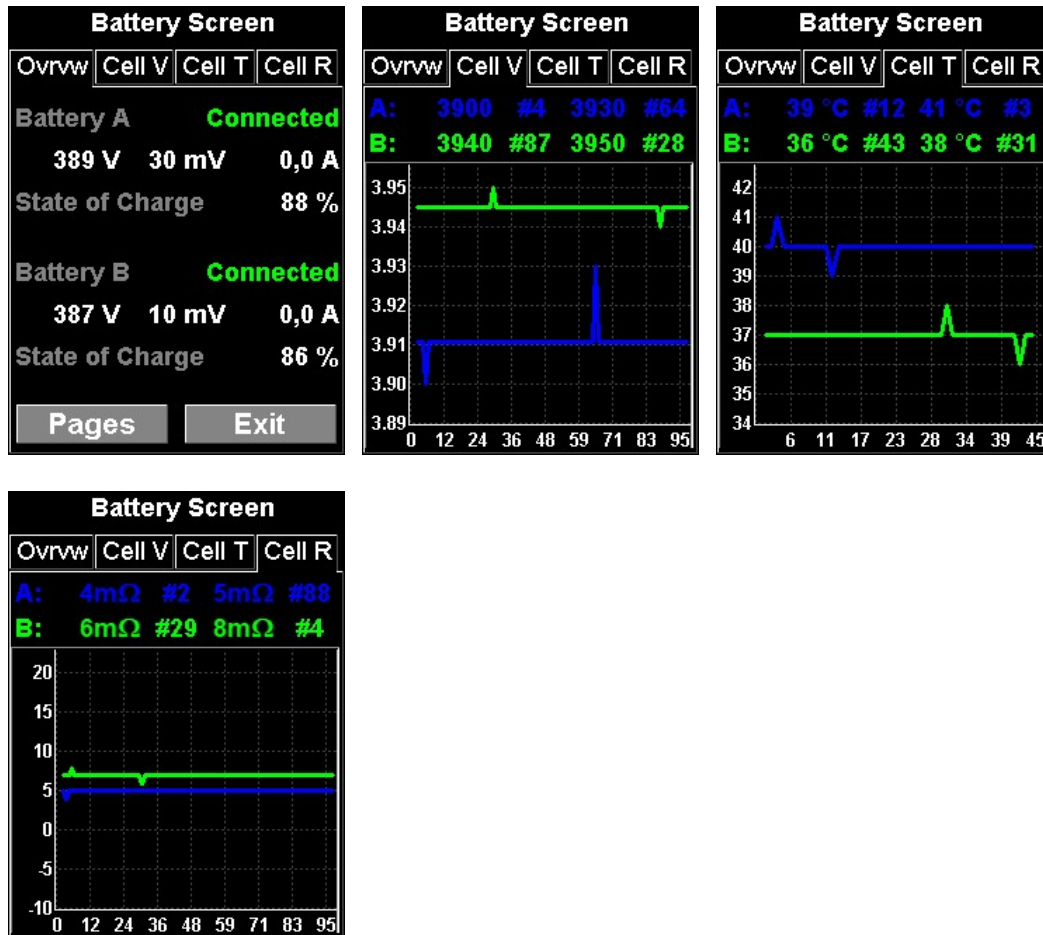
Sollte sich herausstellen, dass die Kapazität der Batterie abnimmt und die Restkapazitätsanzeige stark abweicht, kann unter „Batt. Capacity“ ein korrigierter Wert eingestellt werden, der dann mit den Seriennummern der angeschlossenen Batterien verknüpft wird.

Auf dem Reiter „Test“ kann die Kühlwasserpumpe an- und ausgeschaltet werden, wenn beispielsweise zum Befüllen gespült werden soll. Der Bildschirm zeigt außerdem die Stellung des Leistungshebels.



Batterie-Bildschirm

Der Batteriebildschirm liefert auf mehreren Registerkarten allgemeine Informationen zur Batterie, und zur Verteilung der Spannungen, Temperaturen und Innenwiderstände in den verschiedenen Zellebenen. Maximal- und Minimalwerte werden numerisch ausgegeben, die Werte aller Zellebenen grafisch.



7.10.5 Fehler- und Warnereignisse, Emergency-Retract-Modus

Fehler- und Warnmeldungen werden auf der DCU im unteren Drittel angezeigt. Fehlermeldungen sind rot, Warnmeldungen gelb hinterlegt. Sie können mit der Befehlstaste quittiert werden. In der oberen rechten Ecke erscheint zusätzlich ein kleines gleichfarbiges Dreieck. Dieses zeigt an, dass eine Meldung angezeigt wurde

Durch das Drücken der Befehlstaste wird eine Meldung ausgeblendet und die nächste angezeigt. Das automatische Ausblenden von Meldungen ist nicht möglich. Um Meldungen wieder abzurufen durch Drücken des Befehlsknopfs auf den Nachrichten-Bildschirm wechseln.

Weitere Fehler- und Warnmeldungen finden sich im Handbuch für das elektrische Antriebssystem SOLO 8000/401.

Das Antriebssystem reagiert teilweise selbst auf Fehler- und Warnereignisse. Dabei wird zwischen Flug- und dem Batterie-Access-Modus unterschieden. Im Flugmodus bzw. bei laufendem Triebwerk wird der sicheren Durchführung des Motorflugs ein höherer Stellenwert eingeräumt als z.B. dem Berührungsschutz im Motorraum. So wird, wenn möglich, keine Maßnahme automatisch ergriffen, die die Leistung des Antriebssystems reduziert oder ein Einfahren des Motors behindert. Deshalb wird im Flugmodus z.B. beim Abziehen eines Batteriesteckers eine aufgeschaltete HV-Spannung nicht abgestellt, wodurch dann die unter HV-Spannung stehenden Pins der Batteriestecker ungeschützt offen liegen.

Warnung:

Am Boden, außer zum Eigenstart, immer den Batterie-Access-Modus benutzen. Niemals bei eingeschalteter HV-Spannung (rote Lampe HV-ON auf den Batterien leuchtet) die Batteriestecker entriegeln.

Warnung:

Bei Fehlermeldungen des Isolationswächters („Isometer“, „Insulation“) im Flugmodus muss die HV-Spannung durch den Piloten abgestellt werden, am schnellsten durch Öffnen des Triebwerkshauptschalters. Allerdings erst, wenn er sich in eine sichere Position und günstige Konfiguration für eine Beendigung des Flugs im Segelflug gebracht hat (ausreichende Höhe für das Erreichen eines Landefeldes, Einfahren des Triebwerks, siehe Kapitel 3.7)

Unterschiede zwischen dem Flug- und dem Batterie-Access-Modus:

Ereignis	Effekt im Flugmodus	Effekt im Batterie-Access-Modus
Fehlerhaftes Signal des Leistungshebels	Wenn die aktuelle Drehzahl 1700 U/min überschreitet, wird der Antrieb auf volle Leistung gestellt, andernfalls wird der Propeller gestoppt und senkrecht gestellt	–
Warnung/Fehlermeldung des Isolationswächters	Beibehalten der HV-Spannung	Abschalten der HV-Spannung
Warnung/Fehlermeldung zur Verriegelung der HV-Batteriestecker	<ul style="list-style-type: none"> • Beibehalten der HV-Spannung • Einfahren durch Dauerdrücken des Ein-Ausfahrtschalter 	<ul style="list-style-type: none"> • Abschalten der HV-Spannung • Einfahren nicht möglich
Verlust der Kontrolle über den Propeller (Windmühlen)	Wechsel in den Emergency-Retract-Modus	–

Wichtiger Hinweis:

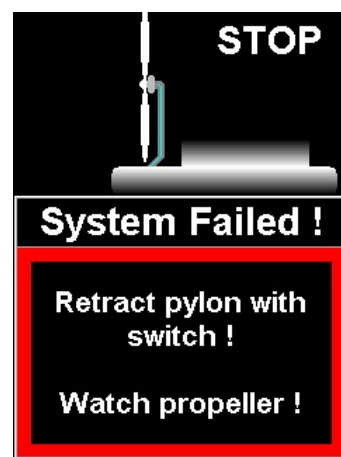
Wenn die Kommunikation einer Antriebsbatterie mit der DCU für eine Zeitspanne aussetzt, wird diese Batterie bis zum Ausschalten des Triebwerkshauptschalters als defekt geführt. Sie wird dann nicht wieder automatisch in Betrieb genommen, wenn die Kommunikation wieder einsetzt. Dadurch geht das System z.B. vom Zwei- in den Einbatterienmodus und die abrufbare Leistung reduziert sich entsprechend.

