

---

Alexander Schleicher GmbH & Co. Segelflugzeugbau  
D-36163 Poppenhausen

---

# Flughandbuch

für den Motorsegler

## ASK 21 Mi

---

Baureihe: ASK 21 Mi  
Werknummer:  
Kennzeichen:  
Kennblatt-Nr.: EASA.A.221  
Ausgabedatum: 1. Dezember 2007

Die mit „anerkannt“ gekennzeichneten Seiten sind  
anerkannt durch:

.....  
Unterschrift

.....  
Behörde

.....  
Stempel

04. MRZ. 2008

.....  
Anerkennungsdatum

---

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

---



## **Abschnitt 0**

### 0.1 Erfassung der Berichtigungen

Alle Berichtigungen des vorliegenden Handbuches, ausgenommen aktualisierte Wägedaten, müssen in der nachstehenden Tabelle erfaßt werden. Berichtigungen der anerkannten Abschnitte bedürfen der Gegenzeichnung durch die European Aviation Safety Agency (EASA).

Der neue oder geänderte Text wird auf der überarbeiteten Seite durch eine senkrechte schwarze Linie seitlich am Rand gekennzeichnet; die Änderungsnummer der Berichtigung und das Datum erscheinen am unteren Rand der Seite.



**Berichtungsstand**

Änd · No.	Betroffene/r Abschnitt /Seite	Datum der Än- derung	Anerken- nungsver- merk	Datum der Anerken- nung	Datum der Einfügung	Zeichen, Unter- schrift



**Berichtungsstand**

Änd · No.	Betroffene/r Abschnitt /Seite	Datum der Än- derung	Anerken- nungsver- merk	Datum der Anerken- nung	Datum der Einfügung	Zeichen, Unter- schrift



## 0.2 Verzeichnis der Handbuchseiten

Abschnitt	Seite	Datum	Abschnitt	Seite	Datum
Titelblatt	---	01.12.07	anerk	3.2	01.12.07
<b>0</b>	0.1	01.12.07	anerk	3.3	01.12.07
	0.2	01.12.07	anerk	3.4	01.12.07
	0.3	01.12.07	anerk	3.5	01.12.07
	0.4	01.12.07	anerk	3.6	01.12.07
	0.5	01.12.07	anerk	3.7	01.12.07
	0.6	01.12.07	anerk	3.8	01.12.07
	0.7	01.12.07	anerk	3.9	01.12.07
	0.8	01.12.07	anerk	3.10	01.12.07
			anerk	3.11	01.12.07
			anerk	3.12	01.12.07
<b>1</b>	1.1	01.12.07	anerk	3.13	01.12.07
	1.2	01.12.07			
	1.3	01.12.07			
	1.4	01.12.07	<b>4</b>	anerk	4.1
	1.5	01.12.07	anerk	4.2	01.12.07
			anerk	4.3	01.12.07
			anerk	4.4	01.12.07
<b>2</b>	anerk 2.1	01.12.07	anerk	4.5	01.12.07
	anerk 2.2	01.12.07	anerk	4.6	01.12.07
	anerk 2.3	01.12.07	anerk	4.7	01.12.07
	anerk 2.4	01.12.07	anerk	4.8	01.12.07
	anerk 2.5	01.12.07	anerk	4.9	01.12.07
	anerk 2.6	01.12.07	anerk	4.10	01.12.07
	anerk 2.7	01.12.07	anerk	4.11	01.12.07
	anerk 2.8	01.12.07	anerk	4.12	01.12.07
	anerk 2.9	01.12.07	anerk	4.13	01.12.07
	anerk 2.10	01.12.07	anerk	4.14	01.12.07
	anerk 2.11	01.12.07	anerk	4.15	01.12.07
	anerk 2.12	01.12.07	anerk	4.16	01.12.07
	anerk 2.13	01.12.07	anerk	4.17	01.12.07
	anerk 2.14	01.12.07	anerk	4.18	01.12.07
			anerk	4.19	01.12.07
			anerk	4.20	01.12.07
<b>3</b>	anerk 3.1	01.12.07	anerk	4.21	01.12.07



Abschnitt	Seite	Datum	Abschnitt	Seite	Datum	
	anerk	4.22	01.12.07		7.6	01.12.07
	anerk	4.23	01.12.07		7.7	01.12.07
	anerk	4.24	01.12.07		7.8	01.12.07
	anerk	4.25	01.12.07		7.9	01.12.07
	anerk	4.26	01.12.07		7.10	01.12.07
	anerk	4.27	01.12.07		7.11	01.12.07
	anerk	4.28	01.12.07		7.12	01.12.07
	anerk	4.29	01.12.07		7.13	01.12.07
	anerk	4.30	01.12.07		7.14	01.12.07
	anerk	4.31	01.12.07		7.15	01.12.07
	anerk	4.32	01.12.07		7.16	01.12.07
					7.17	01.12.07
					7.18	01.12.07
<b>5</b>	anerk	5.1	01.12.07		7.19	01.12.07
	anerk	5.2	01.12.07		7.20	01.12.07
	anerk	5.3	01.12.07		7.21	01.12.07
	anerk	5.4	01.12.07		7.22	01.12.07
	anerk	5.5	01.12.07		7.23	01.12.07
	anerk	5.6	01.12.07		7.24	01.12.07
	anerk	5.7	01.12.07		7.25	01.12.07
	anerk	5.8	01.12.07		7.26	01.12.07
	anerk	5.9	01.12.07		7.27	01.12.07
		5.10	01.12.07		7.28	01.12.07
		5.11	01.12.07		7.29	01.12.07
		5.12	01.12.07		7.30	01.12.07
					7.31	01.12.07
					7.32	01.12.07
<b>6</b>		6.1	01.12.07		7.33	01.12.07
		6.2	01.12.07			
		6.3	01.12.07			
				<b>8</b>	8.1	01.12.07
					8.2	01.12.07
<b>7</b>		7.1	01.12.07		8.3	01.12.07
		7.2	01.12.07		8.4	01.12.07
		7.3	01.12.07		8.5	01.12.07
		7.4	01.12.07		8.6	01.12.07
		7.5	01.12.07		8.7	01.12.07



Abschnitt	Seite	Datum	Abschnitt	Seite	Datum
<b>9</b>	9.1	01.12.07			
	9.2	01.12.07			
	9.A.1	01.12.07			
	9.A.2	01.12.07			
	9.A.3	01.12.07			
	9.A.4	01.12.07			
	9.B.1	01.12.07			
	9.B.2	01.12.07			
	9.B.3	01.12.07			
	9.B.4	01.12.07			
	9.B.5	01.12.07			
	9.B.6	01.12.07			
	9.B.7	01.12.07			
	9.B.8	01.12.07			
9.B.9	01.12.07				
9.B.10	01.12.07				
9.B.11	01.12.07				
9.B.12	01.12.07				



## 0.3 Inhaltsverzeichnis

### **Abschnitt**

- 0 Berichtigungsstand, Verzeichnis der Handbuchseiten, Inhaltsverzeichnis
- 1 Allgemeines  
(ein nicht anerkannter Abschnitt)
- 2 Betriebsgrenzen und -angaben  
(ein anerkannter Abschnitt)
- 3 Notverfahren  
(ein anerkannter Abschnitt)
- 4 Normale Betriebsverfahren  
(ein anerkannter Abschnitt)
- 5 Leistung  
(ein in Teilen anerkannter Abschnitt)
- 6 Beladeplan, Schwerpunktlage und Ausrüstungsliste  
(ein nicht anerkannter Abschnitt)
- 7 Beschreibung des Motorseglers, seiner Systeme und Anlagen (ein nicht anerkannter Abschnitt)
- 8 Handhabung, Instandhaltung und Wartung  
(ein nicht anerkannter Abschnitt)
- 9 Ergänzungen



## **Abschnitt 1**

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

## 1.1 Einführung

Das vorliegende Flughandbuch wurde erstellt, um Piloten und Ausbildern alle notwendigen Informationen für einen sicheren und zweckmäßigen Betrieb des Motorseglers ASK 21 Mi zu geben.

Das Handbuch enthält zunächst alle Daten, die dem Piloten aufgrund der Bauvorschrift JAR-22 Amendment 6 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

Der Motorsegler ASK 21 Mi wurde von der Europäischen Luftfahrtbehörde EASA in Übereinstimmung mit den Lufttüchtigkeitsforderungen für Segelflugzeuge und Motorsegler JAR 22, Ausgabe 15.3.1982, Änderungsstand 01.08.2001 (Amendment 6 der englischen Originalausgabe) zugelassen.

Der Musterzulassungsschein trägt die Bezeichnung EASA.A.221. Lufttüchtigkeitsgruppe ist "U". U steht für Utility und trifft für Segelflugzeuge und Motorsegler zu, die für normalen Segelflug verwendet werden.

Die Lärmmessung wurde nach ICAO, Anhang 16, Band I, Kapitel 10 durchgeführt (entspricht der zu dieser Zeit in Deutschland gültigen Lärmschutzverordnung für Luftfahrzeuge (LVL) vom 1. August 2004). Der ermittelte Lärmpegel beträgt 66,5 dB (A).

### 1.3 Hinweisstellen

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

- "Warnung"** bedeutet, dass die Nichteinhaltung einer entsprechend gekennzeichneten Verfahrensvorschrift zu einer unmittelbaren oder erheblichen Beeinträchtigung der Flugsicherheit führt.
- "Wichtiger Hinweis"** bedeutet, dass die Nichteinhaltung einer entsprechend gekennzeichneten Verfahrensvorschrift zu einer geringfügigen oder einer mehr oder weniger langfristig eintretenden Beeinträchtigung der Flugsicherheit führt.
- "Anmerkung"** soll die Aufmerksamkeit auf Sachverhalte lenken, die nicht unmittelbar mit der Sicherheit zusammenhängen, die aber wichtig oder ungewöhnlich sind.

## 1.4 Beschreibung und technische Daten

Die ASK 21 Mi ist ein Mitteldecker mit gedämpftem T-Leitwerk, gefeder-tem Fahrwerk mit hydraulischer Scheibenbremse und Bugrad.

Der Flügel verfügt über Bremsklappen auf der Oberseite.

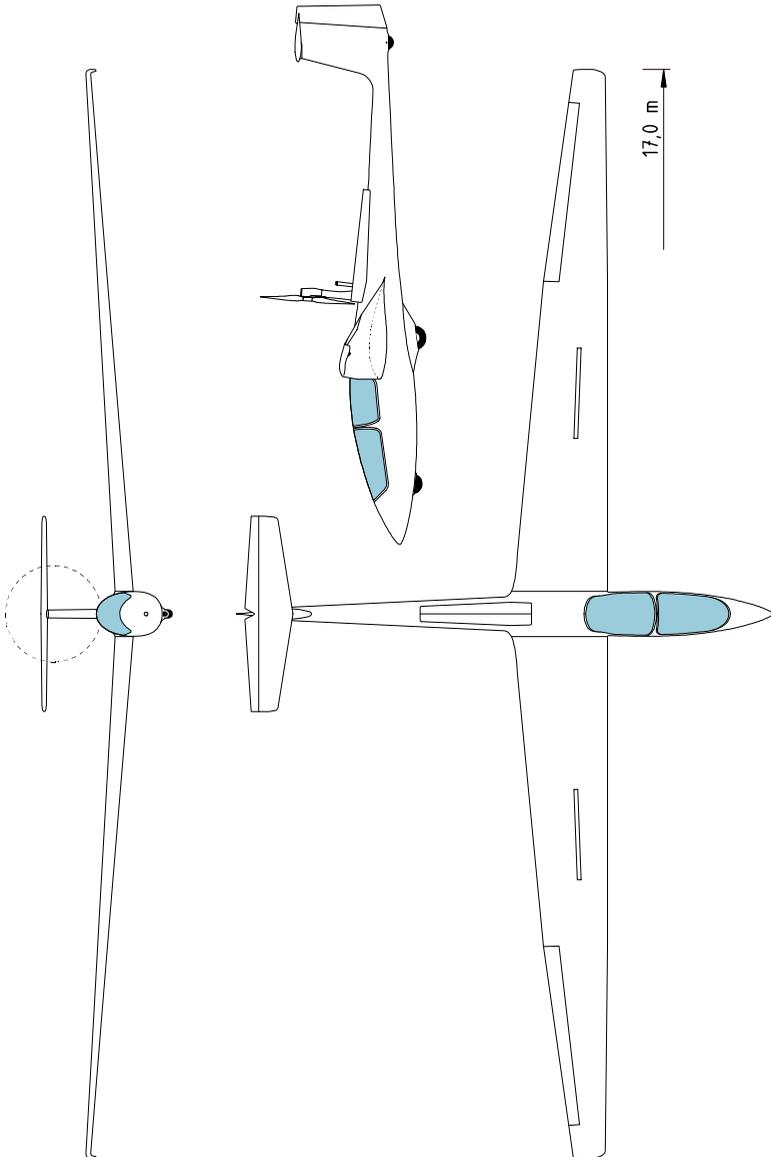
Das Flugzeug ist in GFK-Sandwich-Bauweise hergestellt. Der Rumpf ist teilweise mit CFK und SFK verstärkt.

Das Triebwerk dieses selbststartenden Motorseglers mit seinem elek-trisch ausschwenkbaren Propellerturm ist im Rumpf hinter dem Flügel eingebaut. Der starre Zweiblatt-Propeller erreicht zusammen mit dem Motor einen guten Wirkungsgrad und ermöglicht auch mit Höchstmasse einen Eigenstart mit guten Steigwerten.

### Technische Daten

Spannweite	17,00 m
Länge	8,35 m
Höhe	1,55 m
Flügelfläche	17,95 m <sup>2</sup>
Flügelstreckung	16,1
Max. Fluggewicht	705 kg
Max. Flächenbelastung	39,3 kg/m <sup>2</sup>

## 1.5 Dreiseitenansicht





## Abschnitt 2

- 2. Betriebsgrenzen
  - 2.1 Einführung
  - 2.2 Fluggeschwindigkeit
  - 2.3 Fahrtmessermarkierungen
  - 2.4 Triebwerk
  - 2.5 Markierungen der Triebwerksinstrumente
  - 2.6 Massen
  - 2.7 Schwerpunkt
  - 2.8 Zugelassene Manöver
  - 2.9 Manöverlastvielfache
  - 2.10 Flugbesatzung
  - 2.11 Betriebsarten
  - 2.12 Kraftstoff
  - 2.13 Mindestausrüstung
  - 2.14 Flugzeugschlepp, Winden- und Kraftfahrzeugschlepp
  - 2.15 Hinweisschild für Betriebsgrenzen

## 2.1 Einführung

Der vorliegende Abschnitt beinhaltet Betriebsgrenzen, Instrumentenmarkierungen und die Hinweisschilder, die für den sicheren Betrieb des Motorseglers ASK 21 Mi, 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 Flugeschwindigkeit

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

	<b>Geschwindigkeit</b>	<b>IAS</b>	<b>Anmerkungen</b>
<b>V<sub>NE</sub></b>	Zulässige Höchstgeschwindigkeit bei ruhigem Wetter	<b>280 km/h</b>	Diese Geschwindigkeit darf nicht überschritten werden und der Ruder Ausschlag darf nicht mehr als 1/3 betragen

Für Flüge über 2000 m muß V<sub>NE</sub> entsprechend dem Schild in Abschnitt 4.5.6 reduziert werden.

**Dieses Schild muß nahe dem Fahrtmesser angebracht sein.**

<b>V<sub>RA</sub></b>	Zulässige Höchstgeschwindigkeit in starker Turbulenz	<b>180 km/h</b>	Diese Geschwindigkeit darf bei starker Turbulenz nicht überschritten werden. Starke Turbulenz herrscht vor in Lee-Wellenrotoren, Gewitterwolken usw.
-----------------------	--	-----------------	--

<b>V<sub>A</sub></b>	Manövergeschwindigkeit	<b>180 km/h</b>	Oberhalb dieser Geschwindigkeit dürfen keine vollen oder abrupten Ruderausschläge ausgeführt werden, weil die Flugzeugstruktur dabei überlastet werden könnte
----------------------	------------------------	-----------------	---

<b>V<sub>W</sub></b>	Zulässige Höchstgeschwindigkeit für den Windenstart	<b>150 km/h</b>	Diese Geschwindigkeit darf während des Winden- oder Kraftfahrzeugschlepps nicht überschritten werden.
----------------------	---	-----------------	---

<b>V<sub>T</sub></b>	Zulässige Höchstgeschwindigkeit für den Flugzeugschlepp	<b>180 km/h</b>	Diese Geschwindigkeit darf während des Flugzeugschlepps nicht überschritten werden.
----------------------	---	-----------------	---

<b>V<sub>PO</sub> max</b>	Zulässige Höchstgeschwindigkeit für das Aus- und Einfahren des Propellers	<b>120 km/h</b>	Der Propeller darf außerhalb des hier angegebenen Geschwindigkeitsbereiches nicht aus- oder eingefahren werden.
<b>V<sub>PO</sub> min</b>	Zulässige Mindestgeschwindigkeit für das Aus- und Einfahren des Propellers	<b>90 km/h</b>	
	Zulässige Höchstgeschwindigkeit mit ausgefahrenem Propeller	<b>160 km/h</b>	Diese Geschwindigkeit darf nicht überschritten werden, wenn der Propeller ausgefahren ist.

## 2.3 Fahrtmessermarkierungen

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

<b>Markierung</b>	<b>(IAS) [km/h] Wert oder Bereich</b>	<b>Bedeutung</b>
Grüner Bogen	88 - 180	Normaler Betriebsbereich
Gelber Bogen	180 - 280	In diesem Bereich darf bei starker Turbulenz nicht geflogen und Manöver dürfen nur mit Vorsicht durchgeführt werden
Roter Strich	280	Zulässige Höchstgeschwindigkeit für alle Betriebsarten
Gelbes Dreieck	98	Anfluggeschwindigkeit bei Höchstmasse
Blauer Strich	100	Geschwindigkeit des besten Steigens

## 2.4 Triebwerk

Motorhersteller:	Diamond Aircraft Ind.	
Motor:	IAE 50R-AA	
Höchstleistung, Start:	37,3 kW (für 3 Minuten)	7750 1/min
Dauerbetrieb:	35,8 kW	7100 1/min
Höchstzulässige Startdrehzahl:		7750 1/min
Höchstzulässige Dauerdrehzahl:		7100 1/min
Höchstzulässige Überdrehzahl (20 Sek.):		8000 1/min
Geringste Leerlaufdrehzahl:		2800 1/min
Höchstzulässige Kühlmitteltemperatur, Start:		90 °C
Geringste Kühlmitteltemperatur, Start:		40 °C
Höchstzulässige Kühlmitteltemperatur, Dauerleistung:		100 °C
Höchstzulässige Rotorkühlluft-Temperatur, Start (3 Min.):		120 °C
Höchstzulässige Rotorkühlluft-Temperatur, Dauerleistung:		110 °C

**Anmerkung:** Die obige Angabe der Startleistung bezieht sich auf den im Motorkennblatt angegebenen Mindestwert. Eine Nennleistung von 40 kW ist dagegen typisch.

Schmierstoff:	Verlust-Ölschmierung	
	Verbrauchsverhältnis:	etwa 1:60
Getriebe:	Zahnriemengetriebe mit Untersetzung	1:2,68

Nachfolgende Propeller sind zugelassen:

Hersteller:	Alexander Schleicher GmbH
Propeller:	AS2F1-1/R153-92-N1

## 2.5 Markierungen der Triebwerk-Bedieneinheit

Die folgende Tabelle gibt die Markierungen der digitalen ILEC-Triebwerk-Bedieneinheit und die Bedeutung der verwendeten Farben an.

Grüne Diode Normaler Betriebsbereich <b>1800 bis 7100</b>	Gelbe Diode Warnbereich <b>7100 bis 7750</b>	Rote Diode und LCD-Anzeige blinkt, Unzulässiger Bereich bei <b>7750</b> und mehr
---	--	---

### Daueranzeige (LCD-Display):

Drehzahlanzeige (4-stellig) <b>[U/min]</b>	Kraftstoffvorratsanzeige (2-stellig) <b>[Liter]</b>
<b>XXXX</b>	<b>0 bis 23</b>

### Anzeige bei Druck auf weißen Knopf:

1 * drücken:	Kühlmitteltemperatur (3-stellig) <b>[°C]</b>
<b>H2O</b>	<b>XXX</b>

2 * drücken:	Kühllufttemperatur (3-stellig) <b>[°C]</b>
<b>Air</b>	<b>XXX</b>

3 * drücken:	Momentaner Treibstoffverbrauch (4-stellig) <b>[Liter/h]</b>
<b>Fuel</b>	<b>XX,X</b>

4 * drücken:	Motorbatterie, Spannungsanzeige (4-stellig) <b>[Volt]</b>
<b>U</b>	<b>XX,X</b>

## 2.6 Masse (Gewicht)

Höchstzulässige Startmasse:	705 kg
Höchstmasse aller nichttragenden Teile:	510 kg
Höchstmasse im Gepäckraum (Flügelwurzel):	je Seite 10 kg

## 2.7 Schwerpunkt

Die Grenzen der Flugschwerpunktlagen liegen bei:

vordere Grenze 234 mm hinter BP  
hintere Grenze 469 mm hinter BP

"BP" bedeutet in diesem Zusammenhang "Bezugspunkt" und ist mit der Flügelvorderkante an der Wurzelrippe identisch. Ein Beispiel zur Schwerpunktlagenberechnung befindet sich unter Abschnitt 6 im Wartungshandbuch der ASK 21 Mi.

## 2.8 Zugelassene Manöver

Dieser Motorsegler ist für normalen Segelflug und Motorbetrieb (Lufttüchtigkeitsgruppe "Utility") zugelassen.

Innerhalb dieser Lufttüchtigkeitsgruppe sind folgende Kunstflugmanöver zugelassen – nur mit eingefahrenem Propellerturm

Trudeln  
Hochgezogene Fahrtkurve  
Lazy Eight  
Looping nach oben

## 2.9 Manöverlastvielfache

### Höchstzulässige Abfanglastvielfache:

größtes positives Lastvielfaches + 5,3  
 größtes negatives Lastvielfaches - 2,65  
 bei einer Fluggeschwindigkeit von **180 km/h**

Mit zunehmender Geschwindigkeit verringern sich diese bei Bremsklappenstellung:

	eingefahren	ausgefahren
größtes positives Lastvielfaches	+ 4	+ 3,5
größtes negatives Lastvielfaches	- 1,5	- 0
bei einer Fluggeschwindigkeit von	<b>280 km/h</b>	<b>280 km/h</b>

Wenn ein Beschleunigungsmesser eingebaut ist, muß er folgende Markierungen tragen:

Markierung	Wert oder Bereich	Bedeutung
Gelber Bogen	+4 - +5,3	Warnbereich
	-1,5 - -2,65	
Roter Strich	5,3	Dürfen nicht überschritten werden
	-2,65	

## 2.10 Flugbesatzung

Bei Alleinflügen muss sich der Flugzeugführer im vorderen Sitz befinden.

Bei doppelsitzigen Flügen sitzt der verantwortliche Pilot auf dem vorderen Sitz – es sei denn die Insassen vereinbaren vor dem Flug, dass der verantwortliche Pilot auf dem hinteren Sitz sitzt. Dazu ist Voraussetzung, dass auf dem hinteren Sitz alle notwendigen Bedienelemente und Instrumente vorhanden sind und der Pilot mit der Steuerung des Flugzeuges von dieser Position aus vertraut ist.

Die Mindestzuladung im vorderen Pilotensitz ist im Datenschild und Trimmpfan (im vorderen Cockpit an der rechten Bordwand) angegeben.

Ein Drittel des Gewichtes des hinteren Piloten trägt zur Zuladung im vorderen Sitz bei.

Fehlende Zuladung muss durch zusätzlichen Trimmballast ersetzt werden. Siehe hierzu den Beladepfan in Abschnitt 6 und die Beschreibung des Trimmballastes in Abschnitt 7.

## 2.11 Betriebsarten

Es dürfen nur Flüge nach VFR bei Tag durchgeführt werden.

## 2.12 Kraftstoff und Öl

Es darf nur Kraftstoff **OHNE** Zweitakt-Öl getankt werden.

Fassungsvermögen des Rumpftankes: 23,2 Liter

Ausfliegbare Kraftstoffmenge: 23,0 Liter

Nicht ausfliegbare Kraftstoffmenge: 0,2 Liter

Zugelassene Oktanzahl: mindestens 95 ROZ

Zugelassene Kraftstoffarten: **vorzugsweise AVGAS 100LL**  
EUROSUPER, in Übereinstimmung  
mit EN228, oder entsprechende  
Qualität

In den USA erfüllt das "US 95 Octane rating" die Mindestanforderungen,  
die der Motorenhersteller an die Oktanzahl stellt.

Zu beachten ist auch die Wartungsanweisung „Kraftstoffe“ im Anhang  
des Wartungshandbuches. Weitere Angaben auch im Motorhandbuch  
des [IAE50R-AA](#).

### **Motor-Öl:**

Vorzugsweise Silkolene Comp 2 Pre-mix (nicht Comp 2 Injector)  
oder auch: Bardahl KGR injection oil  
Castrol Aviation A545  
Spectro Oils of America "Golden Spectro"

Fassungsvermögen des Öltankes: 0,73 Liter

Ausfliegbare Ölmenge: 0,70 Liter

Nicht ausfliegbare Ölmenge: 0,03 Liter

## 2.13 Mindestausrüstung

Die Mindestausrüstung ist:

- je 1 Fahrtmesser bis 300 km/h in beiden Instrumentenbrettern
- je 1 Höhenmesser in beiden Instrumentenbrettern
- 1 Magnetkompass im vorderen Instrumentenbrett
- je 1 ILEC-Triebwerk-Bedieneinheit für beide Sitze
- 1 Rückspiegel
- je 1 fünfteiligen Anschnallgurt (symmetrisch) für jeden Sitz
- je 1 Fallschirm oder Kissen (zusammengedrückt etwa so dick wie ein Fallschirm) für jeden Piloten

Für Flüge, die über die Umgebung des Startplatzes hinausgehen, ist ein Flug-Funkgerät vorgeschrieben. Zusätzlich sollte bei Motorbetrieb ein Kopfhörer verwendet werden.

***Wichtiger Hinweis:*** Bei Motorbetrieb wird dringend empfohlen auf ausreichenden Gehörschutz zu achten!

Für Wolkenflüge muss zusätzlich folgende Ausrüstung vorhanden sein:

- 1 Wendezeiger mit Scheinlot
- 1 Variometer

Die zugelassene Ausrüstung ist im Wartungshandbuch unter Abschnitt 12.1 aufgelistet.

## 2.14 Flugzeug-, Winden- und Autoschlepp

Die höchstzulässigen Schleppgeschwindigkeiten sind:

Im Flugzeugschlepp	180 km/h
Im Winden- und Autoschlepp	150 km/h

Für den Windenstart muss eine Sollbruchstelle mit einer nominalen Stärke von 1000 daN (schwarz) im Schleppseil eingebaut sein.

Für den F-Schlepp ist eine Sollbruchstelle entsprechend dem Schleppflugzeug zu verwenden. Sie darf nicht stärker als nominal 850 daN (braun) sein. Als Schleppseil muss ein textiles Seil von mindestens 40 m und maximal 60 m Länge verwendet werden.

Die Farbe der Sollbruchstellen ist nicht bindend; diese Information bezieht sich auf die Farbkennzeichnung der Fa. Tost.

## 2.15 Hinweisschild für Betriebsgrenzen

Dieses Schild befindet sich an der **rechten** Rumpfseitenwand und beinhaltet die wichtigsten Massen- und Fluggeschwindigkeitsgrenzen

Segelflugezeugbau Alexander Schleicher GmbH & Co. Poppenhausen	
Muster: <b>ASK 21 Mi</b>	Werk-Nr.: <b>21</b>
<b>Datenschild und Trimmplan</b>	
Leermasse:	<input type="text"/> kg
Höchstmasse:	705 kg
Mindestzul. im vorderen Sitz einsitzig	<input type="text"/> kg
Höchstzul. im vorderen Sitz	<input type="text"/> kg
Höchstzul. im hinteren Sitz	<input type="text"/> kg
zusammen nicht mehr als	<input type="text"/> kg
Reifendruck	
Hauptrad:	<input type="text"/> 3,4 bis 3,6 bar
Bugrad:	<input type="text"/> 1,9 bis 2,1 bar
Spornrad:	<input type="text"/> 2,4 bis 2,6 bar
<b>Höchstgeschwindigkeit bei eingefahrenem Triebwerk</b>	
ruhiges Wetter:	<input type="text"/> 280 km/h
Manövergeschwindigkeit:	<input type="text"/> 180 km/h
Winden- oder KFZ-Schlepp	<input type="text"/> 150 km/h
Flugzeugschlepp:	<input type="text"/> 180 km/h
<b>bei Betrieb mit Triebwerk</b>	
Propeller aus- und einfahren:	<input type="text"/> mind. 90 km/h
	<input type="text"/> max. 120 km/h
ausgefahrener Propeller:	<input type="text"/> max. 160 km/h
<b>Sollbruchstellen</b>	
Windenstart:	<input type="text"/> 900 bis 1100 daN (schwarz)
F-Schlepp:	<input type="text"/> maximal 900 daN (braun)

Verringerung der Mindestzuladung im **vorderen** Sitz durch herausnehmbaren Trimmballast vor dem Fußsteuer: siehe Abschnitt 7.11

Die maximale Zuladung im Gepäckraum in den Flügelwurzeln beträgt je Seite max. 10 kg

Beladung des  
Gepäckraums **max. 10 kg**

## **Abschnitt 3**

- 3. Notverfahren
  - 3.1 Einführung
  - 3.2 Abwerfen der Kabinenhauben
  - 3.3 Notausstieg
  - 3.4 Beenden des überzogenen Flugzustandes
  - 3.5 Beenden des Trudelns
  - 3.6 Beenden des Spiralsturzes
  - 3.7 Triebwerksausfall
  - 3.8 Brand
  - 3.9 Sonstige Notfälle

## 3.1 Einführung

Der vorliegende Abschnitt beinhaltet Checklisten, die stichpunktartig die empfohlenen Verfahren bei eventuell eintretenden Notfällen auflisten. Weiter folgt eine ausführlichere Beschreibung.

### NOTVERFAHREN

(1)

Abwurf der Kabinenhauben

- Zündung: **AUS!**
- Propellerarretierung rasten

**vorderer Sitz**

- Hebel mit rotem Knopf über der Instrumentenabdeckung nach links schwenken
- Haube nach oben drücken

**hinterer Sitz**

- beide roten Verschlussgriffe voll ziehen
- Haube an den Griffen nach oben drücken.

(2)

Notausstieg

**vorderer Sitz**

- I-Brett nach oben drücken
- losschnallen
- über Bordwand rollen
- kräftig abstoßen
- Vorsicht, Flügel und Leitwerk!
- Fallschirm ziehen

**hinterer Sitz**

- losschnallen
- aufrichten
- über Bordwand steigen
- kräftig abstoßen
- Vorsicht, Flügel und Leitwerk!
- Fallschirm ziehen

(3)

Trudeln

- bei laufendem Triebwerk: Gashebel in Stellung LEERLAUF bringen.
- Gegen-Seitensteuer
- kurze Pause (1/2 Trudelumdrehung)
- Steuerknüppel nachlassen, bis Drehung stoppt
- Seitensteuer neutral und sofort weich abfangen

(4)

Brand

- Brandhahn: **ZU!** (hintere Position)
- Vollgas bis Motor steht
- Zündung: **AUS!**
- Propeller möglichst einfahren
- Triebwerkshauptschalter: **AUS!**
- so schnell wie möglich landen
- löschen

### 3.2 Abwerfen der Kabinenhauben

Ist ein Haubennotabwurf unumgänglich, so muss bei laufendem Triebwerk der Propeller zuerst in eine Position gebracht werden, die für den Piloten ungefährlich ist. Dazu wird die Zündung ausgeschaltet und die Propellerarretierung gerastet. Nicht warten bis der Propeller zum Stillstand gekommen ist, sondern ihn sofort einfahren. Eine Stellung ab halb eingefahren erscheint ausreichend. Es soll dadurch vermieden werden, dass die Haube vom Propeller zerstört wird und Splitter usw. den Piloten treffen können.

Danach oder in Segelflug-Konfiguration:

Vordere Haube: Hebel mit rotem Knopf über der Instrumentenabdeckung nach links schwenken und Haube nach oben wegdrücken

Hintere Haube: Beide roten Haubenverschlüsse ziehen und mit ihnen Haube öffnen. Der Luftstrom bricht die Haube nach hinten ab.

Im senkrechten Sturzflug kann der Staudruck auf die vordere Haube erheblich sein. Bei Schiebeflug entsteht jedoch ein Sog über der Haube. Deshalb gegebenenfalls das Seitenruder betätigen!

### 3.3 Notausstieg

Ist ein Notausstieg unvermeidlich, zuerst die Kabinenhaube abwerfen und erst dann das Gurtzeug lösen.

Vorderer Pilot: Instrumentenbrett nach oben drücken (falls dies beim Haubenabwurf nicht geschehen ist). Aufrichten oder einfacher über die Bordwand rollen.

Hinterer Pilot: Aufrichten - der Träger des Instrumentenbretts und der Haubenbogen dienen als Griffe - und aussteigen.

Beim Absprung, wenn möglich kräftig vom Flugzeug abdrücken.

**Vorsicht vor Flügel Nase und Leitwerk !**

### 3.4 Beenden des überzogenen Flugzustandes

Im Normal- und Kreisflug hilft Nachlassen der Höhensteuerung in Richtung Drücken immer. Durch die aerodynamische Güte nimmt die ASK 21 Mi sofort wieder Fahrt auf.

### 3.5 Beenden des Trudelns

Nach dem so genannten Standard-Verfahren wird das Trudeln folgendermaßen beendet:

1. Bei laufendem **Triebwerk**: Gashebel in Stellung **LEERLAUF** bringen.
2. Gegen-Seitensteuer (d.h. Betätigung des Seitensteuers entgegen der Drehrichtung der Trudelbewegung).
3. Kurze Pause (ca. 1/2 Trudelumdrehung)

**WARNUNG:** Nichtbeachten der Pause kann das Ausleiten verzögern!

4. Nachlassen des Steuerknüppels (d.h. dem Druck des Knüppels nachgeben) bis die Drehbewegung des Segelflugzeugs aufhört und die Strömung wieder anliegt.
5. Normalstellen des Seitenruders und weich abfangen.

Der Höhenverlust vom Beginn des Ausleitens bis zur Normalfluglage beträgt etwa 70 bis 100m.

**Anmerkung:** Die ASK 21 Mi trudelt mit einer überlagerten Nickschwungung. Aus der steilen, schnelldrehenden Phase dauert das Ausleiten nach der Standardmethode bis zu 1 Umdrehung, aus der flachen, langsamer drehenden Phase weniger als eine Umdrehung.

**Wichtiger Hinweis:** Bei ausgefahrenem Propeller darf sich der Motor nur im Leerlauf befinden. Dadurch ist sichergestellt, dass der Motor beim Ausleiten des Trudelns nicht überdreht wird.

### 3.6 Beenden des Spiralsturzes

Je nach Stellung des Querruders beim Trudeln mit vorderen Schwerpunktklagen, also in diesem Bereich, in dem die ASK 21 Mi nicht mehr stationär trudelt, entsteht sofort oder nach wenigen Umdrehungen ein Spiralsturz oder ein spiralsturzähnlicher Schiebeflugzustand.

Beide Flugzustände werden beendet durch :

- Gegenseitensteuer
- Querruder entgegen Drehrichtung.

### 3.7 Triebwerksausfall

#### (1) Ausfall mit genügender Sicherheitshöhe

- Brandhahn: **AUF?** (vorderste Position?)
- Zündung: **EIN?** (Schalter nach oben?)
- Hauptschalter: **EIN?** (ILEC angeschaltet?)
- Kraftstoffpumpe 2 **EIN?**
- Kraftstoff: **???** (Vorrat im Rumpftank?)
- ILEC Wahlschalter: **auf das ILEC des Piloten?**

Sind oben aufgeführte Punkte in Ordnung, so liegt ein im Flug nicht zu behobender Fehler vor und die ASK 21 Mi muss von nun an, nach dem Einfahren des Propellers, wie ein Segelflugzeug betrieben werden. Propeller normal nach Checkliste einfahren.

Gegebenenfalls eine, im Segelflugzeug übliche, Außenlandung durchführen.

#### (2) Ausfall in geringer Höhe

Überprüfung nach obiger Checkliste.

- Brandhahn: **ZU!** (hintere Position)
- Zündung: **AUS!**
- Hauptschalter: **AUS!**
- Propellerarretierung: GERASTET! (untere Position)
- Propeller ausgefahren lassen
- Außenlandung einleiten

Ist die Situation so kritisch, dass eine Bruchlandung wahrscheinlich ist, weil kein landbares Gelände erreicht werden kann, so wird bei einer Fluggeschwindigkeit von etwa 90 km/h die Propellerarretierung trotz auslaufendem Propeller gerastet. Der Propeller wird dadurch schneller abgebremst. Danach wird der Propeller mindestens bis etwa zur Hälfte eingefahren. Dadurch verbessert sich erstens die Flugleistung (vielleicht

kann so ein geeigneteres Landefeld erreicht werden) und zweitens verkleinert sich das Risiko bei einer Bruchlandung. In diesem Fall darf der Hauptschalter erst ausgeschaltet werden, wenn der Propeller seine Position erreicht hat.

### **(3) Starkes Schütteln am Triebwerk**

Nach Checkliste überprüfen. Wenn kein Fehler gefunden wird, so ist das Triebwerk wie normal abzustellen und der Propeller einzufahren. Es muss damit gerechnet werden, dass der Propeller beschädigt ist und dadurch eine Unwucht entstanden ist. Triebwerk nicht mehr anlassen.

## 3.8 Brand

### (1) Brand bei ausgefahrenem Propeller

Ein Brand im Motorraum wird durch eine rot blinkende Leuchtdiode im Instrumentenbrett angezeigt. Weitere Informationen sind in Abschnitt 7.7 zu finden.

Überprüfung nach Checkliste 3.1 (4) und so schnell wie möglich landen. Den Propeller wenn möglich einfahren, da durch Schließen der Motordeckel die Sauerstoffzufuhr verringert wird! Feuer mit Feuerlöscher oder Branddecken (Kleidungsstücken) ersticken.

### (2) Brand bei eingefahrenem Propeller

Wegen der Verringerung der Sauerstoffzufuhr bleibt der Propeller eingefahren.

- Brandhahn: **ZU!**
- Triebwerk-Hauptschalter: **AUS!**
- so schnell wie möglich landen
- löschen

## 3.9 Sonstige Notfälle

### (1) Drehlandung

Falls das Flugzeug bei einer Landung über das vorgesehene Landefeld hinauszurollen droht, sollte man sich spätestens ca. 40 m vor dem Ende des Landefeldes zum Einleiten einer kontrollierten Drehlandung entscheiden.

- Wenn möglich in den Wind drehen !
- Gleichzeitig mit dem Ablegen des Flügels mit dem Knüppel nachdrücken und Gegenseitenruder geben !

### (2) Starke Geräusentwicklung durch defekten Auspuff

Nimmt das Auspuffgeräusch erheblich zu, so ist ein Versagen der Abgasanlage in Betracht zu ziehen. Da heiße Abgase einen Brand verursachen können, ist das Triebwerk sofort bzw. nach Erreichen einer Sicherheitshöhe stillzulegen. Vor dem nächsten Flug ist die Abgasanlage zu überprüfen und gegebenenfalls instand zu setzen.