Emergency-Retract-Modus

Wenn ein technischer Defekt auftritt, durch den es nicht mehr möglich ist, den Motor anzusteuern, wird die Motorleistung schlagartig aussetzen und der Propeller frei im Fahrtwind drehen. Dies kann zum Beispiel verursacht werden durch den Verlust der HV-Spannung, Überhitzen des Wechselrichters, Ausfall beider Resolver oder durch andere Fehlerbedingungen des Wechselrichters, die sich nicht wieder zurückstellen lassen.

Das System wechselt dann in den Emergency-Retract-Modus (Bild). In diesem Modus kann die Spindel des Motorturms durch den Ein-Ausfahrtschalter betätigt werden, auch wenn der Propeller sich frei dreht. Das ermöglicht, im Notfall das windmühlende Triebwerk einzufahren (mit entsprechenden Beschädigungen) wenn dies die letzte Möglichkeit ist, ein landbares Feld zu erreichen.

Bei diesem notfallmäßigen Einfahren, die Fluggeschwindigkeit auf eine kleinste sichere Fluggeschwindigkeit reduzieren, um die Drehzahl des Propellers zu verringern.

**Warnung:**

Ein Einfahren des windmühlenden Propellers ist eine letzte Notmaßnahme und beschädigt Propeller und Motorraumklappen schwer

Ein Sonderfall ist, wenn während des Motorlaufs, die Kommunikation des Wechselrichters mit der DCU aussetzt. Das System kann dann nicht wissen, ob der Motor noch weiterläuft (z.B. bei einem Problem des CAN-Bus) oder schon windmühlt (z.B. bei einem Fehler am Wechselrichter). Es erscheint die Meldung „No Data from Motor Controller – Press CMD to stop motor“.

Wichtiger Hinweis:

Erst mit Quittieren dieser Meldung durch Drücken der Befehlstaste greift das System ein und stellt die 12 V-Versorgung des Wechselrichters ab. Wenn der Motor bis dahin noch läuft, geht der Propeller dadurch ins Windmühlen.

Wenn der Motor noch läuft, solange die Befehlstaste noch nicht gedrückt wurde, kann dadurch eventuell eine günstigere Position für eine Landung erreicht werden. Es stehen dabei aber keine aktuellen Daten vom Wechselrichter (Drehzahl, Temperatur, ..) zu Verfügung. Erst mit dem Quittieren wechselt das System in den Emergency-Retract-Modus.

Fehlermeldungen

Fehlermeldung	Erklärung
Propeller overspeed !!! Reduce Power	Überdrehzahl! Leistung oder Fluggeschwindigkeit reduzieren.
Interlock Circuit not closed!!! Check Connectors	Verriegelungsschaltung während des System Hochlaufs nicht geschlossen. Überprüfung der Steckverbindung der Antriebsbatterien und ihrer Kabel notwendig!
Power Setting Defect !!!	Signal des Leistungshebels nicht zulässig. Kabelbruch oder defekte Mechanik. Wartung notwendig
Battery DRAINED!	Batterie ist leer, niedrigste Zellspannung unter 2,5 V. Kein Motorbetrieb möglich. Baldestmöglich Batterien laden.
All Batteries empty	Verbliebene Motorlaufzeit kleiner 2 Minuten
Supply Voltage too high!	Spannung überschreitet 15,0 V. Nutzung des falschen Batterietyps oder Beschädigung der Ladekontrolle innerhalb des PRS.
DCU Power Fail!	Versorgungsspannung unterschreitet 8,3 V. Falls dies nicht nur eine kurze Störung ist, kann dies den Motorbetrieb beenden
No Data from Isometer	Keine CAN Nachrichten vom Isometer in der eFlightBox. Es besteht die Gefahr eines Stromschlages!
Isometer defect!	Selbsttest des Isometers nicht erfolgreich. Keine Messung des Isolationswiderstandes zwischen Flugzeug und Hochvoltsystem möglich. Es besteht die Gefahr eines Stromschlages!
Isometer Wiring Failure!	Isometer hat eine schlechte Verbindung zur Flugzeug-Masse, oder zu einer der Hochvoltleitungen festgestellt und kann daher den Isolationswiderstand nicht bestimmen. Es besteht die Gefahr eines Stromschlages!
Insulation Problem!!!	Isolationswiderstand zur Hochvoltleitung ist kleiner als 500 kΩ und damit zu niedrig. Es besteht die Gefahr eines Stromschlages!

Fehlermeldung	Erklärung
No Data from RFU!	Keine CAN Nachrichten von der Steuereinheit für das Ein- und Ausfahren (RFU) vorhanden. Das System nicht benutzen und die Verkabelung zwischen DCU und RFU prüfen. Wenn dieser Fehler sporadisch auftritt, CAN-Bus Leitungen und Schirmung prüfen.
No Data from Motor Controller	Keine CAN Nachrichten vom Wechselrichter vorhanden. Das System nicht benutzen und die Verkabelung zwischen DCU und Wechselrichter prüfen. Wenn dieser Fehler sporadisch auftritt, CAN-Bus Leitungen und Schirmung prüfen.
No Data from Battery A/B	Keine CAN Nachrichten von der Batterie A bzw. B. Das System nicht benutzen und die Verkabelung zwischen DCU und der entsprechenden Batterie prüfen. Wenn dieser Fehler sporadisch auftritt, CAN-Bus Leitungen und Schirmung prüfen.
Watchdog Reset	Softwarefehler erkannt. DCU startet automatisch neu.
Reset while Motor on!	Softwarefehler erkannt. Die DCU startet automatisch neu. Da der Motor läuft, geht sie direkt in den Flug-Bildschirm. Das beansprucht normalerweise den Bruchteil einer Sekunde.
No Communication	CAN-Bus Störung. Verkabelung überprüfen!
Supply Voltage Low.	Versorgungsspannung ist unter 10 V. Laden der 12 V Versorgungs-Batterien starten
Coolant Pump Failure	Kühlwasserpumpe eingeschaltet aber kein Tachosignal empfangen. Motorbetrieb schnellstmöglich beenden. Mit rapide ansteigender Temperatur des Wechselrichters und dessen Ausfall rechnen
Invalid firmware version	Ungültige Firmware-Version einer Antriebs-Komponente. Nach dem Quittieren der Meldung identifiziert der letzte Eintrag im Boot-Bildschirm die relevante Komponente.
Retraction Mechanism Current overload! Wait and try again!	Strom zur Spindel überschreitet Limit, wahrscheinlich aufgrund von Blockade oder Schwergängigkeit. Selbstrückstellende Sicherung hat ausgelöst. Nach wenigen Sekunden wieder versuchen.

Fehlermeldung	Erklärung
Retraction Mechanism Error!	Fehler der Einfahrmechanik, beide Endschalter zugleich betätigt oder Defekt in deren Verkabelung
Retraction Mechanism Timeout!	Spindel scheint sich zu bewegen, innerhalb der zu erwartenden Zeit wurde der Endschalter aber nicht betätigt. Mögliche Ursachen: Schwergängige Mechanik oder defekter Endschalter
Precharge Timeout! Service Disconnect?	Die Spannungslage zwischen Wechselrichter und Batterien gleicht sich nicht innerhalb von 1,5 s an. System ausschalten und neu starten.