### (3) Bruch des Gaszugs

Tritt ein Versagen des Gaszugs auf, wird durch eine Feder am Drosselklappengehäuse die Drosselklappe vollständig geöffnet und der Motor läuft mit Vollgas. Bis auf Sicherheitshöhe steigen, Motor durch Zündschalter ausschalten, Propeller auslaufen lassen und normal einfahren. Falls kein Flugplatz oder geeignetes Außenlandefeld in der Nähe ist und kein weiterer Höhengewinn mehr möglich ist, kann mittels der Bremsklappen ein Weitersteigen verhindert werden. In diesem Zustand kann dann ein Flugplatz angefliegen werden. Vor der Landung Triebwerk abschalten und Propeller einfahren.

#### **(4) Defekte Bremsklappensteuerung**

Tritt plötzlich eine starke Kursänderung auf, sollte sofort durch eine optische Kontrolle beider Bremsklappen am Flügel überprüft werden, ob diese Asymmetrie von einer einseitig ausgefahrenen Bremsklappe kommt. Dieses Problem könnte durch einen Defekt in der Bremsklappensteuerung auftreten und ist durch einen Seitensteuerausschlag nicht auszugleichen. Ist nun eine einseitig ausgefahrenen Bremsklappe die Ursache, dann sofort die andere Bremsklappe so weit ausfahren bis das Flugzeug wieder geradeaus fliegt und den Bremsklappenhebel in dieser Position halten.

Je nach Flughöhe sofort eine Außenlandung einleiten.



## Abschnitt 4

- 4. Normale Betriebsverfahren
  - 4.1 Einführung
  - 4.2 Auf- und Abrüsten
  - 4.3 Tägliche Kontrolle
  - 4.4 Vorflugkontrolle
  - 4.5 Normalverfahren und empfohlene Geschwindigkeiten
    - 4.5.1 Bedienung des Triebwerks
    - 4.5.2 Windenstart
    - 4.5.3 Flugzeugschleppstart
    - 4.5.4 Freier Flug
    - 4.5.5 Landeanflug und Landung
    - 4.5.6 Flug in großer Höhe
    - 4.5.7 Flug in Regen
    - 4.5.8 Wolkenflug
    - 4.5.9 Kunstflug

## 4.1 Einführung

Der vorliegende Abschnitt beinhaltet Checklisten für die tägliche Kontrolle und die Vorflugkontrolle. Weiterhin beschreibt er die normalen Betriebsverfahren. Normale Verfahren im Zusammenhang mit Zusatzausrüstungen sind in Abschnitt 9 beschrieben.

## 4.2 Auf- und Abrüsten

Das Aufrüsten des Flugzeugs kann ohne Hilfsmittel von 4 Personen durchgeführt werden. Bei Vorhandensein eines Rumpfbockes oder eines Flügelständers ist es mit 3 Personen möglich.

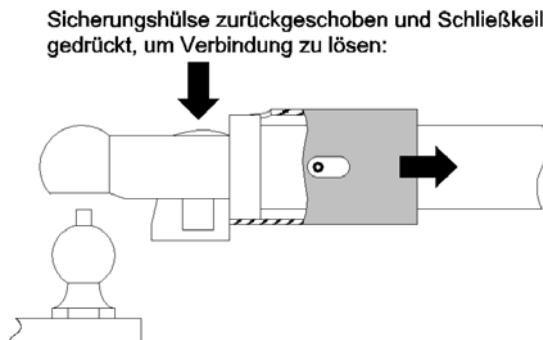
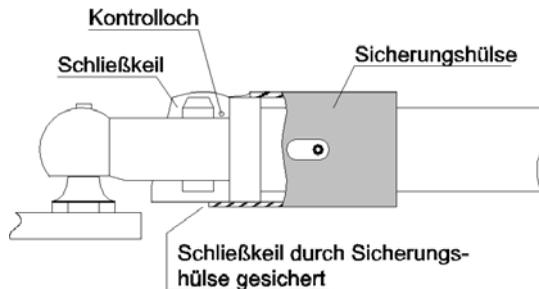
Vor dem Aufrüsten sind alle Bolzen, Bolzenlöcher und Verschlüsse zu reinigen und zu fetten.

1. Rumpf aufstellen und horizontal halten.
2. Linken Flügel mit Holmgabel in den Tunnel stecken. Wenn vorhanden, Ständer unter Flügelspitze.
3. Rechten Flügel einstecken.
4. Die zwei Hauptbolzen einstecken und mit den Sicherungshaken an Holmtunnel sichern. Es dürfen keinesfalls die hinteren Flügelbolzen vor den Hauptbolzen eingesteckt werden!
5. Hintere Anschlussbolzen einstecken, T-Griff heraus-schrauben und nachprüfen, ob Sicherungsriegel vorgeschnappt ist.
6. Querruder-Anschlüsse hinter dem Holmtunnel anschließen. Der Zapfen am Kugelkopf muss jeweils in dem Schlitz der Kugelpfanne zu fühlen sein. Sperrriegel nachdrücken.
7. BK-Anschlüsse hinter dem Holmtunnel anschließen.

Alle Schnellverschlüsse müssen durch Sicherungselemente gegen unbeabsichtigtes Öffnen gesichert werden. Hauptsächlich werden dafür sogenannte Wedekind-Sicherungen verwendet.

Zur Montage der Schnellverschlüsse wird entweder die Sicherungshülse aus Aluminium zurückgeschoben bis der Keil der Schnellverbindung vollständig eingedrückt werden kann, oder es wird die Feder aus dem Sicherungsloch des Keils entfernt. Nach der sorgfältigen Montage der Schnellverbindung ist zu kontrollieren, ob die federbelastete Sicherungshülse wieder vollständig den Keil sichert.

Alle Schnellverschlüsse durch Ziehen an den Stoßstangen - von den Köpfen weg - mit etwa 5 daN belasten und sich vergewissern, dass die Sicherungen in der richtigen Position sind.



8. Höhenleitwerk von vorne einstecken, dabei muss das Höhenruder in den Anschluss der Antriebsstange eingeführt werden. Das Höhenleitwerk muss soweit zurückgeschoben werden, dass sich die Innensechskantschraube an der Nase einschrauben lässt. Die Federsicherung muss einwandfrei einrasten.
9. Anhand Checkliste „Vorflug-Kontrolle“ durchführen.
10. Ruderprobe durchführen
11. Funktion der Radbremse und den Reifendruck überprüfen.  
Siehe auch Abschnitt 4.3 „Tägliche Kontrolle“.
12. Das Abkleben aller Schlitze der feststehenden Teile an den Flügeltrennstellen mit Plastikklebeband bringt mit wenig Aufwand Leistungsgewinn. Auch der Höhenflossen-Seitenflossen-Übergang sollte abgeklebt werden.

**Warnung:** Der Handlochdeckel muss in jedem Fall abgeklebt werden, damit er auch bei nicht richtig verriegeltem Verschluss während des Fluges nicht verloren gehen kann und bei Motorbetrieb evtl. noch den Propeller beschädigt.

Die Haube darf nicht abgeklebt werden, um den Notausstieg nicht zu gefährden.

- Es empfiehlt sich, die Klebestellen vorher gut einzuwachsen, damit der Klebestreifen später wieder entfernt werden kann, ohne den Lack mit abzuheben.

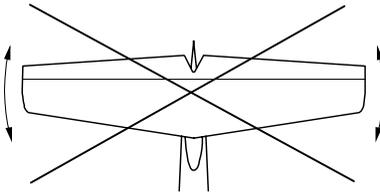
## Abrüsten

Das Abrüsten erfolgt in umgekehrter Reihenfolge wie das Aufrüsten. Es ist darauf zu achten, dass die hinteren Flügelbolzen vor den Hauptbolzen herausgenommen werden.

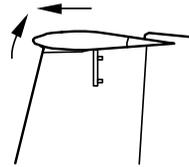
**Warnung:** Bei der Demontage des Höhenleitwerks ist unbedingt darauf zu achten, dass es nur wie in Fig. 4.2-1 abgebildet, von der Seitenflosse abgenommen wird!

Fig. 4.2-1

**FALSCH:** Drehbewegung



**RICHTIG:** Aushebeln



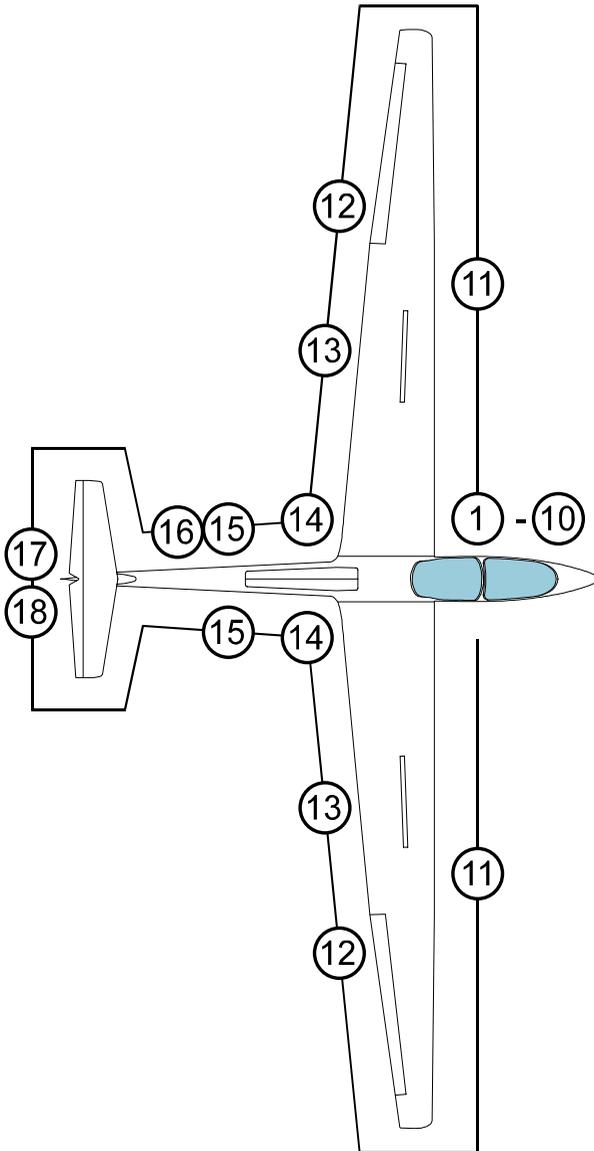
### 4.3 Tägliche Kontrolle

- 1) Haube öffnen! Sicherungshaken der Hauptbolzen überprüfen, richtig eingerastet?
- 2) Querruder- und Bremsklappenanschlüsse im Rumpf durch den Handlochdeckel an der linken Seite über dem Flügel prüfen. Sicherung auf den Schnellverschlüssen vorhanden? Anschließend Handlochdeckel abkleben!
- 3) Fremdkörperkontrolle
- 4) Zustand und Funktion der Schleppkupplungen überprüfen. Keine Verschmutzung? Kupplungsgriff betätigen, schnappt einwandfrei zurück? Ringpaar ein- und ausklinken. Bei der SP-Kupplung Automatik mit Ringpaar prüfen, muss sich nach hinten herausziehen lassen.
- 5) Steuerungen freigängig?  
Die Kunststoffrohre in den S-förmigen Rohren der Seitenruderpedale auf richtigen und festen Sitz überprüfen.
- 6) Radbremse überprüfen. BK-Hebel ziehen, es muss am Ende des Betätigungsweges ein elastischer Widerstand fühlbar sein.
- 7) Funktion des lenkbaren Bugrades (optional) prüfen!
- 8) Zustand des Staurohres in der Rumpfspitze prüfen!
- 9) Luftdruck in den Rädern überprüfen!
- 10) Rumpf auf Beschädigungen prüfen, besonders auch die Unterseite!
- 11) Flügelober- und Flügelunterseite auf Beschädigungen überprüfen.
- 12) Querruder: Zustand, Freigängigkeit und Spiel prüfen!  
Stoßstangenanschlüsse überprüfen.

- 13) Bremsklappen: Zustand, Freigängigkeit, Passung und Verriegelung prüfen!
- 14) Hintere Flügelanschlussbolzen eingesteckt und gesichert?
- 15) Statische Druckbohrungen auf Sauberkeit prüfen!
- 16) Zustand des Staurohres bzw. der Kompensationsdüse prüfen!  
Richtig eingeschoben?
- 17) Seitenruder: Zustand, Freigängigkeit und Spiel prüfen!  
Seilanschlüsse gesichert?
- 18) Leitwerk auf richtige Montage und Sicherung prüfen! Höhenruder  
und Antrieb: Zustand, Freigängigkeit und Spiel prüfen!
- 19) HR-, QR-, SR- und BK-Steuerung auf Freigängigkeit und Kraft-  
schluss überprüfen. Steuerungen bis an ihren Anschlag betätigen  
und bei festgehaltenen Rudern und Bremsklappen am Steuer-  
knüppel bzw. Fußsteuer und Bremsklappengriff die Steuerungen  
belasten.

Nach harten Landungen oder übermäßigen Flugbeanspruchungen ist das gesamte Flugzeug zu kontrollieren, wobei Flügel und Höhenleitwerk abzunehmen sind. Werden dabei Beschädigungen festgestellt, ist ein Prüfer hinzuzuziehen. Es darf auf keinen Fall wieder gestartet werden, bevor die Beschädigungen repariert wurden.

Fig. 4.3-1 Rundgang um das Flugzeug (siehe tägliche Kontrolle 4.3)

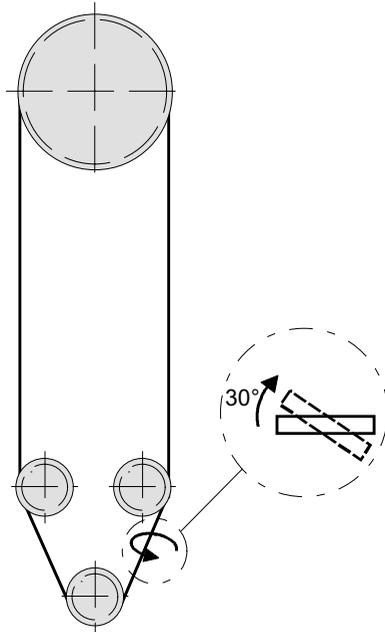


### **Tägliche Kontrolle bei ausgefahrenem Propeller**

- a) Schon beim Ausfahren des Propellers auf ungewöhnliche Geräusche und Schwergängigkeit achten.
- b) Die wichtigsten Schraubverbindungen sind von oben durch die geöffneten Motorklappen kontrollierbar. Sie sind bis auf eine Ausnahme mit üblichen Stopmmuttern gesichert und deshalb einfach zu überprüfen. Besondere Aufmerksamkeit ist den beiden vorderen Motorbefestigungsschrauben und den Verschraubungen des Ausfahrkniehebels mit Spindel zu widmen.
- c) Die hintere Motorbefestigungsschraube, die durch den Motorölbehälter geht, ist mit einem Sicherungsdraht gesichert. Diese Sicherung ist auf Beschädigungen zu überprüfen.
- d) Durch Drücken gegen den Propelleraufbau von der Seite und von vorn werden die Gummielemente der Motoraufhängung überprüft. Die Triebwerkseinheit sollte sich elastisch verhalten und nicht sofort an der Rumpfstruktur anschlagen.
- e) Verknieung des Antriebes des Propelleraufbaues überprüfen. Sind beide Seiten verknieet ?
- f) Befestigung des Schalldämpfers überprüfen. Die Federverbindungen können durch Rütteln am Schalldämpfer kontrolliert werden.
- g) Befestigung des Kühlers überprüfen. Kühlerträger auf Anrisse kontrollieren.
- h) Funktion von Gas und Propellerarretierung überprüfen.
- i) Verlaufen Bowdenzüge und Kraftstoffleitungen ohne Knicke? Sind die Gummizüge an den Motorklappen in Ordnung?
- j) Leitungen (besonders Kraftstoff- und Kühlmittleitungen) und Bauteile auf Scheuerstellen überprüfen.
- k) Befestigung des beweglichen Ansaugrohrs überprüfen. Ist der Luftfilter am oberen Ende richtig befestigt.

- l) Endschalter für Ausfahrspindel auf Beschädigung und festen Sitz - einschließlich der elektrischen Anschlüsse - überprüfen.
- m) Zahnriemen auf Verschleiß und Vorspannung überprüfen.

Der Zahnriemen sollte sich zwischen der untersten Riemenscheibe und einer Leitrolle mit normaler Handkraft maximal um etwa  $30^\circ$  verdrehen lassen. Diese Messmethode ist wohl relativ ungenau, kann aber dennoch dazu beitragen, eine wesentlich zu niedrige Riemenspannung zu erkennen. Weitere Hinweise zum Messen und Einstellen der Riemenspannung befinden sich im Wartungshandbuch unter Abschnitt 2.



- n) Propeller einmal durchdrehen (Zündung aus?) und auf Leichtgängigkeit, Geräuschentwicklung und Kompression überprüfen.

### Sichtkontrolle des Propellers

- a) Sichtkontrolle nach Propeller-Handbuch
- b) Sichtkontrolle der Propellerbefestigung

**Tankanlage (Kraftstoff und Öl)**

- a) Tankdeckel richtig verschlossen?
- b) Rumpftank mittels Sichtkontrolle auf undichte Stellen überprüfen.
- c) Drainer drücken und mögliches Kondenswasser ablassen. Darauf achten, dass der Drainer wieder dicht schließt. Der Drainer befindet sich an der linken, unteren Rumpfseite unter dem Flügel.
- d) Tankentlüftungsöffnung frei. Diese Entlüftungsöffnung befindet sich neben dem Drainer.
- e) Ist genügend Kraftstoff für einen sicheren Start im Tank (mindestens 5 Liter)?
- f) Ölbehälter (zwischen Motor und Schalldämpfer) auf undichte Stellen überprüfen. Ölstand überprüfen. Wurde ausreichend Öl verbraucht? (Siehe auch unter 7.8)

Ölbehälter immer bis ca. 1cm unter Einfüllöffnung auffüllen.

## 4.4 Vorflugkontrolle

Die folgenden Checklisten mit den wichtigsten Punkten, ist für den vorderen Piloten gut sichtbar angebracht.

### Vorflug-Kontrolle

1. Hauptbolzen gesichert ?
2. Ruderanschlüsse prüfen,  
Schnellverschlüsse gesichert ?
3. Fremdkörperkontrolle im Cockpit !
4. Schleppkupplung prüfen. Ausklinkprobe !
5. Ruderprobe auf Kraftschlüssigkeit,  
Freigängigkeit und zulässiges Spiel !
6. Staurohr in Rumpfspitze frei ?
7. Reifenluftdruck geprüft ?
8. Sichtbare Schäden an Rumpf, Flügel, Leitwerk ?
9. Hintere Flügelanschlussbolzen gesichert ?
10. statische Drucköffnungen trocken und frei ?
11. Druckdüsen prüfen, richtig eingeschoben ?
12. Höhenleitwerk und Seitenrudder prüfen !
13. Beladeplan / Schwerpunktlage beachten !
14. Kraftstoffvorrat überprüfen !
15. Motor nach Handbuch überprüft ?

### Vor dem Start:

1. Spornkuller abgenommen ?
2. Fallschirm richtig angelegt ?
3. ggf. Reißleine für autom. Fallschirm befestigt ?
4. Anschnallgurte fest (besonders Bauchgurt) ?
5. Ruder freigängig ?
6. Bremsklappen eingefahren und verriegelt ?
7. Trimmung in Startstellung ?
8. Höhenmesser eingestellt ?
9. Funkgerät eingeschaltet, Sprechprobe ?
10. Windrichtung prüfen !
11. Beide Haube geschlossen und verriegelt !
12. Verhalten bei Startabbruch klar ?

**Wichtiger Hinweis:** Vor Alleinflügen sich vergewissern, dass der Schalter der Kraftstoffpumpe 2 und der Zündschalter der hinteren ILEC-Bedieneinheit auf „OFF“ stehen.

## 4.5 Normalverfahren und empfohlene Geschwindigkeiten

### 4.5.1 Bedienung des Triebwerkes und Eigenstart

**Warnung:** Ist der Handlochdeckel richtig verriegelt und abgeklebt?  
Bei Nichtbeachtung kann dieser sich lösen und bei Motorbetrieb den Propeller beschädigen .