Warnmeldungen

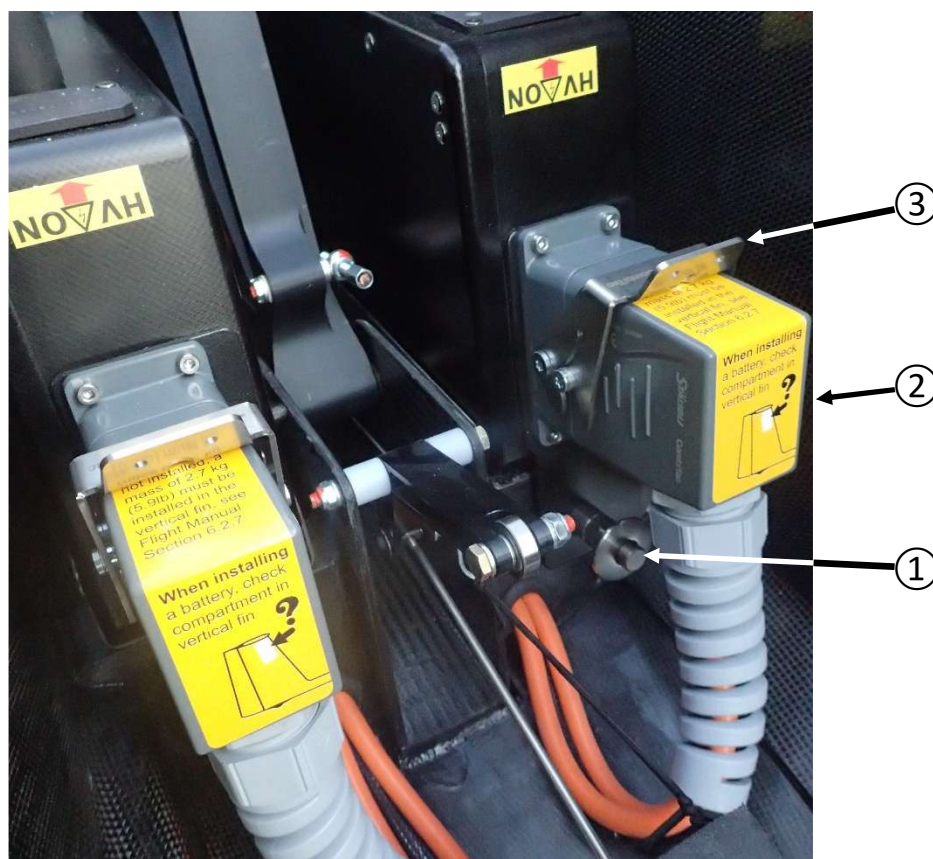
Warnmeldung	Erklärung
CAN Buffer full	Diese Meldung sollte in einem System mit korrekten Parametereinstellungen nicht erscheinen.
One Battery disconnected NO SELF-LAUNCH !!!	Ein-Batterie-Betrieb. Kein Eigenstart. Drehmoment auf 50% begrenzt.
Battery charge too low. NO SELF-LAUNCH !!!	Ladezustand der Batterien zu niedrig für Eigenstart (Ladezustand < 50%)
Insulation Resistance low. Check Insulation!	Isolationswiderstand zwischen Hochspannungs- und Versorgungsspannungsleitung unter 2000 kΩ. Weiterer Abfall kann die Gefahr eines Stromschlags bedeuten.
Supply Voltage Low. Recharge supply voltage battery	Versorgungsspannung unter 10,5 V
Motor Current Limit! Propeller speed high	Motorsteuerung begrenzt Energieversorgung zum Motor. Diese Meldung sollte in einem System mit korrekten Parametereinstellungen nicht erscheinen.
Motor Current Limit! Motor temperature	Motorsteuerung begrenzt Energieversorgung zum Motor. Diese Meldung sollte in einem System mit korrekten Parametereinstellungen nicht erscheinen.
Motor Current Limit! Temperature Motor Controller	Motorsteuerung begrenzt Energieversorgung zum Motor. Diese Meldung sollte in einem System mit korrekten Parametereinstellungen nicht erscheinen.
Battery Cell voltage low Motor LIMITED !	Mindestens eine Batteriezellenspannung erreicht ein niedriges Niveau.
Battery voltage difference too high NO SELF-LAUNCH !!!!	Batteriespannungen unterscheiden sich um mehr als 30 V. Die Batterie mit der niedrigeren Spannung wird deaktiviert. Kein Eigenstart möglich.
All Batteries low !	Verbliebene Motorlaufzeit kleiner 5 Minuten
Insulation measuring results bad. Maintenance	Isolationsmessung gestört. Mögliche Ursache Einstreuungen auf den Hochvolt-Leitungen. Wenn Problem bestehen bleibt mit Hersteller Kontakt aufnehmen.

Warnmeldung	Erklärung
Battery A/B not Connected NO SELF-LAUNCH !!!	DCU erhält keine Daten von Batterie A bzw. B während des Start-ups. Die Batterie wird nicht aufgeschaltet.
Interlock Warning! Battery or Charger not Connected!	Eine oder mehrere Steckverbindungen sind nicht komplett geschlossen und können sich unter Umständen öffnen.
Retraction Mechanism Pylon angle invalid. Watch Pylon angle.	Der Ausgefahren-Endschalter ist betätigt, aber der Winkelwert des Propellerturms ist zu klein für einen voll ausgefahrenen Propellerturm. Mögliche Ursachen: <ul style="list-style-type: none"> • Maximalwinkel nicht richtig eingestellt • beschädigter Endschalter
Retraction Mechanism Current too high. Maintenance	Strom zur Spindel überschreitet für 3 Sekunden Warnschwelle, mögliche Ursachen: <ul style="list-style-type: none"> • zu große Reibung • beschädigte Spindel
Retraction Mechanism Emergency Operation Watch Propeller	Serviceschalter (siehe Wartungshandbuch, Abschnitt 5.15) wurde betätigt. Die Spindel wird ohne Kontrolle durch die DCU bewegt.
MC Primary Feedback Fail	Signal des primären Resolvers ist fehlerhaft oder fehlt. Zweiter Resolver aktiv
MC Secondary Feedback Fail	Signal des zweiten Resolvers ist fehlerhaft oder fehlt. Primärer Resolver aktiv

7.11 Antriebsbatterien

Bezeichnung	BM 384
Abmessung	725 x 347 x 82 mm
Konfiguration	69S4P Li Ion 18650
Batteriespannung	290 V – 400 V
Nominelle Spannung	350 V
Max. Dauerstrom	60 A
Kapazität (je nach Belastung)	3,4 – 4,2 kWh
Gewicht ca.	25 kg

Die 2 Antriebsbatterien werden im Motorkasten eingebaut. Sie werden durch eine Arretierung ① fixiert. Durch Lösen der Arretierung können die Batterien nach hinten herausgezogen und –gehoben werden, siehe Abschnitt 4.2.3. Sie besitzen jeweils einen Steckverbinder ② zum Anschließen des Batteriekabels, der mit einem Knebel ③ arretiert wird. Durch eine Öffnung, wird im Störfall Überdruck aus dem Gehäuse abgelassen.



Das System kann auch mit einer Batterie betrieben werden, wobei in diesem Fall die maximale Motorleistung begrenzt ist und ein Eigenstart nicht zulässig ist.

Wichtiger Hinweis:

Jede für den Flug ausgebaute Antriebsbatterie ist durch eine Ersatzmasse von 2,7 kg in der Batteriehalterung der Seitenflosse zu ersetzen, siehe Abschnitt 6.2. Nach dem Einsetzen von Antriebsbatterien ist der Inhalt der Batteriehalterung der Seitenflosse zu prüfen.

Der Stecker des Batteriekabels jeder Batterie, die ausgebaut wird, muss in seiner Parkstation im Batteriefach eingesteckt und verriegelt werden. Dadurch kann das Batteriekabel nicht lose herumschlagen oder die Bewegung des Motorturms behindern, und zweitens werden die spannungsführenden Kontakte abgedeckt.

Sind die Stecker nicht auf diese Weise entweder mit der Batterie oder der Parkstation verbunden,

- lässt sich die HV-Spannung nicht aufschalten,
- im Batterie-Access-Modus lässt sich der Motorturm nicht einfahren,
- im Flugmodus lässt sich der Motorturm nur nach Quittieren einer Warnmeldung einfahren. Dabei kann der Motorturm durch lose im Motorraum liegende Stecker beschädigt werden.



Laden der Antriebsbatterien

Die Antriebsbatterien können im Flugzeug oder ausgebaut geladen werden. Zum Laden sind nur die von Schempp-Hirth oder SOLO für den Ventus 3E qualifizierte Ladegeräte zu verwenden.

Diese Beschreibung behandelt das SOLO Ladegerät für des Antriebssystem SOLO 8000/401. Ein entsprechendes Typenschild ① ist außen auf dem Gehäuse angebracht.



Zum Laden wird das Ladegerät direkt an die zu ladenden Batterien angeschlossen, die Batteriestecker ② verriegelt und das Ladegerät eingeschaltet. Der interne Batteriemanager beginnt mit dem Laden (Relais werden betätigt und eine rote Warnleuchte an der Batterie leuchtet auf). Die äußerste grüne LED der LED-Leiste der Batterie blinkt und zeigt den Ladevorgang an. Wenn die Batterie die Ladeschlussspannung erreicht, beendet der Batteriemanager den Ladevorgang und die rote Warnleuchte an der Batterie erlischt.

Beim Laden nur einer Batterie, den mit „A“ bezeichneten Stecker des Ladegerätes verwenden. Der andere Stecker wird nicht aufgeschaltet.

Die maximale Ladeleistung kann zwischen 500 W und 1000 W umgestellt werden, Das kann allerdings nur im Service-Bildschirm der DCU geschehen (siehe Abschnitt 7.10.4) und solange die Batterie noch mit dem Flugzeug verbunden ist. Der Wert wird dann aus der Batterie gelesen, die an Stecker „A“ des Ladegerätes angeschlossen wird.

Laden ist nur bei Batterietemperaturen zwischen 10 °C und 40 °C möglich. Durch Nutzung des Antriebes kann die Batterietemperatur erhöht werden.

Um eine hohe Lebensdauer der Batterien zu gewährleisten, sollten diese nie vollgeladen über längere Zeit gelagert werden. Für Lagerung und Transport ist ein Ladezustand von 30% zu empfehlen, genauere Angaben finden sich in Abschnitt 8.4.

Winterladung

Wenn die Batterien für längere Zeit nicht benutzt werden, sollten sie auf einen Ladestand zwischen 20% und 50% gebracht werden (Winterladung). Da jede Batterie eine gewisse Selbstentladung besitzt, bietet ein höherer Ladestand mehr Reserve gegenüber schleichender Tiefentladung.

Das Ladegerät bietet die Möglichkeit, die Batterien auf einen Ladestand zwischen 20% und 50% zu bringen.

1. Da das Ladegerät keine Fähigkeit zum Entladen besitzt, muss der Ladestand der Batterien durch Benutzung im Flugzeug zuerst auf einen Wert unter 20% gebracht werden.
2. Um das Ladegerät auf Winterladung einzustellen, muß vor dem Einschalten des mit den Batterien verbundenen Ladegerätes der Druckknopf ③ neben dem Einschaltknopf gedrückt und gedrückt gehalten werden.
3. Der Druckknopf kann dann losgelassen werden, sobald die grüne LED-Leiste auf der Batterie 50% Ladezustand anzeigt.
4. Die Winterladung endet dann mit einem Ladezustand zwischen 20% und 50%.

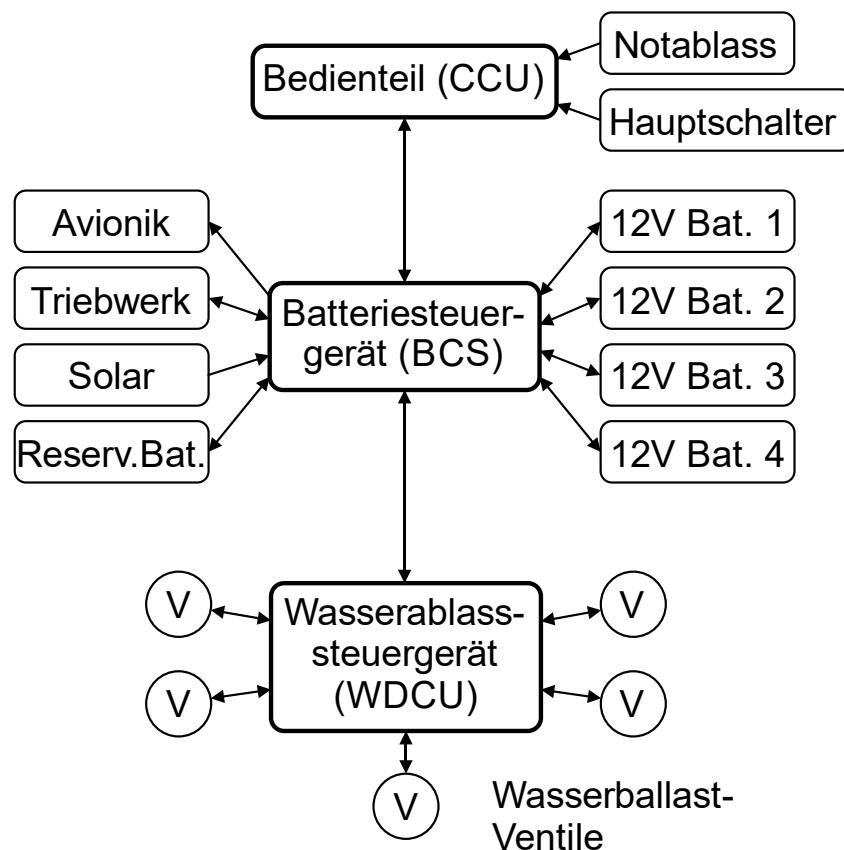
7.12 Elektrische Anlage

(Wenn die mechanische Wasserballastbetätigung und konventionelle elektrische Anlage installiert ist, siehe entsprechende Ergänzung in Kapitel 9)

7.12.1 Segelflugavionik

Überblick

Alle elektrischen Verbraucher im Flugzeug werden durch das kombinierte Wasserballast-Batteriemanagement mit Spannung versorgt. Dieses System besteht aus einem Bedienteil (CCU) im Instrumentenbrett, dem Batteriesteuergerät (BCS) und dem Wasserablasssteuergerät (WDCU)



Das System überwacht kontinuierlich die Spannung und den Ladezustand jeder Batterie und gibt Warnmeldungen bei niedriger Spannung oder anderen Unregelmäßigkeiten. Durch integriertes Lade- und Entlademanagement kann die Last gleichmäßig auf die Batterien verteilt werden. Ein automatisches Umschalten zwischen den Batterien gewährleistet eine stetige Stromversorgung. Eine integrierte Reserve-Batterie wird in Notfällen automatisch aktiviert, wenn die regulären 12 V-Batterien ausfallen. Die Reserve-Batterie wird durch die regulären Batterien geladen, regelmäßige automatische Tests der Reserve-Batterie stellen deren Einsatzbereitschaft sicher.

Eigenschaften des Batteriesteuergerätes (BCS):

- Eingänge:
 - 4 Batterieeingänge 7-16 V jeweils mit 30 A
 - 2 Ladeeingänge (Motor/Bodenstromversorgung/Solar) zum Laden der 12 V-Batterien, max. 25 V, 10 A
- Ausgänge:
 - 10 überwachte Ausgänge, mit programmierbaren Sicherungen
- Interne Reserve-Batterie mit 1,8 Ah
- Automatische Auswahl der zu ladenden Batterie

Das BCS sitzt am Steuerspant unter der Sitzwanne, die Verbraucher werden an einem Verteiler im Instrumentenpizl angeschlossen

Das Bedienteil, das sich das System mit dem Wasserablasssteuergerät teilt, informiert den Piloten im normalen Bildschirm über den Zustand der Batterien, und zeigt Fehlermeldungen (die Grafik Seite 7.12.1.4 zeigt evtl. optionale Ausstattung)

Das Batteriemangement erkennt einen Batterieausfall automatisch und schaltet sofort auf eine andere Batterie um. Eine Warnung erfolgt sowohl auf der Anzeige der Bedieneinheit als auch akustisch. Sollte keine weitere Batterie verfügbar sein, schaltet das System in den Reserve Modus (siehe unten).

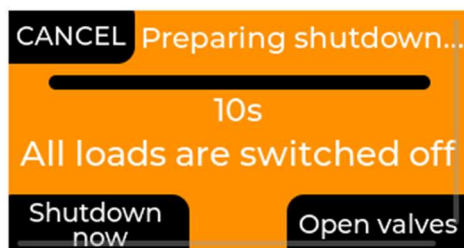
Anmerkung:

Weitere Informationen zu dem System finden sich in der Betriebsanleitung Wasserablasssystem & Batteriemangement der Firma SOTECC GmbH.

Hauptschalter

Der Hauptschalter sitzt unter oder im Instrumentenbrett. Er besitzt drei Stellungen: Ein, Aus und Reserve. In der Stellung „Ein“ wird die Stromversorgung zu allen verbundenen Komponenten hergestellt. Die Stellung „Reserve“ aktiviert den Reserve-Modus zusammen mit einem alternativen Stromversorgungspfad (siehe unten, Reserve-Modus). Die Ausführung als Drehschalter verhindert ein unbeabsichtigtes Umschalten zwischen den Stellungen.