#### **Checkliste, Propeller ausfahren und Motor anlassen**

- Brandhahn: **AUF**
- Triebwerkshauptschalter: **EIN** (ILEC in Betrieb)
- mit ILEC-Wahlschalter das Mastergerät auswählen
- Schalter "Propeller ausfahren" nach oben umlegen
- Grüne LED "Propeller ausgefahren" an ?
- Propellerarretierung gelöst ?
- Zündung: **EIN**
- Kraftstoffpumpe 2 **AUS**
- Ist die Kraftstoffpumpe 1 zu hören ?
- Kraftstoffdruck vorhanden ? LED „FUEL“ **AUS** ?
- Ist die ECU-Leuchte immer **ROT** oder blinkt sie ?

#### **Kalt und Warmstart am Boden (nicht sehr Kalt)**

- Propellerkreis frei ?
- Gas: LEERLAUF (unterste Stellung).
- höchstens 5 Sekunden den Anlasserknopf drücken
- falls der Motor nicht startet, nach kurzer Erholungspause für die Starterbatterie erneut Anlasserknopf drücken und starten.
- Gasstellung wählen, bei der der Motor rund läuft.
- Ist die rote ECU-Leuchte erloschen oder konstant an ?
- Triebwerk bei **4000 U/min** 2 Minuten (oder bis zu einer Kühlmitteltemperatur von 40 °C) warmlaufen lassen.
- Zündkreise bei **6200 U/min** überprüfen. Maximaler Drehzahlabfall 300 U/min.

**Kaltstart (Sehr kalt, stark ausgekühlter Motor)**

- Propellerkreis frei ?
- Gas: LEERLAUF (unterste Stellung).
- höchstens 5 Sekunden den Anlasserknopf drücken
- falls der Motor nicht startet, nach kurzer Erholungspause für die Starterbatterie erneut Anlasserknopf drücken und starten.
- Gasstellung wählen, bei der der Motor rund läuft.
- Ist die rote ECU-Leuchte erloschen oder konstant an ?
- Triebwerk bei **4000 U/min** 3 bis 4 Minuten (oder bis zu einer Kühlmitteltemperatur von 40 °C) warmlaufen lassen.
- Zündkreise bei **6200 U/min** überprüfen. Maximaler Drehzahlabfall 300 U/min.

**Kalt- und Warmstart in der Luft**

- Fluggeschwindigkeit 90 bis 110 km/h
- Gas: LEERLAUF (unterste Stellung).
- Anlasserknopf drücken.
- Ist die rote ECU-Leuchte erloschen oder konstant an ?
- Triebwerk falls möglich warmlaufen lassen.
- Fahrt zurücknehmen und Vollgas geben (auf Drehzahl achten!)

## Checkliste Motor abstellen und Propeller einfahren

- Fluggeschwindigkeit: 90-100 km/h
- Gas: LEERLAUF (unterste Stellung). Warten, bis sich niedrige Drehzahl stabilisiert hat.
- Zündung: **AUS**
- Motor auslaufen lassen
- Propellerarretierung betätigen (unterste Stellung). Propeller darf beim Betätigen nicht direkt über der Arretierung stehen.
- Warten, bis der Propeller gegen die Propellerarretierung läuft
- Senkrechte Stellung des Propellers mittels Spiegel überprüfen
- Schalter auf "Einfahren" drücken. Triebwerk zunächst nur soweit einfahren, bis Blattspitze des Propellers im Rückspiegel verschwindet.

**Anmerkung:** Der Einfahrvorgang des Triebwerkes wird bei gedrücktem Einfahrschalter nach etwa 2/3 Einfahrweg (Kühlstellung) automatisch unterbrochen. Das Erreichen dieser Position wird mit einem kurzen Signalton quittiert. Soll bewusst ganz eingefahren werden, muss der Schalter erneut betätigt werden.

Nach ca. 2 Minuten, oder wenn die Kühlmitteltemperatur nach kurzem Anstieg von ihrem Maximum um mindestens 2°C abgesunken ist, erneut Schalter auf "Einfahren" drücken, bis LED "Propeller ein" im ILEC aufleuchtet

- Triebwerkshauptschalter durch Entrasten mit dem roten Taster ausschalten.

## Drehzahlen und Geschwindigkeiten

Bester Steigflug:	bei $v_y = 100$ km/h (blauer Strich)
Reiseflug:	130 bis 140 km/h bei 7100 U/min
Startleistung:	max. 7750 U/min, höchstens 3 Minuten
Höchste Dauerleistung:	bei 7100 U/min

Das Triebwerk der ASK 21 Mi ermöglicht einen Selbststart mit guten Steigleistungen und erweitert dadurch das Einsatzspektrum des reinen Segelflugzeuges. Es ist ratsam, sich zunächst einmal mit dem Ausfahr- und Anlassvorgang in sicherer Nähe eines Flugplatzes vertraut zu ma-

chen, bevor man einen Streckenflug durchführt. Das Triebwerk eines Motorseglers darf nicht als Lebensversicherung betrachtet werden, wenn zum Beispiel unlandbares Gelände angefliegen wird. Es muss immer damit gerechnet werden, dass das Triebwerk nicht den nötigen Schub liefert. Dies muss nicht immer ein technischer Mangel sein, sondern kann auch durch Nervosität des Piloten verursacht werden (Fehlbedienung beim Anlassen). Mit dem segelfliegerischen Wissen, dass ein thermischer Aufwind nicht zwangsläufig gefunden wird, wenn er am nötigsten gebraucht wird, ist auch der Motor und seine Zuverlässigkeit zu betrachten. Die Motoren für Motorsegler sind nicht ganz so strengen Bau- und Prüfvorschriften unterworfen wie normale Flugmotoren, demzufolge kann auch keine so große Zuverlässigkeit erwartet werden. Eine Mindesthöhe zum Ausfahren des Propellers und Anlassen des Triebwerkes muss eingehalten werden. Sie muss so gewählt werden, dass es möglich ist, den Propeller wieder einzufahren und eine Außenlandung einzuleiten, falls das Triebwerk nicht gestartet werden kann. Ein allgemeingültiger Wert dieser Mindesthöhe sollte mit etwa 300 m angesetzt werden, er ist aber auch stark vom Pilotenkönnen und den geographischen Gegebenheiten abhängig.

## **(1) Ausfahren des Propellers**

Vorgang nach Checkliste.

Falls die rote ECU-Leuchte nach dem Einschalten der Zündung erlischt und nach etwa 10 Sekunden mit einem Blinkcode beginnt, so liegt in einem Teilbereich der elektronischen Motorsteuerung ein Fehler vor, der vor dem nächsten Start behoben werden muss. Weitere Angaben zu diesem Blinkcode sind im Abschnitt 7.7 in diesem Flughandbuch oder im Motorhandbuch zu finden.

Falls die rote FUEL-Warnleuchte nach dem Einschalten der Zündung noch leuchtet, ist nicht genügend Kraftstoffdruck vorhanden, damit die Einspritzanlage einwandfrei arbeiten und der Motor seine volle Leistung bringen kann. Ursache kann ein Fehler bei den Kraftstoffpumpen oder dem Druckregler sein, u. U. auch Undichtigkeit des Kraftstoffsystems.

**Warnung:** In solch einem Fall ist das Triebwerk sofort abzustellen, es darf kein Eigenstart erfolgen.

Tritt der Fehler während der Startphase im Kraftflug auf, kann der nötige Kraftstoffdruck evtl. durch Einschalten der Kraftstoffpumpe 2 hergestellt werden. Nach Erreichen der Sicherheitshöhe ist das Triebwerk abzustellen und unverzüglich zu landen. Vor dem nächsten Start ist eine Beseitigung des Fehlers notwendig.

Propeller nicht unter erhöhter g-Belastung ausfahren. Zum Beispiel kann die g-Belastung im Kreisflug so groß werden, dass die elektrische Ausfahrspindel den Propeller nur noch sehr langsam oder nicht vollständig ausfährt.

Die Fluggeschwindigkeiten zum Ein- und Ausfahren des Propellers sind in Abschnitt 2 angegeben.

## **(2) Anlassen des Triebwerks**

**Warnung:** Ein Probelauf des Triebwerkes darf – ohne Ausnahme – **nur** mit montierten Flügeln **und** entsprechend sicher fixiertem Flugzeug durchgeführt werden! Zum Probelauf muss im Cockpit immer eine sachkundige Person sitzen.

**Wichtiger Hinweis:** Vor dem Start sollten entsprechend den Angaben in Abschnitt 5 dieses Handbuches die örtlichen Gegebenheiten für einen sicheren Start überprüft werden.

Vorgang nach Checkliste.

Falls der Motor nicht anspringt, ist er entsprechend dem Motorhandbuch zu überprüfen. Längeres Drücken des Anlasserknopfes als 5 Sekunden ist nicht sinnvoll, da dadurch die Starterbatterie unnötig belastet wird. Die Gemischaufbereitung durch eine Einspritzanlage ermöglicht normalerweise einen problemlosen Anlassen des Triebwerks. Bei Problemen ist nicht zuletzt auch mit einer Fehlbedienung zu rechnen. Ein geschlossener Brandhahn verhindert bereits das Starten des Triebwerks.

Bei laufendem Triebwerk ist normalerweise die rote ECU-Leuchte erloschen. Sollte sie bei laufendem Triebwerk konstant aufleuchten liegt ein Fehler in einem Teilbereich der elektronischen Motorsteuerung vor, der vor dem nächsten Start zu beheben ist. Leuchtet diese ECU-Leuchte im Flug auf, so kann bei normal laufendem Triebwerk der Flug fortgeführt werden. Da ein Teil der Messwertfühler doppelt vorhanden ist wird eine Fehlermeldung nicht unbedingt eine unmittelbare Auswirkung auf die Leistung des Triebwerks haben. Es sollten aber laufend alle verfügbaren Anzeigewerte auf die Einhaltung der Grenzwerte überprüft werden falls eine Fehlermeldung vorliegt.

**Anmerkung:** Vor dem nächsten Start ist eine Beseitigung der angezeigten Fehler notwendig.

Am Boden sollte das Triebwerk bei 4000 U/min, je nach Umgebungstemperatur, 2 bis 4 Minuten warmlaufen, bis die Anzeige der Kühlmitteltemperatur anspricht und etwa 40 °C anzeigt. Dadurch wird sichergestellt, dass der Motor sich zügig auf maximale Drehzahl beschleunigen lässt. Bei zu niedriger Betriebstemperatur (Innenkühlluft) regelt die elektronische Einspritzanlage die Drehzahl zurück. Erst wenn die Standarddrehzahl von wenigstens 7000 U/min erreicht wird und der Motor rund läuft, kann ein sicherer Eigenstart durchgeführt werden.

**Anmerkung:** Bei Rückenwind wird abhängig von der Windgeschwindigkeit eine niedrigere Standarddrehzahl erreicht. Gegenwind dagegen erhöht die Standarddrehzahl.

Bei Temperaturen unter -10 °C sollte das Triebwerk nicht angelassen werden, da bei völlig ausgekühltem Motor die Gefahr besteht, dass das Schmieröl zu dickflüssig ist und die Ölzufuhr in den Motor unterbrochen wird.

### (3) Eigenstart

- ECU-Leuchte **AUS ?**
- Sicherheitshalber Kraftstoffpumpe 2 **EIN**
- nach Erreichen der Sicherheitshöhe: Kraftstoffpumpe 2 **AUS**
- nach 3 Minuten maximale Startdrehzahl auf 7100 U/min reduzieren

Um einen sicheren Eigenstart durchführen zu können, sollte im Stand eine maximale Motordrehzahl von mindestens 7000 U/min erreicht werden. Bei geringeren Drehzahlen muss mit einer Vergrößerung der in Abschnitt 5.2.3 angegebenen Startstrecke gerechnet werden.

**Warnung:** Werden im Stand nur maximale Motordrehzahlen unter 7000 U/min erreicht, so darf nicht mehr gestartet werden. Es muss zuerst eine Überprüfung und ein Standlauf durchgeführt werden. Im Zweifelsfall ist mit dem Hersteller Kontakt aufzunehmen.

**Warnung:** Aus folgendem Grund darf im Kraftflug nicht mit dem ILEC-Wahlschalter zwischen den beiden Geräten umgeschaltet werden: Wenn an dem Gerät, auf das umgeschaltet werden soll, der Zündschalter auf „OFF“ steht, fällt der Motor aus, da die Stromversorgung der Zündanlage beim Umschalten abgeschaltet wird.

Die Beschleunigungsphase und das Abheben wird wie folgt vorgenommen:

Trimmung und Höhenruder auf Neutralstellung. Anrollen zunächst auf Bug- und Haupttrad. Bei ausreichender Geschwindigkeit Flugzeug auf Haupttrad nehmen und durch langsames Ziehen abheben.

#### **(4) Steigflug**

Den Steigflug mit einer Drehzahl von maximal 7750 U/min und  $v_y$  durchführen. Beachten, dass diese Startleistung nur für maximal 3 Minuten erlaubt ist.

#### **(5) Reiseflug**

Entweder im Sägezahnflug (Steigflug und Abgleiten mit eingefahrenem Propeller) oder im Horizontalflug bei etwa 7100 U/min und 125 km/h Fluggeschwindigkeit durchführen. Den Kraftstoffvorrat beobachten.

**Wichtiger Hinweis:** Vor dem Flug kontrollieren, ob der Ölvorrat für die gesamte Kraftstoffmenge ausreicht. Während dem Kraftflug Ölkontrollleuchte beobachten!

Eine ausführliche Beschreibung der ILEC-Triebwerk-Bedieneinheit ist unter Abschnitt 7.7 zu finden.

## **(6) Abstellen des Triebwerks**

**Wichtiger Hinweis:** Um eine Schädigung des Propellers zu Vermeiden, sind die nachfolgend beschriebenen Verfahren einzuhalten!

Bei normalen Umgebungs- und Motortemperaturen hat die Flugerprobung gezeigt, dass ein längerer Kühllauf nicht notwendig ist. Nur bei sehr hohen Motor- und Außentemperaturen ist ein längerer Kühllauf von 1 bis 2 Minuten wirklich notwendig und muss dann im schnellen Horizontalflug erfolgen. Dazu wird bei einer Fluggeschwindigkeit von etwa 130 km/h die Motordrehzahl auf 6400 bis 6600 U/min eingestellt. Im Gegensatz zu einem Kühlflug im Leerlauf arbeiten bei diesen Drehzahlen die Kühlwasserpumpe und das Kühlluftgebläse noch mit guter Wirkung. Bei einer Gasstellung von etwa 50% entsteht weniger Verbrennungswärme im Motor und es erfolgt noch ein guter Wärmetransport nach außen.

Ein längerer Kühlflug bei niedrigeren Fluggeschwindigkeiten und Triebwerk im **Leerlauf** darf **nicht** erfolgen, da sich dabei der Schalldämpfer stark erwärmt, (die Saugstrahlpumpe fördert nicht mehr genügend Kühlluft durch die äußere Verkleidung des Schalldämpfers)

Zwar stellt die höhere Temperatur des Schalldämpfers kein Problem für die Struktur des Rumpfes dar, wird aber nach diesem Kühllauf der Propeller ohne Wartezeit sofort vollständig eingefahren, kann die heiße Luft aus dem Schalldämpfer den Propeller schädigen und seine Lebensdauer verringern.

## **(7) Einfahren des Propellers**

Der Propellerstopper darf erst in den Propellerkreis geschwenkt werden, wenn sich die Drehzahl des Motors fast vollständig abgebaut hat und der Propeller nur noch vom Fahrtwind angetrieben wird. Die maximale Fluggeschwindigkeit ist hierbei 120 km/h.

Zur Schonung des Propellers darf auf das schrittweise Einfahren des Propellers nicht verzichtet werden. Dieser Vorgang dient zur besseren Auskühlung des Triebwerkes und des Schalldämpfers. Besonders bei hohen Außentemperaturen darf darauf nicht verzichtet werden.

**Anmerkung:** Der Einfahrvorgang des Triebwerkes wird bei gedrücktem Einfahrschalter nach etwas 2/3 Einfahrweg (Kühlstellung) automatisch unterbrochen. Das Erreichen dieser Position wird mit einem kurzen Signalton quittiert. Erst nach erneutem Betätigen kann das Triebwerk ganz eingefahren werden.

Folgendes Verfahren hat sich in der Praxis bewährt:

Nach dem Abstellen des Motors steigt die Kühlmitteltemperatur etwas an, da das Kühlmittel nicht mehr umgewälzt wird und der Temperaturfühler direkt am Motorblock sitzt und so nach kurzer Zeit dessen Temperatur anzeigt. Der Grad der Abkühlung ist an dieser Temperatur erkennbar. Diese Temperatur wird beobachtet und gewartet, bis sie von ihrem maximal angezeigten Wert um etwa 2°C abgesunken ist, erst dann kann der Propeller problemlos vollständig eingefahren werden.

Die Kühllufttemperatur steht bei ausgeschalteter Zündung nicht mehr zur Verfügung, da die Motorsteuerelektronik (ECU), die diesen Wert an die ILEC-Triebwerk-Bedieneinheit weitergibt, ebenfalls nicht mehr aktiv ist.

**Anmerkung:** In der Kühlstellung des Triebwerkes blinkt die rote LED "Propeller nicht vollständig eingefahren" am ILEC als Erinnerung, dass der Einfahrvorgang noch nicht abgeschlossen ist.

## 4.5.2 Windenstart

- Windenstart nur an der Schwerpunktkupplung vor dem Hauptrad
- Trimmung etwa 1cm hinter vorderste Stellung
- Größte Schleppgeschwindigkeit 150 km/h
- Günstigste Schleppgeschwindigkeit: 100 bis 120 km/h.

Die Aufbäumneigung in der Anfangsphase ist gering.

Ausklinken: Ausklinkgriff bis zum Anschlag mehrmals durchziehen.

**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 steilen Steigflug ausgeschlossen ist.

**Warnung:** Vor Rückenwindschlepps an schwachen Winden wird ausdrücklich gewarnt!

**Wichtiger Hinweis:** Bei Seilriss sofort Nachdrücken und vor weiteren Aktionen auf eine stabilisierte Fluglage (Fahr-messeranzeige) achten!

## 4.5.3 Flugzeugschleppstart

- Flugzeugschlepp nur an der Bugkupplung vor dem Bugrad.
- Empfohlene Schleppseillänge: 40 bis 60 m, Textilseil.
- Trimmung in Mittelstellung.
- Größte Schleppgeschwindigkeit: 180 km/h.
- Günstigste Schleppgeschwindigkeit im Steigflug: 100 bis 140 km/h.

Das Flugzeug kann mit abgelegtem Flügel gestartet werden. Das Auf-richten ist ohne Problem möglich. Vorsicht ist allerdings geraten bei hohem Gras und sehr unebenem Boden.

Die maximale Seitenwindkomponente beträgt 20 km/h.

#### 4.5.4 Freier Flug

Das Flugzeug kann bis zur Geschwindigkeit  $V_{NE} = 280$  km/h geflogen werden (siehe auch Abschnitt 2.2). Bis zur Manövergeschwindigkeit von 180 km/h sind volle Ruderausschläge zulässig. Bei höheren Geschwindigkeiten ist die Steuerung entsprechend vorsichtiger zu betätigen. Bei  $V_{NE}$  darf nur 1/3 des zur Verfügung stehenden Steuerungsweges betätigt werden.

##### **Langsamflug und Überziehverhalten:**

Bei voll durchgezogenem Knüppel zeigt sich ein deutliches Schütteln im Leitwerk. Das Flugzeug ist sehr harmlos im Langsamflug, es lässt sich bis zur Mindestgeschwindigkeit mit den Querrudern durch normale Ausschläge halten, auch bei den hinteren Schwerpunktlagen. Bei normal gehaltenem Seitenrudder ergibt sich kein Abkippen nach der Seite. Schiebewinkel bis zu  $5^\circ$  haben keinen merklichen Einfluss auf das Abkippenverhalten.

Auch schnelles Hochziehen auf  $30^\circ$  Längsneigung ergibt kein Abkippen nach der Seite, sondern nur ein Nicken in sich nach vorne.