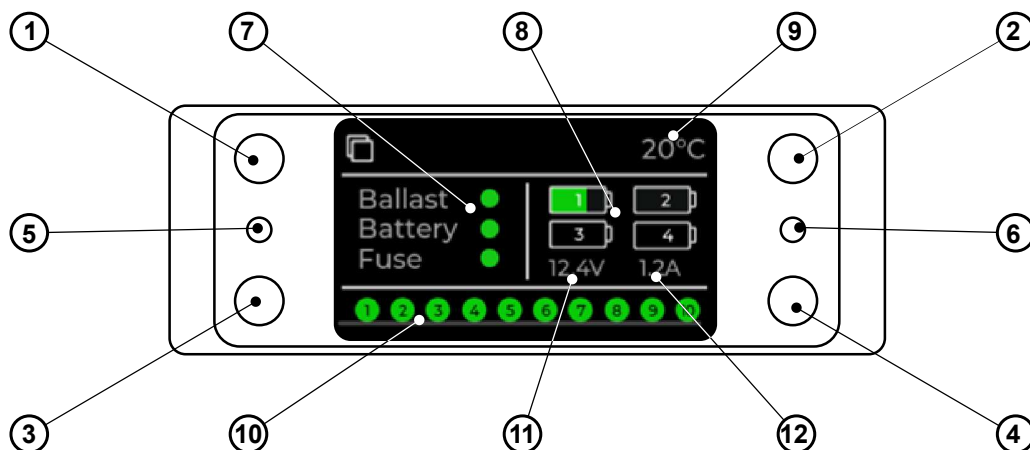
Wird der Hauptschalter in die Stellung „Aus“ gebracht, wird das Herunterfahren der Stromversorgung eingeleitet. Das Bedienteil zeigt eine entsprechende Meldung an. Nach einem Countdown von 10 s Dauer stellt das System die Stromversorgung ab. Innerhalb des Countdowns lässt sich eine der angezeigten Optionen wählen: Mit „Cancel“ wird der gesamte Herunterfahrvorgang abgebrochen, und das System bleibt in seinem aktuellen Zustand. In diesem Fall ist der Hauptschalter wieder auf „Ein“ zu stellen, um später das Herunterfahren wieder einleiten zu können. Mit "Shutdown now" fährt das System sofort herunter. Mit "Open valves", werden die Wasserballast-Ventile zuerst geöffnet, um das Trocknen der Tanks zu unterstützen, bevor das System regulär heruntergefahren wird.



Bedienteil

Die normale Bildschirmanzeige des Bedienteils stellt die wichtigsten Systeminformationen dar: den Status der Batterien (8), den Zustand der Sicherungen (10), den Betriebszustand der einzelnen Untersysteme (7) die Außentemperatur (9) sowie die zu Verfügung gestellte Spannung (11) und den fließenden Strom (12).

Das Bedienteil verfügt über vier Taster. Deren Effekt ist bei einem kurzen oder langen Tastendruck unterschiedlich. Ein kurzer Tastendruck führt die Funktion aus, die auf dem Bildschirm angezeigt wird. Dabei dient die Taste oben links speziell zum Umschalten zwischen den einzelnen Bildschirmen des Systems und zum Verlassen von Meldungen, falls diese nicht über OK/Cancel zu quittieren sind.



- | | |
|-----------------|------------------------------|
| (1) Taste 1 | (7) Status der Untersysteme |
| (2) Taste 2 | (8) Batteriestatus |
| (3) Taste 3 | (9) Außentemperaturanzeige |
| (4) Taste 4 | (10) Status der Sicherungen |
| (5) Warnleuchte | (11) Spannung im 12 V-System |
| (6) Warnleuchte | (12) Gesamtstromverbrauch |

Ein langer Tastendruck in der normalen Bildschirmanzeige führt direkt zu den folgenden Menüs:

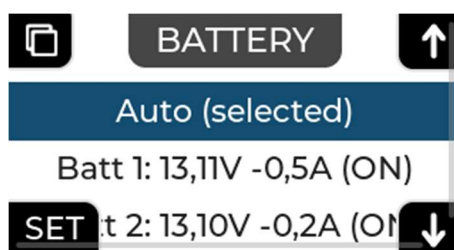
- Taste 1: Aufruf des Wasserballast-Menüs
- Taste 2: Aufruf des Lade-Menüs.
- Taste 3: Aufruf des Sicherungs-Menüs.
- Taste 4: Aufruf des Batterie-Menüs.

In den anderen Bildschirmanzeigen führt ein langer Tastendruck auf Taste 1 zur Rückkehr zur normalen Bildschirmanzeige.

Auf den folgenden Seiten werden die für die 12 V-Versorgung relevanten Menüs beschrieben. Daneben gibt es noch einen Bildschirm für den Wasserballast (siehe Abschnitt 7.9) und gegebenenfalls für optionale Mückenputzer.

Batterie-Menü

Im Batterie-Menü kann die zur Stromversorgung heranzuziehende Batterien ausgewählt werden. In der Liste wird zunächst die Option „Auto“ angezeigt, gefolgt von den Batterien 1 bis 4, jeweils mit Angabe der aktuellen Spannung. Der derzeit ausgewählte Zustand wird durch den Zusatz „selected“ gekennzeichnet. Die Auswahl einer leeren Batterie (<8V) ist nicht möglich.

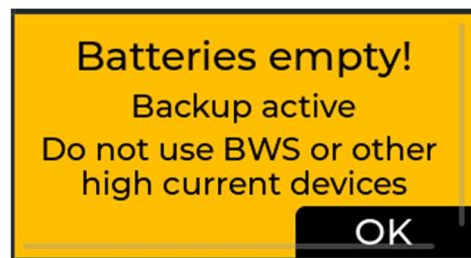


Im Modus „Auto“ wird die elektrische Belastung automatisch auf die angeschlossenen und noch nicht entladenen Batterien verteilt. Batterien mit derselben Zellchemie (Blei oder LiFePO₄) werden gemeinsam gleichmäßig entladen. Dadurch wird die einzelne Batterie weniger belastet, was die entnehmbare Gesamtkapazität erhöht. Mit den im Wartungshandbuch Abschnitt 5.14 beschriebenen Verfahren können für die Batterien Einstellungen vorgenommen werden, wie die Zellchemie oder eine Priorisierung. Letztere dient dazu, eine bestimmte Reihenfolge der Entladung sicherzustellen.

Der Modus „Auto“ wird auch von allein aktiviert, wenn die ausgewählte Batterie z.B. durch Unterschreiten der Entladeschlussspannung ausfällt.

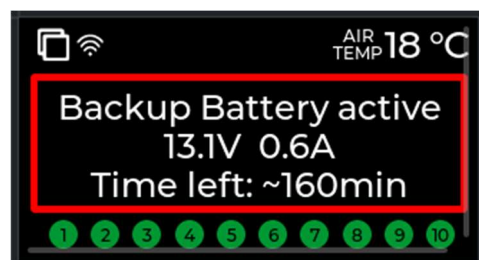
Reserve-Modus

Wenn die regulären 12 V-Batterien keine ausreichende Ladung mehr zu Verfügung stellen, wird der Reserve-Modus automatisch aktiviert.



Dann erfolgt die Stromversorgung durch die Reserve-Batterie. Diese ist dafür ausgelegt, Funk- und Antikollisionssysteme für etwa 2 Stunden zu versorgen.

Die tatsächliche Laufzeit hängt jedoch von verschiedenen Faktoren ab (Verbrauch, Ladezustand, Alter, ..).

**Anmerkung:**

Während des Backupbetriebs sollten nicht sicherheitsrelevante Verbraucher abgeschaltet werden, um die Restlaufzeit nicht zu verkürzen.

Im Reserve-Modus kann Spannung auf den Ladeeingängen weder zum Laden noch für Verbraucher verwendet werden. Nur das Antriebssystem erhält sich selbst mit seinem Spannungswandler (PRS), – wenn und solange die HV-Spannung aufgeschaltet ist. Liegt hier jedoch ein Defekt vor, belastet das Antriebssystem die Reservebatterie mit etwa 2 A, das heißt die Reservezeit verringert sich beträchtlich.

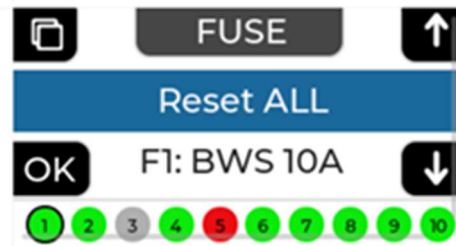
Anmerkung:

Die Reservebatterie ist in der Lage das Triebwerkssystem mit grundlegender 12 V-Spannung zu versorgen. Sie ist jedoch nicht leistungsfähig genug, um den Motorturm ohne Unterstützung durch das PRS auszufahren.

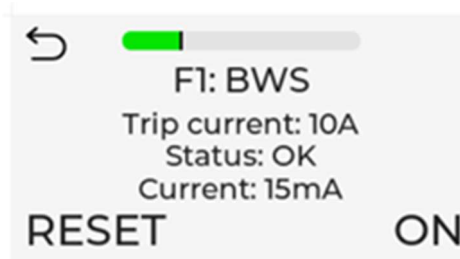
Der Reserve-Modus kann auch manuell über die Stellung „Reserve“ des Hauptschalters aktiviert werden. Es werden alle noch verfügbaren 12 V-Batterien in Anspruch genommen, die softwareprogrammierten Funktionen und das Display des Bedienteils ausgeschaltet und die programmierbaren Sicherungen durch selbststrückstellende Sicherungen ersetzt. Die Ausgänge für die Verbraucher mit höherem Strombedarf (F1-F3) werden mit 4A, die übrigen Ausgänge mit 2A abgesichert.

Sicherungs-Menü

Im Menü "Fuse" wird der Status der integrierten Sicherungen der verschiedenen Ausgänge im unteren Bereich des Bildschirms direkt angezeigt: Eine Darstellung in grün bedeutet aktiv und OK, in grau bedeutet ausgeschaltet und OK, und in rot weist auf einen Fehler hin, z. B. durch einen Kurzschluss.



Im oberen Bereich kann durch eine Liste der Sicherungen mit den Pfeiltasten navigiert werden und mit OK eine Sicherung ausgewählt werden. Dies führt auf ein Untermenü, in dem der aktuelle Stromverbrauch und der Status der Sicherung eingesehen werden können. Dabei steht **SC-Fault** für Kurzschluss (Short-Circuit) und **OC-Fault** (Overcurrent) für Überlast. Im Untermenü kann die betroffene Sicherung entweder zurückgesetzt oder ein- und ausgeschaltet werden.



Die Sicherungen können sowohl einzeln als auch gesammelt über die Funktion „Reset All“ in der Liste der Sicherungen zurückgesetzt werden. Bei einem bestehenden Kurzschluss ist ein Zurücksetzen zwar möglich, jedoch überprüfen die Sicherungen vor dem erneuten Einschalten automatisch, ob der Kurzschluss weiterhin besteht. Dadurch wird sichergestellt, dass es zu keiner Überlastung der Kabel oder anderen Komponenten kommt.

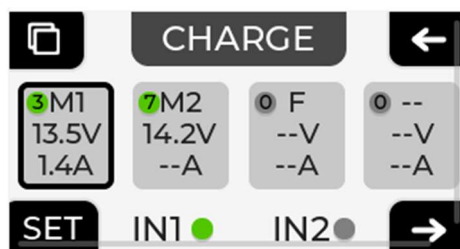
Zusätzliche Ausrüstung wird nach den Herstelleranweisungen der jeweiligen Ausrüstung angeschlossen. Die Belastbarkeit der verschiedenen Ausgänge ist auf die üblichen Bedürfnisse ab Werk vorprogrammiert.

Lade-Menü

Das System besitzt zwei Ladeeingänge (**IN1** und **IN2**) für das Laden der 12 V Batterien. Als Quelle dient die 14V-Ladespannung vom Triebwerkssystem, die zu Verfügung steht, wenn die HV angeschaltet ist, oder dies an der Triebwerks-DCU aktiviert wird (siehe Abschnitt 7.10). Optional sind eine Ladebuchse oder Solarzellen. Wenn an einem der Eingänge eine ausreichende Spannung anliegt, können die angeschlossenen 12 V Batterien geladen werden. Standardmäßig sind der Motor an IN1 und die Ladebuchse und/oder die Solarzellen an IN2 angeschlossen.

Zur Auswahl der zu ladenden Batterien dient das Menü "Charge". Eine ausgewählte Batterie wird mit einem grünen Punkt gekennzeichnet. Der aktuelle Ladestrom und -spannung der Batterie werden angezeigt. Die Auswahl erfolgt über die Set-Taste. Das Deaktivieren des Ladevorgangs erfolgt ebenfalls über die Set-Taste.

Im unteren Bereich wird angezeigt, welche Eingangsquellen verfügbar sind. Motor- und DC-Eingänge können gleichzeitig genutzt werden und werden automatisch verwaltet.



Die Laderegler für die regulären 12 V-Batterien sind auf das CC-CV-Ladeverfahren programmiert. Damit können Blei-Gel-Akkus als auch LiFePO₄-Akkus geladen werden. Geeignete Akkus siehe Wartungshandbuch, Abschnitt 7.2. Der maximale Ladestrom pro Batterie ist ab Werk voreingestellt (zwischen 0,5 A und 2 A).

Als Ladebuchse kann eine geeignete elektrische Steckverbindung an einem geeigneten Platz (z.B. Instrumentenpils, Gepäckraum) gewählt werden. Zum Laden ist eine konstante Spannung zwischen 10 V und 22 V an dieser Ladebuchse erforderlich. Weitere Angaben finden sich im Anhang zum Wartungshandbuch, Diagramm 7.

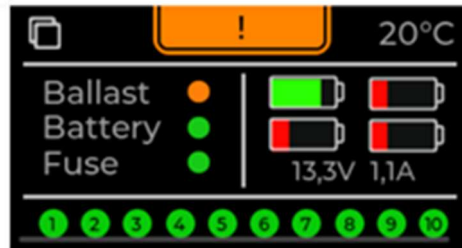
Wichtiger Hinweis: Das integrierte Batteriemanagementsystem hochwertiger LiFePO₄-Batterien unterbindet das Laden bei Batterietemperaturen unter einem Schwellenwert (typisch: 0 °C).

Ein farbiger Punkt mit einem Zahlenwert zeigt bei jeder Batterie den Zustand an:

Wert	0	2	3	4	7
Zustand	Kein Laden	Vorladen	CC-Laden	CV-Laden	Batterie voll
Farbe	grau	gelb	grün	grün	grün

Fehlermeldungen und Log-Menü

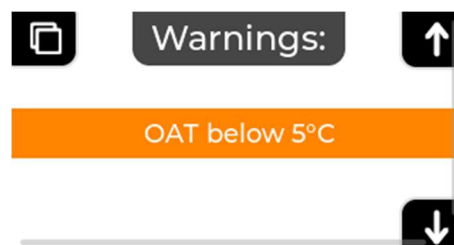
Die Behandlung und Darstellung von Warn- und Fehlermeldungen sowie das Log-Menü sind in Abschnitt 7.9.4 beschrieben. Bei aktiven bestätigten Fehlern und Warnungen wird am oberen Bildschirmrand ein Symbol angezeigt. Außerdem wird im normalen Bildschirm dargestellt, in welchem Untersystem (Wasserballast, Batteriemanagement, Sicherungen) ein Fehler oder eine Warnung aufgetreten ist (Farbe des Punktes).

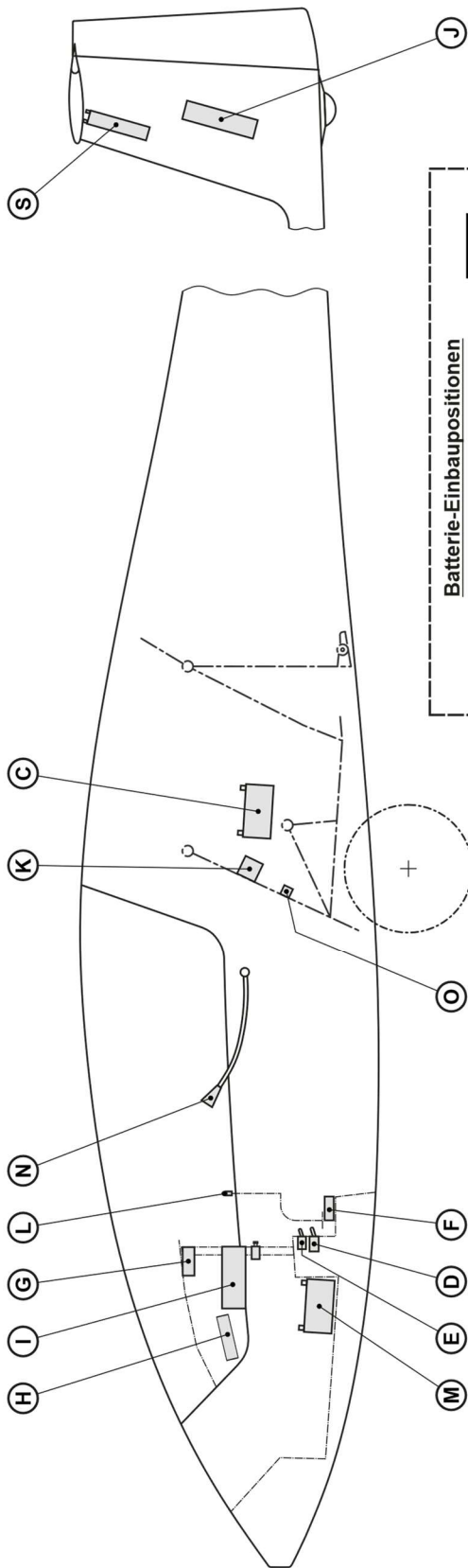


Wird bei einer Sicherung eine Überlast oder ein Kurzschluss erkannt, zeigt das System einen Hinweis an, der den Benutzer über das Problem informiert. Gleichzeitig wird die Möglichkeit angeboten, die betroffene Sicherung sofort zurückzusetzen. Mit „Ignore“ kann der Hinweis geschlossen werden, ohne die Sicherung zurückzusetzen. Alternativ kann die Sicherung später über das Sicherungs-Menü zurückgesetzt werden



Das Log-Menü kann über durch mehrfaches Drücken der Taste oben links erreicht werden. Hier können die verschiedenen Warn- und Fehlermeldungen eingesehen werden.