Das gleiche gilt bei Überziehen aus der  $45^\circ$ -Kurve. Es muss aber darauf hingewiesen werden, dass auch das harmloseste Flugzeug Fahrt braucht, um steuerbar zu sein. Darauf ist besonders bei Turbulenz zu achten, wo auch seitliches Abkippen möglich ist. Ob sich aus seitlichem Abkippen Trudeln entwickeln kann, hängt – neben der Pilotenreaktion – sehr stark von der Schwerpunktlage ab.

Bei Schwerpunktlagen vor ca. 315 mm hinter BP trudelt die ASK 21 Mi überhaupt nicht. Dieser Beladungszustand entspricht etwa 2 schweren Piloten. Bei Schwerpunktlagen zwischen 320 mm bis 385 mm hinter BP sind zunehmend mehr Trudelumdrehungen mit selbsttätigem Ausleiten nach bis zu  $4 \frac{1}{2}$  Trudelumdrehungen möglich. Schwerpunktlagen in diesem Bereich sind doppelsitzig nur bei leichten Piloten im vorderen Sitz erreichbar.

Bei Schwerpunktlagen hinter 400 mm hinter BP, ist stationäres Trudeln möglich. Diese Schwerpunktlagen werden normalerweise nur einsitzig erreicht.

**Anmerkung:** Die ASK 21 Mi trudelt mit einer überlagerten Nickschwingung. Aus der steilen, schnell drehenden Phase dauert das Ausleiten nach der Standardmethode (siehe Abschnitt 3) bis zu 1 Umdrehung, aus der flachen, langsamer drehenden Phase weniger als eine Umdrehung.

Die Überziehgeschwindigkeit ist von der Zuladung abhängig. Es gelten folgende Richtwerte:

**Einsitzig:**

	ohne BK	mit BK
Fluggewicht 570 kg	72 km/h IAS	75 km/h IAS

**Doppelsitzig:**

	ohne BK	mit BK
Fluggewicht 705 kg	80 km/h IAS	83 km/h IAS

**Schnellflug:**

Das Flugzeug hat im zulässigen Geschwindigkeitsbereich keine Flatterneigung. Mit ausgefahrenen Bremsklappen bleibt im 45°-Sturz die Geschwindigkeit unter  $V_{NE} = 280 \text{ km/h}$  (bis 251 km/h bei  $G = 705 \text{ kg}$ ).

Aus den Bauvorschriften ergeben sich folgende wichtigen Konsequenzen:

**Wichtiger Hinweis:** Im gelben Bereich darf nur in ruhiger Luft geflogen werden (Keine starke Turbulenz).

**Wichtiger Hinweis:** Mit Überschreiten der Manövergeschwindigkeit (gelber Bereich des Fahrtmessers) dürfen keine Vollausschläge mehr gegeben werden. Bei VNE (am roten Strich) ist nur noch ein Drittel der Vollausschläge zulässig.

**Wichtiger Hinweis:** Im gelben Bereich dürfen die Bremsklappen nur bei positiven Lastvielfachen ausgefahren werden, und auch nur wenn dieses 3,5g nicht überschreitet

**Wichtiger Hinweis:** Und generell gilt: Bei sehr starken Böenlasten den Spielraum der Ruderausschläge nicht voll ausnutzen. Gleichzeitige, volle Böen- und Manöverlasten können die Struktur überlasten.

### 4.5.5 Landeanflug und Landung

Vorzugsweise mit eingefahrenem Propeller.

Nach Ausfall der Elektrik kann auch mit ausgefahrenem Propeller gelandet werden. Zündung und Triebwerkshauptschalter sind aus, der Brandhahn ist geschlossen und die Propellerarretierung ist gerastet. Bei ausgefahrenem Propeller ist die erhöhte Sinkgeschwindigkeit zu beachten. Es kann bei der Landung eventuell auf die Bremsklappen verzichtet werden und es muss etwas stärker abgefangen werden.

**Anmerkung:** Gegenüber dem reinen Segelflugzeug benötigt man durch die größere Masse der ASK 21 Mi eine höhere Anflug- und Aufsetzgeschwindigkeit, um ein sauberes Ausrunden und Abfangen bei der Landung zu erreichen und ein Durchsacken zu verhindern.

Die günstigste Anfluggeschwindigkeit liegt bei etwa 98 km/h. Bei Turbulenz kann es ratsam sein, die Anfluggeschwindigkeit etwas zu erhöhen. Mit den Bremsklappen lassen sich auch steilere Anflüge gut abbremsen.

**Wichtiger Hinweis:** Die Bremsklappen erhöhen die Überziehgeschwindigkeit um etwa 3 km/h

Der Seitengleitflug ist eine zusätzliche Möglichkeit, um die Sinkgeschwindigkeit im Landeanflug zu erhöhen. Bei voll ausgeschlagenem Seitenruder im Slip geht der Steuerdruck gegen Null, das Seitenruder muss „zurückgetreten“ werden. Im Slip ist die Fahrtmesseranzeige nicht auswertbar, die Fahrt muss anhand der Horizontlage geschätzt werden.

#### 4.5.6 Flug in großer Höhe

Die Flattererprobung fand in ca. 2000 m NN statt. Da der Fahrtmesser mit zunehmender Höhe zu wenig anzeigt, die wahre Geschwindigkeit bei leichten Flugzeugen aber die Flattergrenze bestimmt, gelten für Höhenflüge folgende Grenzen:

Höchstgeschwindigkeit $v_{NE}$ in großer Höhe	
Flughöhe msl [m]	$V_{max}$ Anzeige [km/h]
0 - 2000	280
< 3000	267
< 4000	255
< 5000	239
< 6000	226

Die wahre Fluggeschwindigkeit beträgt bei Einhaltung dieser Anzeigewerte über 2000 m NN konstant 309 km/h. Trotz wesentlich geringerer Fahrtmesseranzeige ist somit die Fluggeschwindigkeit über Grund ausreichend groß, um auch gegen starken Gegenwind in der Höhe anzukommen.

Das Schild für Höchstgeschwindigkeiten in großer Höhe wird nahe dem Fahrtmesser angebracht.

**Warnung:** Längere Flüge bei Temperaturen unter  $-25^{\circ}\text{C}$  sollten vermieden werden, da der Frostschutz in der Kühlflüssigkeit normalerweise nur bis zu dieser Temperatur wirksam ist.

**Warnung:** Unterkühltes Motorschmieröl wird so dickflüssig, dass die Schmierölversorgung versagen kann.

Ein betriebswarmes Triebwerk kühlt im eingefahrenen Zustand erfahrungsgemäß nur langsam ab und ermöglicht dadurch einen kurzzeitigen Betrieb in noch kälterer Umgebung.

**Anmerkung:** Unterkühlte Kühlflüssigkeit wird dickflüssig und kann den Kühler verstopfen. Dies führt nach kurzer Zeit zu einer erhöhten Betriebstemperatur. Das Triebwerk muss dann abgeschaltet und eingefahren werden und es muss gewartet werden, bis die nun warmen Triebwerksteile den Kühler aufgewärmt haben.

**Warnung:** Flüge unter Vereisungsbedingungen werden nicht empfohlen, insbesondere wenn das Flugzeug vor dem Durchsteigen der 0°-Grenze schon nass gewesen ist. Erfahrungsgemäß werden die Tropfen an der Oberfläche nach hinten transportiert, setzen sich an den Ruderschlitzen ab und trocknen dort verhältnismäßig langsam.

Mit Schwergängigkeit der Ruder ist dann zu rechnen, in Extremfällen bis zur Blockierung. Einmaliges Übersteigen der 0°-Grenze mit zuvor trockenem Flugzeug lässt auch bei starker Vereisung der Flügel- und Leitwerksvorderkanten keine Beeinträchtigung der Rudergängigkeit erwarten.

#### 4.5.7 Flug in Regen

Regentropfen, Reif und Vereisung verschlechtern die Aerodynamik und ändern auch die Flugeigenschaften. Deshalb müssen zu den angegebenen Minimalgeschwindigkeiten im Geradeaus- und Kreisflug etwa 10 km/h zugeschlagen werden. Diese Geschwindigkeiten sollten dann nicht unterschritten werden.

Von einem regennassen Flugzeug müssen vor dem Start die Regentropfen entfernt werden.

**Warnung:** Ein nasses Flugzeug erfüllt **nicht** die in Abschnitt 5 angegebenen Leistungsdaten. Dies gilt besonders für die Startstreckentabelle.

Mit einem vom Regen nassen Flugzeug nicht in Vereisungsbedingungen einfliegen. Siehe hierzu auch den vorangehenden Punkt 4.5.6.

#### 4.5.8 Wolkenflug

Mindestausrüstung für den Wolkenflug gemäß Abschnitt 2.13.

Nach bisherigen Erfahrungen ist die Fahrtmesseranlage nicht gefährdet gegen Vereisung. Es muss jedoch bei sehr starker Vereisung immer mit Ausfall des Fahrtmessers gerechnet werden. Bei der Planung von Wolkenflügen ist dies zu berücksichtigen.

Übergeschwindigkeiten im Wolkenflug sind unter allen Umständen zu vermeiden. Man sollte eine mittlere Geschwindigkeit um 100 km/h zu erhalten versuchen und bei Fahrtaufnahme ab 130 km/h die Bremsklappen zur Regulierung zu Hilfe nehmen.

**Warnung:** Wolkenflug ist nur von Piloten auszuführen, die über die entsprechende Berechtigung verfügen. Die gesetzlichen Bestimmungen sind einzuhalten hinsichtlich des Luftraumes und der Anforderungen an die Geräte.

### 4.5.9 Kunstflug

Folgende Kunstflugmanöver sind zugelassen – allerdings nur mit eingefahrenem Triebwerk:

mit und ohne Trudelballast an der Seitenflosse:

#### **Trudeln**

nur **ohne** Trudelballast an der Seitenflosse:

#### **Hochgezogene Fahrtkurve**

#### **Lazy Eight**

#### **Looping nach oben**

Gegenüber dem reinen Segelflugzeug ASK 21, ist die motorisierte Version in der Kategorie *Utility* zugelassen. Daher ist nur eine kleine Anzahl Kunstflugfiguren zulässig. Der Pilot tut gut daran, sich daran zu halten, da im Vergleich zur ASK 21 die zulässigen Lastvielfachen geringer sind. Außerdem entweicht das Motoröl bei negativen Lastvielfachen zur Behälterentlüftung.

Beim Kunstflug sind der Knüppel und die Seitensteuerpedale niemals freizugeben.

Die Trimmung bleibt bei den Kunstflugfiguren in Mittelstellung.

Wenn die Kontrolle über das Flugzeug verloren geht oder die Geschwindigkeit ungewollt zunimmt, kann das Ausfahren der Bremsklappen zwar die Geschwindigkeitszunahme begrenzen, der Spielraum für den Piloten wird allerdings kleiner: Mit ausgefahrenen Bremsklappen sind die ertragbaren Lastvielfachen geringer (siehe Kapitel 2.9) und der Höhenverlust größer.

**Trudeln**

Die ASK 21 Mi trudelt nur in hinteren Schwerpunktlagen zuverlässig. Um doppelsitzig Trudeleinweisungen zu ermöglichen, besteht die Möglichkeit an der Seitenflosse eine Befestigung für Trimmplatten (Trudelballast) anzubringen. Weitere Informationen zum Trudelballast finden sich in Kapitel 9.

**Wichtiger Hinweis:** Die ASK 21 Mi trudelt mit einer überlagerten Nickschwingung. Aus der steilen, schnell drehenden Phase dauert das Ausleiten nach der Standardmethode (siehe Kapitel 3.5) bis zu 1 Umdrehung, aus der flachen, langsamer drehenden Phase weniger als eine Umdrehung.

Der Höhenverlust beim Ausleiten kann 70 bis 100m betragen. In vorderen Schwerpunktlagen kann das Trudeln in eine Steilspirale übergehen.

**Ausleitverfahren:**

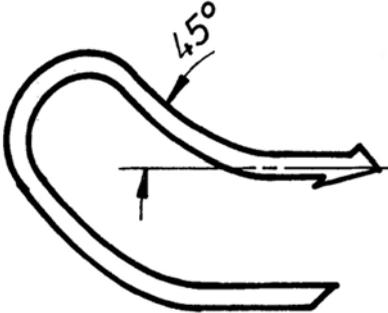
Ausleiten nach dem Standardverfahren, siehe Kapitel 3.5

**Einleitverfahren:**

Die günstigste Einleitgeschwindigkeit liegt 2km/h oberhalb der Geschwindigkeit, bei der die Überziehwarnung einsetzt. Diese muss vorher erflogen werden.

Das Seitenruder voll in die gewünschte Trudelrichtung ausschlagen. Anschließend das Höhenruder voll durchziehen. Das Querruder bleibt dabei neutral. Die Ruder müssen in dieser Stellung gehalten bleiben, solange das Trudeln bestehen bleiben soll.

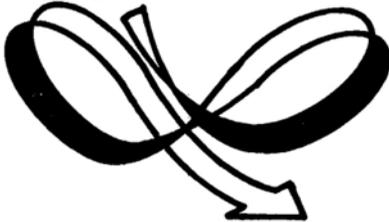
**Warnung:** *Wenn sich eine Steilspirale einstellt, muss diese sofort beendet werden, um Überbelastung der Struktur zu verhindern.*

**Hochgezogene Fahrtkurve**

Eingangsgeschwindigkeit:

einsitzig: 150km/h

doppelsitzig: 160km/h

**Lazy Eight**

Eingangsgeschwindigkeit:

einsitzig: 150km/h

doppelsitzig: 160km/h

**Looping nach oben**

Eingangsgeschwindigkeit:

einsitzig: 170km/h

doppelsitzig: 180km/h

max. Beschleunigung: 2 – 3g

## Abschnitt 5

- 5. Leistungen
  - 5.1 Einführung
  - 5.2 Durch EASA anerkannte Daten
    - 5.2.1 Anzeigefehler in der Fahrmesseranlage
    - 5.2.2 Überziehggeschwindigkeiten
    - 5.2.3 Startstrecken
    - 5.2.4 Flugleistungen bei laufendem Triebwerk
  - 5.3 Zusätzliche Informationen
    - 5.3.1 Nachgewiesene Seitenwindkomponenten
    - 5.3.2 Geschwindigkeitspolaren
    - 5.3.3 Lärmwerte

## 5.1 Einführung

Der vorliegende Abschnitt enthält EASA-anerkannte Werte bezüglich Anzeigefehlern der Fahrtmesseranlage und Überziehgeschwindigkeiten sowie zusätzliche, andere Werte und Angaben, die nicht der Anerkennung bedürfen.

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

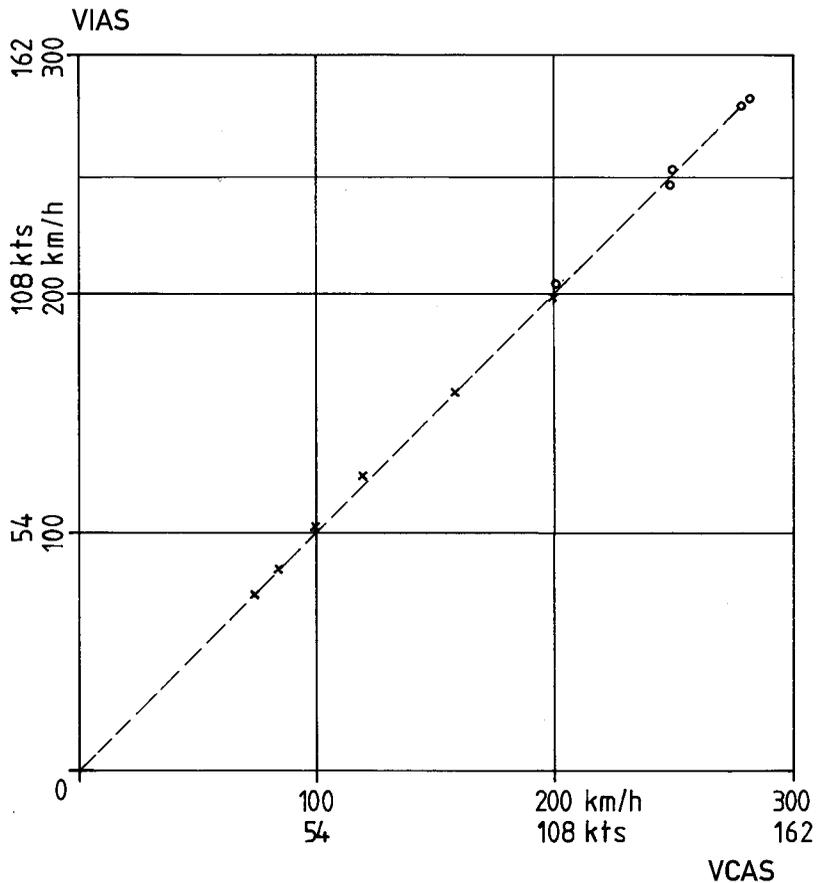
## 5.2 Durch EASA anerkannte Daten

### 5.2.1 Anzeigefehler in der Fahrtmesseranlage

Der Fahrtmesserfehler ist über den gesamten Bereich bis 280 km/h zu vernachlässigen.

**Anmerkung:** Beide Fahrtmesser müssen ihren Gesamtdruck von dem Staurohr in der Rumpfspitze und den statischen Druck von den Bohrungen in der Rumpfröhre beziehen.

## 5.2.1.1 Diagramm der Fahrtmesserkalibrierung.



$V_{IAS}$  = Indicated Air-Speed  
vom Fahrtmesser angezeigte Fluggeschwindigkeit

$V_{CAS}$  = Calibrated Air-Speed  
geeichte Fluggeschwindigkeit

## 5.2.2 Überziehggeschwindigkeiten

Die Überziehggeschwindigkeit ist von der Zuladung abhängig. Es gelten folgende Richtwerte in km/h IAS (angezeigte Werte, Triebwerk eingefahren):

Flugmasse	Überziehggeschwindigkeit [km/h]	
	ohne BK	mit BK
625 kg	76	79
705 kg	80	83

Überziehggeschwindigkeiten mit ausgebautem Triebwerk:

Flugmasse	Überziehggeschwindigkeit [km/h]	
	ohne BK	mit BK
545 kg	71	73
625 kg	76	79

### 5.2.3 Startstrecken

Die angegebenen Startstrecken gelten für Starts auf harter ebener Graspiste und bei einwandfreiem Zustand von Triebwerk, Luftschaube und Flugzeug für folgende Bedingungen

Flugplatzhöhe:	0 m NN
Temperatur:	15 °C
Luftdruck:	1013 hPa
Startmasse (doppelsitzig):	705 kg
Fluggeschwindigkeit ( $v_{IAS}$ ):	100 km/h

	Grasbahn	Hartbelag
Startrollstrecke:	270 m	215 m
Startstrecke bis auf 15 m Höhe:	515 m	460m

Der Einfluss von Lufttemperatur und Luftdruck (Platzhöhe) auf die Startstrecke ist in der Startstreckentabelle angegeben (siehe 5.2.3.1).

**Wichtiger Hinweis:** Bei Regen (nassem Flügel), Reif- oder Eisansatz verschlechtert sich die Aerodynamik des Flugzeuges erheblich. Es darf nicht gestartet werden! Zuerst die Flügel und Leitwerke säubern!

Rückenwind und ansteigende Startbahnen erhöhen die Startstrecken erheblich. Die Möglichkeit eines Startabbruchs muss bedacht werden, siehe dazu auch in Abschnitt 4.5.1 den Punkt (3) Eigenstart.

### 5.2.3.1 Startstrecken-Tabelle

**Wichtiger Hinweis:** Für andere Startbahn-Oberflächen, wie zum Beispiel feuchter Grasboden, aufgeweichter Untergrund, hoher Grasbewuchs, Schneereste, stehendes Wasser usw., die nicht in der Tabelle angegeben sind, wird empfohlen im Luftfahrthandbuch (AIP), Band 1, die dort aufgeführten prozentualen Zuschläge für diese Startrollstrecken zu entnehmen!

Die nachfolgende Tabelle gibt die Startrollstrecke und die Startstrecke auf 15m Höhe für verschiedene Flugplatzhöhen und Temperaturen an.

Startmasse = 705 kg

Höhe m	Temperatur °C	auf Hartbelag		auf Gras	
		Startroll- strecke m	Start- strecke m	Startroll- strecke m	Start- strecke m
0	-15	160	342	190	372
0	0	186	399	228	441
0	15	215	460	273	518
0	30	246	527	326	606
500	-15	188	402	228	442
500	0	219	468	274	524
500	15	252	539	330	617
500	30	288	617	395	723
1000	-15	221	472	274	525
1000	0	257	549	331	624
1000	15	296	633	400	737
1000	30	338	724	482	867
1500	-15	260	556	331	627
1500	0	302	646	402	746
1500	15	348	744	488	884
1500	30	397	850	592	1045
2000	-15	306	655	401	750
2000	0	355	760	491	896
2000	15	409	875	600	1066
2000	30	467	1000	734	1267

## 5.2.4 Flugleistungen bei laufendem Triebwerk

### Steigrate:

Auf Meereshöhe und Normalatmosphäre bezogen besitzt die ASK 21 Mi eine Steigrate von **2,25** m/s bei der Geschwindigkeit des besten Steigens von  $v_y = 100$  km/h (bei Startleistung).

### Reiseflug:

Die Reisefluggeschwindigkeit  $v_H$  beträgt 125 km/h bei etwa 7100 U/min.

### Reichweite:

Bei vollem Rumpftank beträgt die Motorlaufzeit etwa 85 Minuten wenn in drei Sägezähnen der Steigflug je 3 Minuten mit maximal 7750 U/min danach mit 7100 U/min durchgeführt wird. Die Steigfluggeschwindigkeit beträgt  $v_y=100$  km/h. In dieser Zeit werden etwa 140 km Strecke geflogen und eine theoretische Flughöhe von 6400 m erreicht. Wird diese Höhe bei bestem Gleiten abgeglitten, so addieren sich zu den 140 km weitere 210 km. Die maximale Reichweite beträgt dann 350 km unter folgenden Bedingungen:

Steigwert von **2.1 m/s** bei 7750 U/min, mittlere Flughöhe von 500 m, maximales Abfluggewicht und Standardtemperatur.

Steigwert von **1.4 m/s** bei 7100 U/min, mittlere Flughöhe von 1500 m, maximales Abfluggewicht und Standardtemperatur.

Treibstoffverbrauch von 17 l/h mit Startleistung und 16 l/h mit 7100 U/min.

Keine Berücksichtigung von Verlusten durch Ausfahren und Abstellen des Triebwerks

Kraftstoffsorte und aerodynamischer Zustand des Flugzeugs können dieses Ergebnis aber wesentlich beeinflussen. Deshalb sollte dieses Beispiel nur zur Orientierung dienen.

Wird der Reiseflug bei  $v_H = 125$  km/h und einer Leistung von etwa 7100 U/min durchgeführt, so wird bei einem Verbrauch von 14 l/h eine Flugzeit von 98 Minuten aus dem vollen Rumpftank erzielt. Dies ergibt eine Reichweite von 200 km. Ein Höhengewinn, der abgeglitten werden kann, wird nicht erzielt. Kraftstoff zum Warmlaufen und Rollen wurde nicht abgezogen.

Der momentane Kraftstoffverbrauch kann auf Seite 3 der ILEC-Anzeige als "fuel flow" angezeigt werden. Weitere Angaben hierzu sind in Abschnitt 7.9 in diesem Handbuch zu finden.

## 5.3 Zusätzliche Informationen

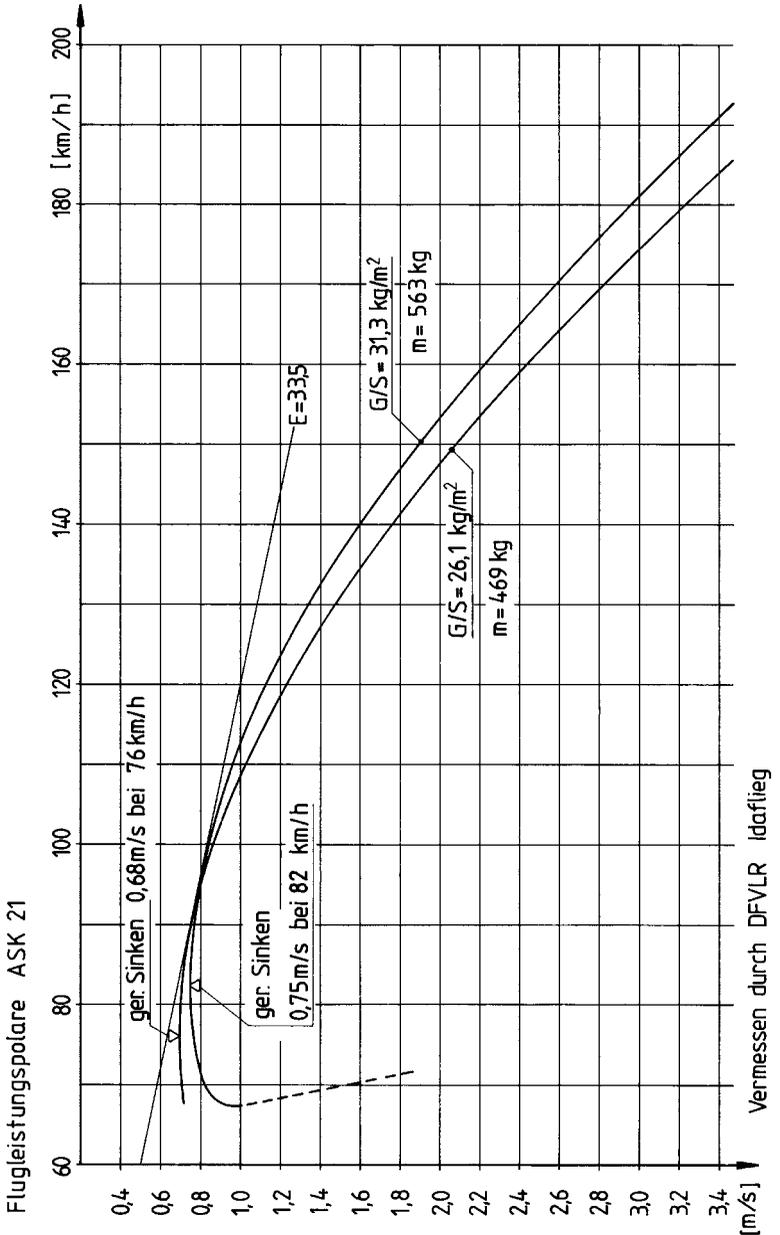
### 5.3.1 Nachgewiesene Seitenwindkomponenten

Start mit Triebwerk:	15 km/h
Winden- und Autoschleppstart:	20 km/h
Flugzeugschlepp:	20 km/h
Landung:	20 km/h

### 5.3.2 Geschwindigkeitspolaren

Die Geschwindigkeitspolare der ASK 21 als Segelflugzeug wurde von der DFVLR-Idaflieg durch Vergleichsflug ermittelt.

**5.3.2-1 Geschwindigkeitspolaren**



### 5.3.3 Lärmwerte

Überfliegeräuschkmessung gemäß ICAO, Anhang 16, Band I, Kapitel 10 (entspricht der Bekanntmachung der „Lärmverordnung für Luftfahrzeuge (LVL)“ vom 01.08.2004, veröffentlicht im NfL II 70/04).

Ermittelter Geräuschpegel: 66,5 dB(A)

## **Abschnitt 6**

6. Beladeplan und Schwerpunktlage

6.1 Einführung

6.2 Beladeplan

## 6.1 Einführung

Im vorliegenden Abschnitt wird der Bereich der Zuladung angegeben, in welchem die ASK 21 Mi sicher betrieben werden kann.

Das Wägeverfahren und die Bestimmung des zulässigen Beladebereiches ist im **Wartungshandbuch** unter Abschnitt 6 angegeben. Eine vollständige Liste über die während der Wägung im Flugzeug eingebaute Ausrüstung befindet sich zusammen mit dem ausführlichen Wägebericht in der Luffahrzeugakte.

## 6.2 Beladeplan

Der umseitige Beladeplan gibt die maximale und minimale Zuladung im Pilotensitz und die gesamt zulässige Zuladung an.

Dieser Beladeplan wird nach dem zuletzt gültigen Wägebericht berechnet. Die dazu notwendigen Angaben und Diagramme befinden sich im **Wartungshandbuch** unter Abschnitt 6.

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

Bei einsitzigen Flügen sitzt der Pilot auf dem vorderen Sitz.

Geringere Pilotenmasse als im Beladeplan angegeben kann durch Trimmgewichte neben der Bugkupplung korrigiert werden. Außerdem gilt bezüglich der Mindestzuladung im vorderen Sitz: Ein Drittel des Gewichtes des hinteren Piloten trägt zur Zuladung im vorderen Sitz bei.

Die Angaben über Minimal- und Maximalzuladungen auf den Pilotensitzen gelten für leeren Kraftstofftank einschließlich der nicht ausfliegbaren Kraftstoffmenge. Durch die Lage des Kraftstofftanks erhöht sich die Mindestzuladung im vorderen Sitz um 1 kg pro 5 Liter Kraftstoff.

Die Gepäckräume in den Flügelwurzeln dürfen mit max. 10kg beladen werden (weiches Material).

Zur Zuladung zählen Pilotengewichte (einschließlich Fallschirmen), Gepäck, Kraftstoff und alle Ausrüstung, die nicht an der gültigen Wägung beteiligt war.

Datum der Wägung	
Leergewicht- Schwerpunkt hinter BP in mm	
Vord. Sitz Zuladung incl. Fallschirm in kg	max
	min
Hint. Sitz Zuladung incl. Fallschirm in kg	max
	min
Zuladung gesamt in kg	max
*)	
Signatur des Prüfers, Prüf- stempel	

\*) Ggf alte Trudelballast-Tabelle\* entfernt (abhaken), siehe Flughandbuch Seite 9.A.4 und ggf Seite 9.B.11



## Abschnitt 7

- 7. Beschreibung des Motorseglers, seiner Systeme und Anlagen
  - 7.1 Einführung
  - 7.2 Steuerungsanlage und Trimmung
  - 7.3 Bremsklappen
  - 7.4 Fahrwerk
  - 7.5 Cockpit, Hauben, Sicherheitsgurte und Instrumentenbretter
  - 7.6 Gepäckraum
  - 7.7 Triebwerk
  - 7.8 Kraft- und Schmierstoffanlage
  - 7.9 Elektrische Anlage
  - 7.10 Anlagen für statischen und Gesamt-Druck
  - 7.11 Verschiedene Ausrüstungen (Herausnehmbarer Ballast, Sauerstoff, Notsender)

## 7.1 Einführung

Der vorliegende Abschnitt enthält eine Beschreibung des Motorseglers sowie seiner Systeme und Anlagen mit Benutzungshinweisen. Details über Zusatzeinrichtungen und -ausrüstung finden sich ferner in Abschnitt 9.

Eine genaue Beschreibung mit Übersichtszeichnungen befindet sich im Wartungshandbuch.

Hier soll vor allem eine Beschreibung der Bedienelemente im Cockpit, deren Anordnung und Beschilderung gegeben werden.

## 7.2 Steuerungsanlage und Trimmung

### (1) Quer- und Höhensteuer

Diese beiden Steuerungen werden durch die Steuerknüppel betätigt, die für beide Piloten vorhanden sind. Neben beiden Steuerknüppeln sitzt der Trimmhebel, auf dem vorderen Steuerknüppel zusätzlich die Funktaste.

### (2) Seitensteuer

Die Seitensteuerpedale sind auf die Beinlänge des Piloten einstellbar.

#### (a) Vorderer Sitz:

**Pedilverstellung:**  
grauer Knopf rechts  
des Steuerknüppels



Pedale nach hinten verstellen:

Pedale entlasten und am Knopf nach hinten ziehen. Knopf dann der Hand schnappen lassen und Pedale zum Verriegeln kurz belasten.

Pedale nach vorn verstellen:

Knopf ziehen und Pedal mit den Fersen nach vorn drücken. Knopf aus der Hand schnappen lassen und Pedale durch kurzes Belasten verriegeln.

(b) Hinterer Sitz:



**Pedalverstellung:**

grauer Ring vor dem hinteren Steuerknüppel

Pedale nach hinten verstellen:

Pedale entlasten und grauen Ring aus dem Rastloch nach oben ziehen und dann die Pedale an diesem Ring nach hinten ziehen. Die Betätigung wird im nächstliegenden Rastloch wieder eingerastet.

Pedale nach vorn verstellen:

Pedale am grauen Ring entriegeln und mit den Fersen Pedale nach vorn drücken. Betätigung wieder einrasten.

### (3) Trimmung

Die Trimmhebel befinden sich links neben den Steuerknüppeln. Zusätzlich ist eine Trimmanzeige neben beiden Sitzen an der linken Bordwand eingebaut.

Trimmung kopflastig



Trimmung schwanzlastig



## 7.3 Bremsklappen

Die Betätigung der Bremsklappen erfolgt durch je einen blauen Handhebel an der linken Cockpitwand.

Durch Ziehen des blauen Handhebels werden die Bremsklappen ausgefahren.



Bei voll gezogenem BK-Hebel setzt auch die hydraulische Scheibenbremse für das Haupttrad ein.



Die Bremsklappen fahren nur auf der Oberseite aus.

## 7.4 Fahrwerk

Die ASK 21 Mi besitzt ein festes, gefedertes Haupttrad mit der Abmessung 380 x 150.

Das Spornrad hat die Abmessung 210 x 65, das Bugrad 4.00-4

Optional kann die ASK 21 Mi mit einem lenkbaren Bugrad, das an die Seitensteuerung gekoppelt ist, ausgerüstet werden. In Verbindung mit ebenfalls optionalen Rädern an den Flügelenden kann die ASK 21 Mi mithilfe des Triebwerkes eigenständig am Boden manövriert werden.

Reifendrucke:      Haupttrad 3,5 bar  
                         Spornrad 2,5 bar.  
                         Bugrad 2,0 bar.

## 7.5 Cockpit, Hauben, Sicherheitsgurte und Instrumentenbretter

### Schleppkupplungsauslösung:

Die Kugelgriffe zum Auslösen der Schleppkupplungen (gelb) sitzen in den Cockpits jeweils links an der Bordwand neben dem Instrumentenbrett.

gelber Kugelgriff zur Auslösung der Schleppkupplungen



Auf Zug werden beide Schleppkupplungen geöffnet. Beide gelben Kugelgriffe sind miteinander verbunden.

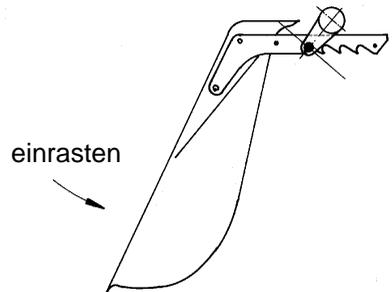
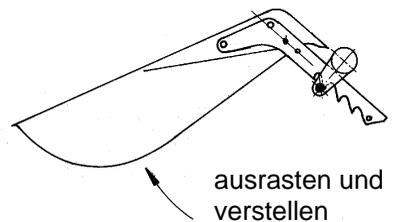
Zum Einklinken des Schleppseils ist der gelbe Kugelgriff zu ziehen und zum richtigen Verriegeln nur freizugeben, ohne mit der Hand zu führen (schnappen lassen).

### Sitze und Sitzpositionen

Beide Sitzschalen haben eine verstellbare Rückenlehne.

Große Piloten können die Rückenlehne heraus nehmen. Die Wahl eines dünneren Fallschirms neuer Bauart bringt zusätzlichen Platzgewinn.

Extrem kleine Piloten müssen ihre Sitzposition mit steifen Kissen so korrigieren, dass alle Bedienelemente bequem erreichbar sind und bei Startbeschleunigungen (Windenstart) ein Zurückrutschen verhindert wird.



**Verstellbare Kopfstütze:**

Für den vorderen Sitz gibt es eine verstellbare Kopfstütze. Wenn mit Rückenlehne geflogen wird, wird die Kopfstütze in die Führung an der Rückenlehne eingeschoben. Mit dem Rastbolzen wird die Kopfstütze auf der richtigen Höhe fixiert. Ohne Rückenlehne wird die Kopfstütze durch das Loch in der Abdeckung des hinteren Instrumentenbretts eingeschoben. Ein Kugelschnäpper muss spürbar einrasten.

Die Kopfstütze ist richtig eingestellt, wenn der Hinterkopf auf Höhe der Augen auf dem Polster aufliegen kann.

**Kabinenhaubenbetätigung:**

**Vordere Haube** öffnen: weiße Griffe links und rechts am Haubenrahmen nach hinten schwenken. Die Haube wird nach vorn aufgeklappt.

Vordere Haube verriegeln: weiße Griffe nach vorn schwenken.

Diese Griffe sind durch dieses Klebeschild gekennzeichnet:



**Hintere Haube** öffnen: rote Griffe links und rechts am Haubenrahmen nach hinten schwenken. Die Haube wird nach hinten aufgeklappt.

Hintere Haube verriegeln: rote Griffe nach vorn schwenken.

Diese Griffe sind durch diese Klebeschilder gekennzeichnet.



Die hinteren Griffe zum Öffnen der Haube sind auch gleichzeitig die Griffe zum Notabwurf (siehe Notverfahren im Abschnitt 3). Deshalb sind diese Griffe rot und das Symbolschild des Haubennotabwurfes ebenfalls darauf angebracht.

**Anmerkung:** Flugzeug nach Möglichkeit nicht mit geöffneten Hauben unbeaufsichtigt stehenlassen, da

1. Windböen die Hauben zublasen können und damit die Haubengläser zerstört werden.

2. die Hauben bei einem bestimmten Sonnenstand als Brennspiegel wirken und damit Instrumente oder Einrichtung des Cockpits zerstört werden können.

**Anmerkung:** Eine nicht verriegelte hintere Haube kann beim Start aufschlagen und beschädigt bzw. zerstört werden. Um dies zu verhindern, wurde ein Sicherungssystem eingebaut, das ein Verriegeln der vorderen Haube erst dann zulässt, wenn die hintere Haube bereits verriegelt ist.

Lassen sich die vorderen Griffe nur etwa zur Hälfte an den Haubenrahmen klappen, so ist dies ein Zeichen, dass die hintere Haube nicht richtig geschlossen und verriegelt ist. Nicht versuchen, mit Gewalt die vorderen Griffe zu schließen, sondern zuerst die hintere Haube verriegeln.

### **Sicherheitsgurte:**

Die Sicherheitsgurte sind so angebracht, dass sie sich unter der Sitzwanne nicht mit der Steuerung verklemmen können.

Die Sicherheitsgurte sind immer (auch die Schultergurte) anzulegen und straff zu ziehen. Es sollte auch immer kontrolliert werden, ob die einzelnen Gurte auch richtig im Gurtschloss verriegelt sind. Zeitweise empfiehlt es sich auch, zu überprüfen, ob das Gurtschloss unter Last zu öffnen ist.

### **Lüftung:**

An der rechten Cockpitseite unter dem Haubenrahmen sitzen drehbare und regulierbare Lüftungsdüsen, die bei richtiger Einstellung auch als Antibeschlaglüftung der Hauben dienen.



**Instrumentenbretter:**

Aus Unfallschutzgründen dürfen nur GFK-Bretter mit dem serienmäßigen Laminierplan verwendet werden.

Geräte, die schwerer als 1 daN sind, müssen zusätzlich zu den Befestigungsschrauben abgestützt werden. Dies geschieht mit Alubändern, die entweder am vorderen Haubengelenk oder an der Verkleidung des hinteren Instrumentenbrettes befestigt werden.

Geräte mit Bedienelementen müssen griffgünstig eingebaut sein und auch mit angelegten Schultergurten erreichbar sein.

Geräte zur Flugüberwachung - wie Fahrt- und Höhenmesser - müssen im Blickfeld des Piloten angeordnet sein.

## 7.6 Gepäckraum

Der Bereich der Flügelnase an der Wurzelrippe kann als Gepäckraum genutzt werden. Die maximale Beladung je Flügelseite beträgt 10 kg.