Batterie-Einbaupositionen

(M) Batterie unter Instrumenten-Brett, alternativ (Option) 2 Batterien 175x35x130mm	BATT. M
(C) Batterie auf Radkasten (Option)	BATT. C
(S) Batterie in Seitenflosse (Option)	BATT. S

- (D)** Hauptschalter
- (E)** Triebwerkshauptschalter
- (F)** Batteriesteuergerät (BCS)
- (G)** Bediengerät für BCS
- (H)** Verteiler
- (I)** Funkgerät
- (J)** Antenne
- (K)** Lautsprecher
- (L)** Sendetaste
- (N)** Schwanenhals-Mikrophon
- (O)** Kopfhöreranschluss

ELEKTRISCHE ANLAGE - AVIONIK



7.12.2 Triebwerksanlage

Zum Aktivieren des Antriebssystems ist eine Stromversorgung mit 12 V notwendig. Diese Stromversorgung wird durch den Hauptschalter und den Triebwerks-Hauptschalter eingeschaltet.

Ist das Antriebssystem einmal aktiviert, kann ein Laden der 12 V Stromversorgung aus den Antriebsbatterien erfolgen, siehe Abschnitt 7.10.

7.13 Verschiedene Ausrüstungen

Herausnehmbarer Ballast (Option)

Eine Trimmgewichts-Halterung befindet sich in der Rumpfspitze. Die Trimmgewichte in Form von Bleiplatten werden mit einer Flügelmutter befestigt. Angaben über die Änderung der Zuladung im Sitz – siehe Abschnitt 6.2.1.

Sauerstoffanlage (Option)

Die Sauerstoffflasche wird im Gepäckraum montiert.

Wichtiger Hinweis: Nach dem Ein- und Ausbau der Sauerstoffanlage ist eine Bestimmung der Massen und des Leergewichtsschwerpunkts erforderlich. Der entsprechend geänderte Beladepplan ist im Logblatt der Wägungen – siehe Abschnitt 6.2.3 bzw. 6.2.4 – einzutragen.

Ein Verzeichnis der zurzeit zugelassenen Geräte ist im Wartungshandbuch zu finden.

Notsendereinbau

Der Einbau des Notsenders kann an folgenden Stellen im Rumpf nach den Anweisungen der Firma Schempp-Hirth Flugzeugbau GmbH vorgenommen werden:

- auf dem Gepäckraumboden

Ein Verzeichnis der zurzeit zugelassenen Geräte ist im Wartungshandbuch zu finden.

Abschnitt 8

- 8 Handhabung, Instandhaltung und Wartung
 - 8.1 Einführung
 - 8.2 Wartungsintervalle
 - 8.3 Änderungen oder Reparaturen
 - 8.4 Handhabung am Boden/Straßentransport
 - 8.5 Reinigung und Pflege

8 Handhabung, Instandhaltung und Wartung

8.1 Einführung

In diesem Abschnitt werden empfohlene Verfahren zur korrekten Handhabung des Flugzeuges am Boden sowie zur Instandhaltung beschrieben. Darüber hinaus werden bestimmte Prüf- und Wartungsbestimmungen aufgezeigt, die eingehalten werden sollten, wenn das Flugzeug die einem neuen Gerät entsprechende Leistung und Zuverlässigkeit erbringen soll.

Wichtiger Hinweis:

Es ist ratsam, den Schmierplan – siehe Abschnitt 3 im Wartungshandbuch Ventus-3E – nach den Angaben des Wartungshandbuches in kürzeren Zeitabständen durchzuführen, wenn besonders ungünstige Betriebsbedingungen vorliegen.

8.2 Wartungsintervalle

Detaillierte Angaben zur Wartung – siehe im Wartungshandbuch Ventus-3E.

Wartung der Zelle

Die Zelle ist unter normalen Betriebsbedingungen bis zur nächsten jährlichen Kontrolle wartungsfrei.

Ein Nachschmieren ist – außer bei den Anschlusspunkten für die Flügel und Leitwerksmontage – nur bei Bedarf (Schwergängigkeit) im Rumpf und Flügel (z.B. Bremsklappengestänge) erforderlich.

Das Reinigen und Schmieren der Räder sowie der Bugkupplung bzw. Schwerpunktkupplung sind je nach angefallener Verschmutzung durchzuführen.

Seitensteuerseile

Nach jeweils 200 Betriebsstunden und bei jeder jährlichen Kontrolle sind die Seitensteuerseile bei vorderer und hinterer Pedalstellung im Bereich der S-förmigen Führungen an den Pedalen zu prüfen.

Bei Beschädigung, Abnutzung, Korrosion sind die Steuerseile auszuwechseln. Verschleiß von einzelnen Drähten bis zu 25% ist unbedenklich.

Wartung der Triebwerksanlage

Propeller

Wartungsarbeiten sind nach jeweils 25 Stunden Motorlaufzeit oder mindestens einmal jährlich entsprechend den Angaben des Propeller-Handbuches durchzuführen.

Triebwerk

Wartungsarbeiten an den Komponenten des elektrischen Antriebssystems sind nach jeweils 25 Stunden Motorlaufzeit oder mindestens einmal jährlich entsprechend den Angaben des Handbuches des Antriebssystems durchzuführen.

Eine Kontrolle der Komponenten des elektrischen Antriebssystems nach 300 Stunden Betriebszeit oder 15 Jahren ist entsprechend den Angaben des Handbuches des Antriebssystems durchzuführen.

Für die übrigen Teile der Triebwerksanlage (Motorträger, Schwenkmechanismus, Kühlsystem, etc.) werden die Wartungsarbeiten entsprechend den Angaben im Wartungshandbuch des Ventus-3E durchgeführt.

8.3 Änderungen oder Reparaturen

Änderungen

Eine Änderung des zugelassenen Musters, die sich auf seine Lufttüchtigkeit auswirken kann, ist vor ihrer Durchführung der Zulassungsbehörde anzuzeigen. Diese stellt fest, ob und in welchem Umfang eine ergänzende Musterprüfung durchzuführen ist.

Die Stellungnahme des Herstellers ist in jedem Fall einzuholen. Dadurch soll sichergestellt werden, daß die Lufttüchtigkeit nicht nachteilig beeinflusst wird bzw. jederzeit nachgewiesen werden kann, daß der Zustand des Motorseglers einer von der Zulassungsbehörde anerkannten Ausführung entspricht.

Änderungen der anerkannten Teile des Flug- bzw. Wartungshandbuches bedürfen in jedem Fall der Genehmigung der Zulassungsbehörde.

Reparaturen

Abkürzungen:

CFK: kohlefaserverstärkter Kunststoff

GFK: glasfaserverstärkter Kunststoff

Vor jedem Start, besonders nach längerem Abstellen, sollte man eine Bodenkontrolle durchführen, siehe Abschnitt 4.3.

Auf kleinere Veränderungen – wie Lackrisse, Löcher, Delaminierungen im CFK/GFK usw. – achten.

Bei Unklarheiten über die Wichtigkeit des Schadens sollte immer ein CFK/GFK-Fachmann hinzugezogen werden.

Für die Instandsetzung von Schäden sind die gesetzlichen Regelungen des Landes zu beachten, in dem das Luftfahrzeug zum Verkehr zugelassen ist.

8.4 Handhabung am Boden/Straßentransport

Ziehen/Schieben

Beim Ziehen des Flugzeuges hinter dem Auto sollte immer ein Spornkuller verwendet werden, damit die Höhenleitwerksbefestigung nicht unnötig durch Schwingungen des Leitwerks beansprucht wird, wenn das Flugzeug um enge Kurven gezogen wird.