Beladung des  
Gepäckraums **max. 10 kg**

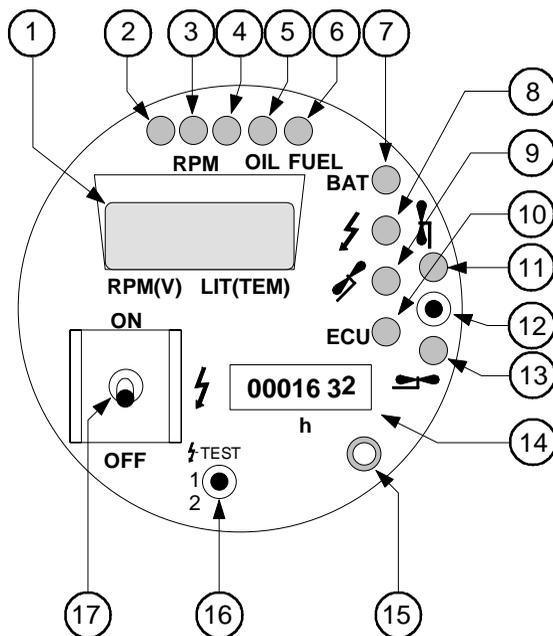
## 7.7 Triebwerk

Der Propeller der Triebwerkseinheit befindet sich im eingefahrenen Zustand in dem Motorraum in der Rumpfröhre hinter dem Flügel. Er wird mit einer elektrischen Hubspindel aus- und eingefahren.

Zur Bedienung des Triebwerks gehören :

- **Bedienkonsole**  
im vorderen Cockpit: unterhalb des Instrumentenbrettes  
im hinteren Cockpit: im Instrumentenbrett, links
- **ILEC-Triebwerk-Bedieneinheit:**  
in beiden Instrumentenbrettern eingebaut.
- **ILEC-Wahlschalter:** Gestänge an der linken Bordwand
- **Triebwerkshauptschalter** (im Instrumentenbrett vorn),
- **Brandhahn** (rechts neben Sitzwanne),
- **Schalter für Kraftstoffpumpe 2** (in beiden Instrumentenbrettern)
- **Rückspiegel** für Propellerstellung (auf der vorderen Instrumentenabdeckung),
- **Brandwarnleuchte** (rot blinkende Leuchtdiode, im Instrumentenbrett eingebaut)

Fig. 7.7-1 ILEC-Triebwerk-Bedieneinheit, Übersichtszeichnung



1. Flüssigkristall-Anzeige
2. Leuchtdiode **grün** für grünen Drehzahlbereich
3. Leuchtdiode **gelb** für gelben Drehzahlbereich
4. Leuchtdiode **rot** für maximale Drehzahl
5. Leuchtdiode **gelb**: Motorölvorrat - Warnung
6. Leuchtdiode **rot**: Kraftstoffdruck - Warnung
7. Leuchtdiode **rot**: Generator - Warnung
8. Leuchtdiode **rot**: Zündung aus bei Anlassversuch
9. Leuchtdiode **rot**: Propeller nicht vollständig ausgefahren  
oder Triebwerk in Kühlstellung
10. Leuchtdiode **rot**: ECU Fehlercode
11. Leuchtdiode **grün**: Propeller vollständig ausgefahren
12. Schalter um Propeller aus- oder einzufahren
13. Leuchtdiode **grün**: Propeller vollständig eingefahren
14. Betriebsstundenzähler (nur bei ILEC vorn)
15. Taster zur Anzeigenumschaltung
16. Zündkreis - Testschalter
17. Zündschalter

**Beschreibung der ILEC-Triebwerk-Bedieneinheit:**

Die Zahlenangaben in eckigen Klammern beziehen sich auf die Nummern der vorangehenden ILEC-Übersichtszeichnung.

**Zündung [17]:**

Die Zündung wird über den unten links befindlichen Zündschalter ein- oder ausgeschaltet. Der Zündschalter ist durch einen Schutzbügel gegen unbeabsichtigtes Schalten geschützt.

Das Schaltsignal „Propeller-Einfahren“ wird über ein separates Kontaktpaar des Zündschalters geführt, so dass der Motor nur bei ausgeschalteter Zündung eingefahren werden kann.

Mit dem rechts unterhalb des Zündschalters befindlichen Zündkreistestschalter [16] kann die Funktion der Zündkreise 1 und 2 einzeln getestet werden. Dazu wird in Stellung 1 der Zündkreis 2 unterbrochen. Analog hierzu wird in Stellung 2 der Zündkreis 1 unterbrochen.

**Benzinpumpen:**

Beim Einschalten der Zündung wird gleichzeitig die Kraftstoffpumpe 1 mit eingeschaltet.

Die zweite Kraftstoffpumpe kann zusätzlich über einen Schalter im Instrumentenbrett dazugeschaltet werden. Sie erhält aber nur bei eingeschalteter Zündung Strom.

**Schalter zum Ein- und Ausfahren des Propellers [12]:**

Der Propeller wird über den rechts befindlichen Ein- Ausfahrtschalter bewegt. Der Schalter bleibt in der einmal geschalteten Stellung "Ausfahren" stehen, das heißt, dass der Propeller ganz ausfährt, wenn der Pilot einmal das Kommando gegeben hat. Der Schalter hat in Richtung „Einfahren“ eine Taststellung, das heißt, dass der Spindelmotor sofort gestoppt wird, der Propeller nicht weiter einfährt, wenn der Pilot aufhört auf den Schalter zu drücken.

**Anmerkung:** Der Einfahrvorgang des Triebwerkes wird bei gedrücktem Einfahrtschalter nach etwas 2/3 Einfahrweg (Kühlstellung) automatisch unterbrochen. Soll bewusst ganz eingefahren werden, muss der Schalter erneut betätigt werden.

Am Motor befestigte Endschalter teilen dem Mikrocontroller mit, wann der Endzustand „Eingefahren“ bzw. „Ausgefahren“ erreicht ist. Der Mikrocontroller schaltet dann den Spindelmotor ab.

Der Mikrocontroller verbietet das Einfahren des Antriebsaggregats, solange die Zündung eingeschaltet ist, um gefährliche Zustände zu verhindern. Der Motor kann aber bei eingeschalteter Zündung ausgefahren werden, der Starter bleibt jedoch blockiert, bis der Propeller vollständig ausgefahren ist. Um den Piloten die tatsächliche Position des Aggregates anzuzeigen, wurden zwei grüne Leuchtdioden **[11 und 13]** ober- bzw. unterhalb des Schalters angeordnet. Bei ganz eingefahrenem Propeller leuchtet dauernd die untere **[13]**, bei ganz ausgefahrenem Propeller die obere Leuchtdiode **[11]**. In Positionen dazwischen leuchtet keine der beiden LED's, da die Endschaltersignale fehlen.

**Anmerkung:** Mit Zündung EIN **[17]** kann der Propeller ausgefahren, aber nicht eingefahren werden.

### **Drehzahlmessung:**

Ab 1000 U/min wird die Drehzahl links auf der 8-stelligen LCD-Anzeige **[1]** angezeigt. Die Anzeige hat eine Auflösung von 100 U/min und geht stetig bis 9900 U/min. Ab 7800 U/min blinkt diese Anzeige.

Um die Annäherung an die zulässigen Drehzahlgrenzen zu signalisieren, sind oberhalb der Drehzahlanzeige eine grüne **[2]**, eine gelbe **[3]** und eine rote Leuchtdiode **[4]** eingebaut. Sie leuchten, wenn die Drehzahl im jeweiligen Bereich liegt. Bei Erreichen des gelben Bereichs erlischt die grüne und die gelbe Leuchtdiode wird hell. Bei Erreichen des roten Bereichs erlischt die gelbe und die rote LED leuchtet auf, das Letztere tritt parallel zum Blinken der Anzeige ein.

Die Drehzahlbereiche sind:

Grün	3000 bis 7000 U/min
Gelb	7100 bis 7700 U/min
Rot	ab 7800 U/min

### **Tankanzeige der Kraftstoffmenge im Rumpftank :**

Die Tankanzeige in Liter **[rechts in 1]** wird laufend vom Mikrocontroller gemessen. Wenn die Füllhöhe im Rumpftank 3 Liter unterschreitet ertönt ein Alarmsignal zur Anzeige der Reservemenge. Das Alarmsignal kann durch Betätigen der Anzeige-Umschalttaste **[15]** wieder ausgeschaltet werden, ertönt aber automatisch nach ca. 3 min wieder. Die Füllmenge des Rumpftanks wird auf der rechten Hälfte der LCD-Anzeige 2-stellig angezeigt.

**Kalibrierung der Tankanzeige:**

Bei ausgeschalteter Zündung, eingefahrenem Propeller und **vollem** Rumpftank wird die Einfahrtaste **[12]** solange gedrückt (ca. 30 Sek.) bis in der LCD-Anzeige beispielsweise das Zeichen **[102]** erscheint. Damit ist der Rumpftankfühler auf die getankte Benzinsorte kalibriert. Dieser Kalibrierwert wird elektronisch gespeichert. Bei Wechsel der Kraftstoffsorte (z.B. von Mogas zu Avgas) muss diese Kalibrierung wiederholt werden.

**Anzeigeumschaltung der Hauptanzeige [1]:**

*Standardanzeige* (erscheint automatisch nach 5 Sekunden wieder):

Drehzahlanzeige (4-stellig) <b>[U/min]</b>	Kraftstoffvorratsanzeige (2-stellig) <b>[Liter]</b>
<b>XXXX</b>	<b>XX</b>

Bereich der Anzeige: 0 bis 23 Liter in Schritten von einem Liter. Beim Unterschreiten von 3 Litern wird der Alarm (Hupe) ausgelöst.

Anzeige bei Druck auf Anzeige-Umschalttaste **[15]** :

1 * drücken <b>[15]:</b> (Seite 1)	Kühlmitteltemperatur (3-stellig) <b>[°C]</b>
<b>H2O</b>	<b>XXX</b>

Bereich der Anzeige: 40°C bis 120°C, mit einer Auflösung von 2°C. Bei Überschreiten der zulässigen Temperatur von 105°C blinkt die Anzeige und der Alarm (Hupe) wird ausgelöst.

2 * drücken [15]: (Seite 2)	Kühllufttemperatur (3-stellig) [°C]
<b>Air</b>	<b>XXX</b>

Umfang der Anzeige: 40°C bis 128°C, mit einer Auflösung von 2°C.

Bei Überschreiten der zulässigen Temperatur von 127°C blinkt die Anzeige und der Alarm (Hupe) wird ausgelöst. **Bei ausgeschalteter Zündung steht dieser Wert nicht mehr zur Verfügung!**

3 * drücken [15]: (Seite 3)	Momentaner Kraftstoffverbrauch (4-stellig) [Liter/h]
<b>Fuel</b>	<b>XX,X</b>

Die Messwerte, die die elektronische Motorsteuerung liefert, werden hier als momentaner Kraftstoffverbrauch pro Stunde angezeigt.

4 * drücken [15]: (Seite 4)	Motorbatterie, Spannungsanzeige (4-stellig) [Volt]
<b>U</b>	<b>XX,X</b>

Auf den drei rechten Ziffern der Anzeige [1] wird die Batteriespannung angezeigt, mit einer Auflösung von 100 mV (z.B. 12,5).

Wird eine andere Anzeige als die Hauptanzeige dargestellt und erfolgt keine weitere Umschaltung, springt die Anzeige nach **ca. 5 sec** wieder zur Hauptanzeige zurück.

Ist einer der Temperaturgrenzwerte überschritten oder die Tankreservenmenge unterschritten, ertönt das Alarmsignal. Gleichzeitig erscheint in der LCD-Anzeige der Messwert, der den Alarm ausgelöst hat. Durch Drücken der Anzeigeumschalttaste [15] kann das Alarmsignal für die Dauer von ca. 3 min abgeschaltet werden und die LCD-Anzeige [1] wieder auf die Hauptseite umgeschaltet werden.

### Betriebsstunden:

Der Betriebsstundenzähler startet bei einer Kurbelwellendrehzahl von mehr als 2000 U/min. Der Zähler selbst ist ein rein mechanische Gerät. Die Anzeige bleibt auch nach dem Ausschalten der Betriebsspannung bestehen. Damit wird ein absichtliches Rückstellen und jegliche Manipulation des Zählers ausgeschlossen.

Auflösung 1/100 h, maximale Anzeige 99 999,99 h.

**Warnanzeigen:****Generatorspannung:**

Rechts oben ist die Warnleuchte für den Generator [7]. Diese leuchtet bei ausgefahrenem Propeller rot, wenn:

- die Drehzahl kleiner 2000 U/min ist (Bordnetzspannung beliebig)
- die Bordnetzspannung unter 12,8 V absinkt (Drehzahl beliebig). Die Ursache kann ein Versagen des Generators sein, oder ein hoher Stromverbrauch z.B. durch schlechte oder leere Batterien und gleichzeitigen Betrieb der zweiten Benzinpumpe. Die Stromversorgung kann nur für kurze Zeit von den Batterien übernommen werden.

**Warnung:** Je nach Ladezustand der Batterie ist damit zu rechnen, dass die Zündung und die Einspritzanlage ausfällt und damit das Triebwerk stehenbleibt.

**Zündung [8]:**

1. Rotes Blinksignal, wenn der Starterknopf gedrückt wird UND die Zündung **nicht** eingeschaltet ist. Der Anlasser bleibt blockiert.
2. Rotes Blinksignal, wenn der Schalter zum Einfahren des Propellers gedrückt wird UND die Zündung eingeschaltet ist. Der Spindelmotor wird nicht eingeschaltet.

**Propeller nicht ausgefahren oder Triebwerk in Kühlstellung [9]:**

Rotes Blinksignal, wenn die Zündung eingeschaltet wird UND der Propeller nicht ausgefahren ist. Der Starter wird blockiert.

In der Kühlstellung des Triebwerks (siehe Abschnitt 4.5.1(7)) erinnert diese Blink-LED daran, dass der Einfahrvorgang noch nicht abgeschlossen ist.

**ECU [10]: (Elektronische Motorsteuerung)**

Diese Leuchte dient zur Mitteilung eines Fehlers in den Sensoren und der Zentraleinheit der elektronischen Motorsteuerung.

Liegt keine Störung vor, so wird diese Leuchte rot aufleuchten sobald der Triebwerkshauptschalter gedrückt ist, also die ILEC-Triebwerk-Bedieneinheit eingeschaltet ist. Wird die Zündung eingeschaltet, leuch-

tet sie bis das Triebwerk angelaufen ist. Im störungsfreien Motorbetrieb wird diese Leuchte nicht leuchten.

Ein Aufleuchten zeigt ein Problem in einem der folgenden Systemen an:

- Ansaugunterdruckfühler 1            1 1
- Ansaugunterdruckfühler 2            1 2
- Ansaugluft-Temperaturfühler        1 3
- Innenkühlluft-Temperaturfühler     1 4
- Versorgungsspannung                2 1
- Zündgeber 1                            2 2
- Zündgeber 2                            2 3
- Interne Elektronikfehler            andere Kombinationen  
siehe Motorhandbuch

Eine Zuordnung des Fehlers kann nur bei stillstehendem Motor mit wiedereingeschalteter Zündung durch ein rotes Blinksignal dieser Leuchte erfolgen. Das oben aufgeführte Zahlenpaar gibt die Blinkfolge der Leuchte bei einem entsprechenden Ausfall des Fühlers an. Ist zum Beispiel der Ansaugluft-Temperaturfühler defekt, so wird beim Einschalten des Triebwerkhauptschalters die rote ECU-Leuchte aufleuchten, nachdem das ILEC-Triebwerk-Bedieneinheit seine Einschaltkontrollen durchlaufen hat. Wird nun die Zündung eingeschaltet, so erlischt diese Leuchte und wird nach etwa 10 Sekunden mit dem Blinkcode beginnen, in diesem Fall wird sie einmal blinken und nach etwa 1 Sekunde noch 3 mal blinken. Dieser Blinkcode wird einmal wiederholt. Sind mehrere Fühler defekt, so werden die Blinkcodes in Abständen von 5 Sekunden nacheinander ausgeführt.

Systeme, die von der Zentraleinheit der elektronischen Motorsteuerung (ECU) angesteuert werden, zum Beispiel Einspritzventil und Zündspulen, werden nicht einer Fehlerprüfung unterworfen. Das bedeutet, dass ein Ausfall dieser Systeme nicht durch ein Aufleuchten der roten ECU-Leuchte **[10]** angezeigt wird.

Weitere Details dazu siehe im Motorhandbuch.

**Ölvorrat [5]:**

Rechts neben den Drehzähleuchten befindet sich die gelbe Ölvorratanzeige. Diese blinkt, wenn der Füllstand im Schmierölbehälter unter die Minimummarke sinkt. Es ist dann nur noch eine Reservemenge von etwa 10 Minuten vorhanden.

**Warnung:** Wird das Triebwerk über diese Zeit hinaus betrieben, so bricht die Schmierölversorgung ab. Der Motor erleidet dadurch nicht zu behebende Schäden und wird nach kurzer Zeit ausfallen.

Im Vorratsbehälter befindet sich ein Füllstandsensor, dessen Ausgangssignal zur Ansteuerung der Warnanzeige dient.

**Kraftstoffdruck [6]:**

Rechts neben der Ölvorratanzeige ist eine rote Warnleuchte die dann leuchtet, wenn der Kraftstoffdruck in der Einspritzanlage abfällt und der Motor dadurch nicht seine volle Leistung bringen kann. Ursache kann ein Fehler bei den Kraftstoffpumpen oder dem Druckregler sein, u.U. auch Undichtigkeit des Kraftstoffsystems.

**Warnung:** In solch einem Fall ist das Triebwerk sofort abzustellen, es darf kein Eigenstart erfolgen.

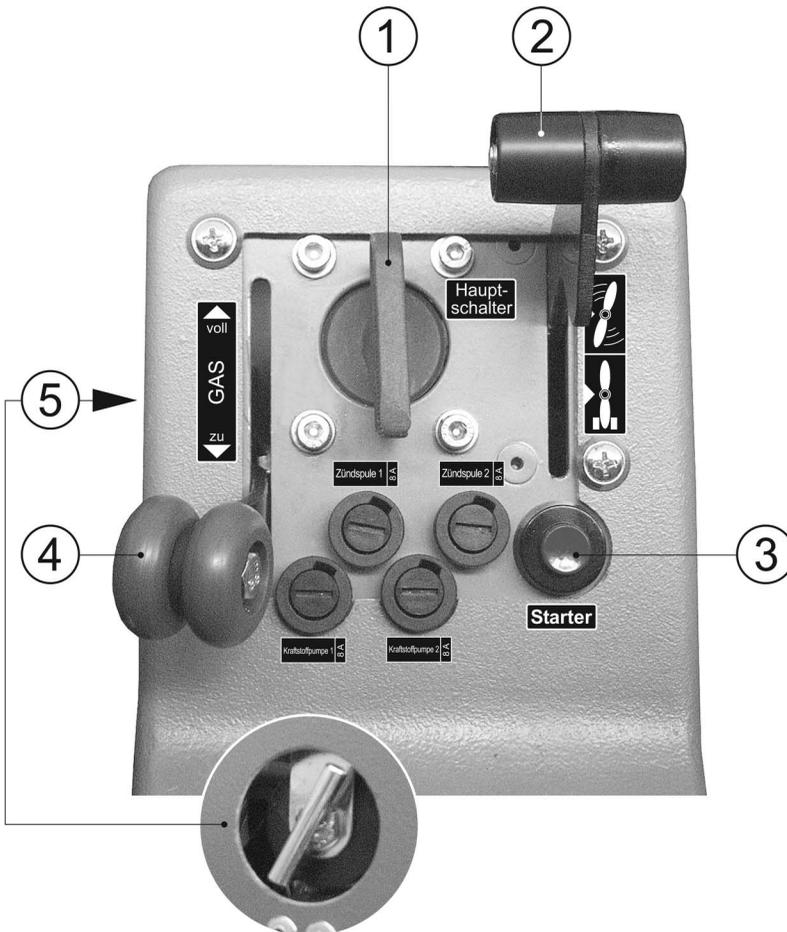
Tritt der Fehler während der Startphase im Kraftflug auf, kann der nötige Kraftstoffdruck evtl. durch Einschalten der Kraftstoffpumpe 2 hergestellt werden. Nach Erreichen der Sicherheitshöhe ist das Triebwerk abzustellen und unverzüglich zu landen. Vor dem nächsten Start ist eine Beseitigung des Fehlers notwendig.