Wenn das Flugzeug von Hand geschoben wird, soll es nicht an den Flügelspitzen, sondern möglichst in Rumpfnähe geschoben werden.

Lagern

Das Flugzeug soll nur in gut belüfteten Räumen gelagert oder abgestellt werden. Geschlossene, wetterfeste Transportwagen müssen mit ausreichend großen Ventilationsöffnungen versehen sein.

Immer mit vollständig entleerten Wassertanks abstellen.

Darauf achten, dass das Flugzeug unbedingt ohne äußere Belastung gelagert wird. Dies gilt vor allem bei höheren Lagertemperaturen.

Die Antriebsbatterien sind entsprechend den Angaben des Handbuches des Antriebssystems zu lagern. Soweit dort nichts anderes angegeben ist, ist für Lagerung und Transport ein Ladezustand von 30%, und für längeres Einlagern ein Ladezustand von 25% zu empfehlen. Aufgrund der Selbstentladung muss der Ladezustand regelmäßig kontrolliert oder mit dem Ladegerät gewährleistet werden. Um günstige Umgebungstemperaturen (5 °C bis 20 °C), Luftfeuchtigkeit (<75%) und Ladezustand gewährleisten und kontrollieren zu können, empfiehlt es sich, die Batterien gut erreichbar aufzubewahren.

Abstellen

Flugzeuge, die ganzjährig aufgebaut bleiben, müssen so gepflegt sein, dass Verbindungselemente am Rumpf, Flügel und Höhenleitwerk keinen Rost ansetzen. Staubbezüge sollten bei Hochleistungs-Motorseglern obligatorisch sein. Zum Verzurren des Flugzeuges sollten im Handel erhältliche Einrichtungen verwendet werden.

Beim Abstellen im Freien sind die oben unter der Überschrift Lagern genannten Umgebungsbedingungen zu beachten. Um abweichende Temperaturen, Kondensbildung und Niederschläge zu vermeiden, sollten die Antriebsbatterien aus dem Flugzeug genommen und in einem geeigneten Gebäuden untergebracht werden. Andernfalls ist der Motorraum durch Abkleben oder wasserfeste Bezüge trocken zu halten.

Vorbereitung auf den Straßentransport

Aufgrund ihrer schlanken Form ist besonders bei den Tragflügeln auf die richtige Lagerung zu achten.

Die Flügel sind mit der Nase nach unten mittig auf die Holmstummel und im äußeren Flügelteil in profiltreue Flügelscheren aufzulegen.

Der Rumpf wird sinnvoll in einer breiten Rumpfmulde vor den Fahrwerksklappen und auf dem Heckrad gelagert.

Das Höhenleitwerk stellt man mit der Nase nach unten in zwei profiltreue Scheren oder legt es horizontal auf gepolsterte Unterlagen.

Im Transportwagen ist das Leitwerk auf keinen Fall an den Aufhängebeschlägen zu befestigen.

Die Antriebsbatterien müssen während des Transports vor mechanischen Beschädigungen, vor Feuchtigkeit und zu hohen Temperaturen geschützt werden. Während des Straßentransports können sie entweder im Flugzeug eingebaut und arretiert bleiben, oder in geeigneten Transportbehältnissen transportiert werden. Ein solches Behältnis muß vor mechanischen Beschädigungen schützen, die Batterien sicher und ohne lokale Druckstellen halten und sollte im Fahrzeug verzurrt werden können.

Warnung:

Die Antriebsbatterien dürfen während der Fahrt nicht lose im Fahrzeug liegen und nicht in der Fahrgastzelle transportiert werden.

Bei hohen Außentemperaturen dürfen die Batterien nicht zu lange in der Sonne im Auto stehen gelassen werden.

Warnung:

Die Antriebsbatterien sind empfindliche Güter. Sie dürfen nicht fallengelassen werden, an Kanten anschlagen oder ähnlichen mechanischen Belastungen ausgesetzt werden.

Bezüglich des Transports der Antriebsbatterien per Spedition bietet das Transportation Datasheet der Firma Emeric zusätzliche Informationen:



https://www.schempp-hirth.com/fileadmin/schempp-hirth/Resources/Documents/External_Technical_PDFs/SH-BM384_Transportation_Datasheet.pdf

8.5 Reinigung oder Pflege

Die Oberfläche von Kunststoff-Flugzeugen sollte trotz ihrer Robustheit und Widerstandsfähigkeit gepflegt werden.

Bei der Reinigung und Pflege ist folgendes zu beachten:

- o Oberfläche mit klarem Wasser mit Schwamm und Leder waschen (vor allem die Flügel-, Höhen- und Seitenleitwerksnase).
- o Handelsübliche Spülmittelzusätze nicht zu oft verwenden.
- o Polishes und Poliermittel können angewendet werden.
- o Kurzzeitig können Benzine und Alkohole verwendet werden. Nicht zu empfehlen sind Verdünnungen aller Art.
- o Niemals chlorierte Kohlenwasserstoffe (Tri, Tetra, Per usw.) verwenden.
- o Die beste Poliermethode ist das Schwabbeln der Oberfläche mittels einer Poliermaschine mit Schwabbelscheiben:
Gegen die rotierende Scheibe wird Hartwachs gedrückt oder flüssiges Wachs wird auf die zu polierende Oberfläche aufgetragen:
Dann mit der Poliermaschine längs und quer über die Oberfläche gehen.

Warnung:

Nicht zu lange auf einer Stelle schwabbeln, da die Oberfläche sonst zu heiß wird.

Hinweis:

Auf silikonhaltige Pflegemittel sollte möglichst verzichtet werden, da diese zu erhöhtem Aufwand bei Lackreparaturen führen können.

- Das Reinigen der Kabinenhaube geschieht zweckmäßigerweise mit PLEXIKLAR oder einem ähnlichen Reinigungsmittel für Plexiglas. Notfalls kann lauwarmes Wasser zur Reinigung verwendet werden.
Zum Nachwischen nur weiches, sauberes Fensterleder oder Handschuhstoff verwenden.
Niemals trocken auf Plexiglas reiben.
- Vor Nässe sollte das Flugzeug geschützt werden.
Eingedrungenes Wasser durch trockenes Lagern und wiederholtes Wenden der Bauteile entfernen.
- Vor intensiver Sonnenbestrahlung (Hitze) und unnötiger dauernder Belastung ist das Flugzeug zu schützen.

Warnung:

Alle Bauteile, die der Sonneneinstrahlung ausgesetzt sind, müssen mit Ausnahme von Kennzeichen und Farbwarnlackierung eine weiße Oberfläche aufweisen.

Andere Farben können eine zu starke Aufheizung des GFK bzw. CFK durch die Sonneneinstrahlung zur Folge haben, so dass keine ausreichende Festigkeit mehr vorhanden ist.

Abschnitt 9

- 9 Ergänzungen
- 9.1 Einführung
- 9.2 Liste der eingefügten Ergänzungen

9 Ergänzungen

9.1 Einführung

Dieser Abschnitt enthält die ergänzenden Informationen, die für einen sicheren Betrieb des Motorseglers notwendig sind, wenn es mit verschiedenen, auf Wunsch erhältlichen, Ausrüstungen versehen ist.

9.2 Liste der eingefügten Ergänzungen

Datum	Abschnitt	Benennung der eingefügten Ergänzungen
Dez 2025	1	Mechanische Wasserablassbetätigung und konventionelle elektrische Anlage (mW&keA)

Mechanische Wasserablassbetätigung und konventionelle elektrische Anlage
(mW&keA)

7. Beschreibung des Systems

Wasserablassbetätigung von Flügeltanks und Seitenflossentank
(SFL-Tank ist Option)

Der schwarze Betätigungsknopf ist in einer Kulisse geführt an der rechten Bordwand in der Mitte der Seitenwandverkleidung. Er öffnet bzw. schließt die Ablassventile der Flügeltanks und des Seitenflossentanks (Option).

Alle Ventile geschlossen - vorderste Stellung

Ventile der inneren

Flügeltanks offen - mittlere Stellung

Alle Ventile offen - hintere Stellung

I Hauptschalter

Kippschalter im Instrumentenbrett.

Stellung oben EIN

Stellung unten AUS

Entsprechendes von Kapitel 7.9 und 7.12 (Einschließlich Zeichnungen etc)

ACHTUNG Hecktank Zeichnungen von Seite FHB 7.9.3 (.4) von V-3M und V-3TP sind vom Arcus!

Wir brauchen einen Batteriewahlschalter, und einen Ladeegler?