**Kontrollanzeigen [alle]:**

Beim Einschalten der ILEC-Triebwerk-Bedieneinheit leuchten für ca. 1 sec alle Leuchtdioden auf. Gleichzeitig erscheinen im LCD-Display alle Segmente aller Zeichen (88888888). Damit kann die Funktion aller Anzeigeelemente überprüft werden.

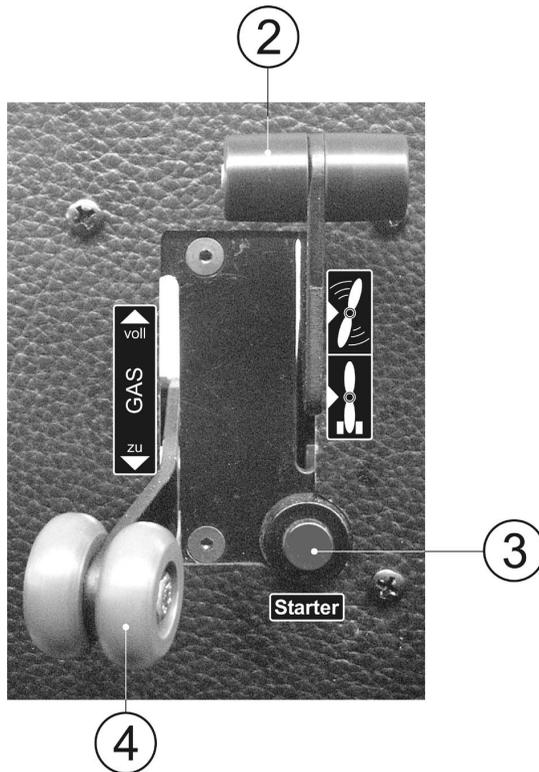
*LEERSEITE*

Fig. 7.7-2 Triebwerk-Bedienkonsole vorn



1. Hauptschalter Avionik und Triebwerk (Motorbatterien)
2. Propellerarretierung
3. Anlasserknopf
4. Gashebel
5. Einstellknobel für Reibbremse Gashebel

Fig. 7.7-3 Triebwerk-Bedienkonsole hinten



2. Propellerarretierung
3. Anlasserknopf
4. Gashebel

**Beschreibung der Triebwerk-Bedienkonsole:**

Die Zahlenangaben in geschweiften Klammern beziehen sich auf die Nummern der Übersicht der Bedienkonsole.

Der Hauptschalter {1} trennt die Batterie vom Stromkreis des Motors und der Avionic.

Wird der Hebel der Propellerarretierung {2} nach unten gelegt, schwenkt ein Stopper in den Propellerkreis. Eine Nase an Hebel {2} behindert den Zugriff auf den Anlasserknopf {3}.

Der Gashebel {4} ist in der unteren Stellung auf Leerlauf. Die obere Stellung ist Vollgas.

Mit dem Einstellknebel an der vorderen Bedienkonsole {5} wird die Reibbremse des Gashebels eingestellt. Der Gaszug ist federbelastet (bei einem evtl. Reißen des Gaszuges geht die Drosselklappe auf Vollgas). Die Reibbremse verhindert im Normalzustand, dass der Gashebel durch die Federwirkung auf Vollgas gezogen wird.

**Weitere Triebwerkbedienelemente im Cockpit:****Brandhahn:**

Der Brandhahn befindet sich bei beiden Pilotensitzen neben der Sitzwanne an der rechten Bordwand.

In der vorderen Stellung ist der Brandhahn geöffnet, in der hinteren geschlossen.



**Wichtiger Hinweis:** Vor einem Anlassversuch die Stellung des Brandhahnes überprüfen und gegebenenfalls in seine vordere Position bringen.

**Brandwarnleuchte:**

Im Motorraum ist ein Temperatursensor eingebaut, der bei einer Temperatur von 140°C eine Brandwarnung auslöst. Die Brandwarnung erfolgt durch eine rot blinkende Leuchtdiode im oberen Bereich des vorderen Instrumentenbrettes (auch vom hinteren Sitz einsehbar), die durch das Schild

**Feuer**

gekennzeichnet ist. Erfolgt eine Brandwarnung, so ist nach 3.8 im Abschnitt 3 "Notverfahren" zu handeln.

**Rückspiegel für Propellerstellung:**

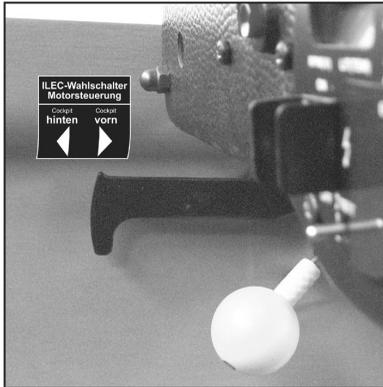
Dieser Spiegel sitzt rechts auf der vorderen Instrumentenabdeckung im Blickfeld beider Piloten. Durch diesen Spiegel ist die senkrechte Stellung des Propellers zu überprüfen, bevor dieser eingefahren wird.

**Schalter für Kraftstoffpumpe 2:**

Da die eingesetzten Kraftstoffpumpen relativ viel Strom verbrauchen, um einen Kraftstoffdruck von mindestens 3 bar zu erzeugen, sollte der Anlassvorgang mit nur einer aktiven Kraftstoffpumpe erfolgen. Aus diesem Grund wird die Kraftstoffpumpe 2 nur vorübergehend zum Start bis zum Erreichen der Sicherheitshöhe mit diesem Schalter aktiviert.

Die Kraftstoffpumpe 2 kann vom vorderen und hinteren Sitz eingeschaltet werden, unabhängig von der Stellung des ILEC-Wahlschalters. Die Pumpe läuft, wenn an mindestens einem Sitzplatz der Zündschalter **und** der Schalter „Kraftstoffpumpe 2“ auf „EIN“ stehen.

**Anmerkung:** Bei dauerhaft eingeschalteter Kraftstoffpumpe 2 reicht der Ladestrom des Generators gerade nicht aus, die Batteriespannung über längere Zeit konstant zu halten. Als Folge wird die Generator-Warnung an der ILEC-Bedieneinheit aufleuchten, was auch generell bei niedriger Batteriespannung vorkommen kann. Besonders vor Alleinflügen ist daher vor dem Start zu kontrollieren, dass sich der Schalter für die Kraftstoffpumpe 2 im hinteren Instrumentenbrett in Stellung „AUS“ befindet.

**Wahlschalter zwischen den ILEC-Triebwerk-Bedieneinheiten:**

Wahlschalter Cockpit hinten



Wahlschalter Cockpit vorn

In beiden Cockpits ist eine ILEC-Triebwerk-Bedieneinheit eingebaut. Mit dem Wahlschalter kann zwischen beiden Geräten umgeschaltet werden (Mastergerät).

**Warnung:** Aus folgendem Grund darf im Kraftflug nicht mit dem ILEC-Wahlschalter zwischen den beiden Geräten umgeschaltet werden: Wenn an dem Gerät, auf das umgeschaltet werden soll, der Zündschalter auf „OFF“ steht, fällt der Motor aus, da die Stromversorgung der Zündanlage beim Umschalten abgeschaltet wurde.

Besonders im Schulbetrieb wird generell empfohlen, dass beide Pilot alle Schaltvorgänge am ILEC-Gerät synchron durchführen (Stellung des Aus- und Einfahrschalters und des Zündschalters), um eine unterschiedliche Schalterstellung an beiden Geräten zu vermeiden und die oben dargestellte Situation auszuschließen.

## 7.8 Kraft- und Schmierstoffanlage

Siehe hierzu auch Fig. 7.8-1 am Ende diese Abschnitts.

Der Kraftstofftank befindet sich im Rumpf über dem Holmdurchlass und fasst Kraftstoff für etwas mehr als 1 Stunde Motorlaufzeit (bei maximaler Dauerleistung).

Der Kraftstoffdrainer befindet sich auf der linken Rumpfunterseite unter dem Flügel. Die Entlüftung des Rumpftanks ist neben dem Drainer.

Der Tank der Verlustölschmierung befindet sich im Motorraum zwischen Motorblock und Schalldämpfer und ist bei ausgefahrenem Propeller zugänglich.

**Warnung:** Der Rotationskolbenmotor besitzt eine Verlustölschmierung. Wird kein Öl in den Öltank eingefüllt oder die Ölzuführung unterbrochen, so wird der Motor unweigerlich zerstört.

<b>Avgas 100 LL oder EUROSUPER</b>	<b>Motor-Öl:</b> 
<small>Tankinhalt:</small>	<b>Silkolene Comp 2</b>
<small>ASK 21 Mi</small>	<b>Pre-mix</b>
Rumpftank = 23,2 Liter	Castrol Aviation A545 od.
nicht ausliegbar = 0,2 Liter	Bardahl KGR Injection Oil od.
	Spectro Oils of America
	"Golden Spectro"
<b>ACHTUNG,</b>	<b>Bei jedem Tanken</b>
Ölstand am Triebwerk	<b>auffüllen !</b>
kontrollieren !	

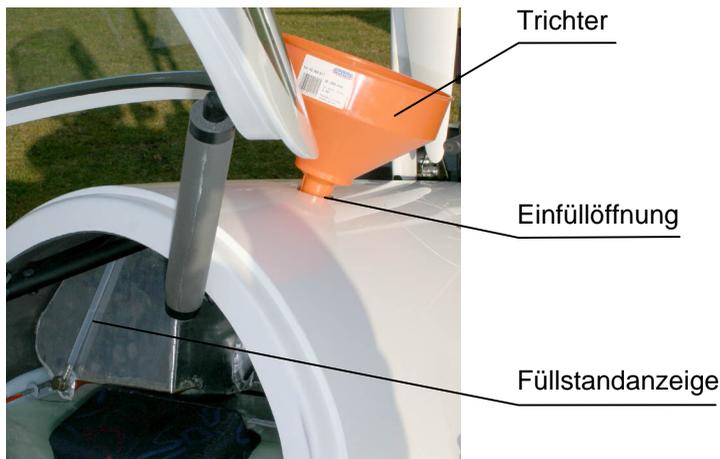
Der Ölverbrauch ist zu kontrollieren. Hierfür können folgende Anhaltswerte gegeben werden (Verbrauch ist drehzahlabhängig):

- 0,21 Liter Öl/h bei einer Drehzahl von 7100 U/min
- 0,23 Liter Öl/h bei einer Drehzahl von 7750 U/min
- oder etwas mehr als 0,015 Liter Öl pro Liter Kraftstoff.

## Betanken des Rumpftanks

Die Einfüllöffnung für den Kraftstoff befindet sich auf dem Rumpfrücken auf der linken Seite neben dem Handlochdeckel. Ein Schraubdeckel mit einer O-Ring-Dichtung verschließt die Öffnung.

Die Einfüllöffnung eignet sich zum Betanken mit einer Zapfpistole. Wird aus einem Kanister getankt, ist ein Trichter zu verwenden.



An der Tankvorderseite befindet sich eine Füllstandanzeige. Beim Befüllen kann man hier den Füllstand des Rumpftanks beobachten. Auch die maximale Füllhöhe ist angegeben, um versehentliches Überlaufen zu vermeiden.

**Anmerkung:** Die Füllstandanzeige an der Tankvorderseite kann nur den oberen Füllbereich des Tankes anzeigen und dient somit lediglich zur Orientierung beim Betanken. Die Füllmengenangabe neben dem Anzeigenschlauch gilt nur in Spornlage und kann auch dazu dienen, eine grobe Fehl-angabe an den ILEC-Triebwerk-Bedieneinheiten zu erkennen!

**Anmerkung:** Wenn nicht sicher ist, dass sich bei Kanisterbetankung keine Schmutz- oder Wasserrückstände im Kanister befinden, ist der Kraftstoff mit einem als Filter in den Trichter eingelegten Leder zu filtern.

## 7.9 Elektrische Anlage

Siehe hierzu auch Fig 7.9-1 und 7.9-2 am Ende dieses Abschnitts.

### **(1) Segelflug-Bordsystem**

Das Bordsystem wird normalerweise durch die Motorbatterien mitversorgt. Als zusätzliche Versorgung können auch eine oder mehrere 12 Volt-Batterien in der Flügelnahe hinter der Wurzelrippe eingebaut werden. Siehe hierzu auch Fig 7.9-1.

Jedes elektrische Gerät ist mit einer eigenen Sicherung versehen. Auch im Kabel zur Batterie in der Flügelnahe ist kurz vor der Batterie eine Sicherung eingebaut.

### **(2) Stromversorgung Triebwerk**

Das Triebwerk besitzt seinen eigenen, unabhängigen Stromkreis, der durch den Triebwerkshauptschalter abgesichert ist. Siehe hierzu auch Fig 7.9-2.

Der Spindelmotor zum Aus- und Einfahren wird durch die Motorbatterien, die sich unter dem vorderen Pilotensitz befinden, betrieben. Im Kraftflug werden diese Batterien geladen.

Vom Ladezustand dieser Batterien hängt es ab, ob der Propeller aus- oder eingefahren werden kann.

## 7.10 Anlagen für den statischen- und Gesamtdruck

Siehe hierzu auch Fig 7.10-1 am Ende dieses Abschnitts.

Der Gesamt-Druck für die Fahrtmesseranlage wird durch das Staurohr in der Rumpfspitze abgenommen, der statische Druck an den Bohrungen in der Rumpfröhre.

Serienmäßig befindet sich eine TEK-Sonde (und eine dementsprechende Halterung) in der Seitenflosse. Im Motorflug sind die Drucksignale der Seitenflossensonde nicht verwertbar.

Es ist darauf zu achten, dass die Seitenflossen-Sonde ganz in die Halterung eingeschoben wird. Um die O-Ringe, welche die Sonde abdichten, zu schonen, ist das Sondenende von Zeit zu Zeit mit Vaseline oder ähnlichem leicht zu fetten.

## 7.11 Verschiedene Ausrüstungen

### **(1) Herausnehmbarer Ballast zum Ausgleich fehlenden Pilotengewichts**

Auf Wunsch kann die ASK 21 Mi so ausgerüstet werden, dass etwa auf Höhe der Knie des vorderen Piloten Trimmplatten befestigt werden können. Dabei ersetzt eine 3 kg Trimmplatte eine Pilotenmasse von 3,75 kg auf dem vorderen Sitz.

## (2) Sauerstoffeinbau

Durch den Triebwerkseinbau und den damit verbundenen Kraftstofftank ist aus Platzgründen bei der ASK 21 Mi nur die Unterbringung einer Sauerstoffflaschen im Gepäckraum möglich. Die Halterungen für die Flasche ist nur auf Wunsch erhältlich und nicht serienmäßig vorgesehen.

Es ist darauf zu achten, dass nach dem Einbau die Sauerstoffflasche richtig fest sitzt und der Bolzen an der vorderen Halterung gesichert ist.

**Anmerkung:** Durch den Einbau einer Sauerstoffanlage verändert sich die Leermassen-Schwerpunktlage !

**Warnung:** Kraftstoff kann sich durch reinen Sauerstoff selbst entzünden.

## (3) Notsender

Der Ort, der bei Unfällen die wenigsten Beschädigungen erfährt, ist der Bereich zwischen den beiden Querkraftbolzen im Rumpf.

Deshalb sollte der Notsender (ELT) im Bereich des Zwischenbodens hinter dem Holmtunnel mit einer entsprechenden Halterung befestigt werden (z.B. an der linken Rumpfseitenwand). Steuerungsteile und der Zugang bzw. die Belüftung elektrischer Bauteile auf dem Zwischenboden dürfen dabei keinesfalls beeinträchtigt werden.

Je nach Gerätetyp sind als weitere Einbaupositionen die Rumpfseitenwand über der Öffnung zum Flügelnasen-Gepäckraum oder, mittels einer geeigneten Halterung, das Querrohr am hinteren Instrumententräger denkbar.

Da der mittlere Rumpfbereich mit CFK belegt ist und die Kohlenstofffaserlaminat die Antennenabstrahlung abschirmen, muss die Antenne des Notsenders im Bereich der Hauben befestigt werden. Eine Befestigung der Antenne direkt an der Haube darf allerdings nicht erfolgen, da diese bei einem eventuellen Haubennotabwurf vom Gerät getrennt würde.

Fig. 7.8-1 Kraftstoffsystem

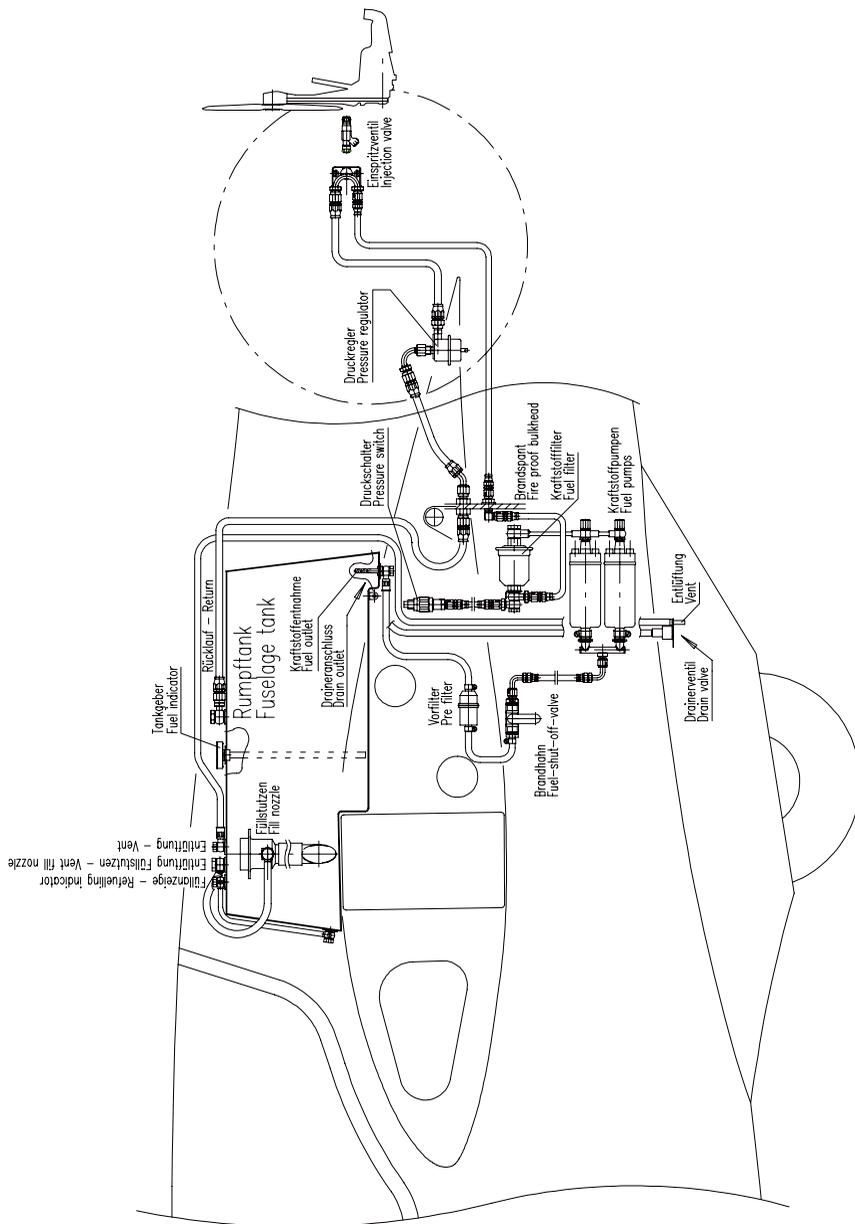


Fig. 7.9-1 Bordnetz

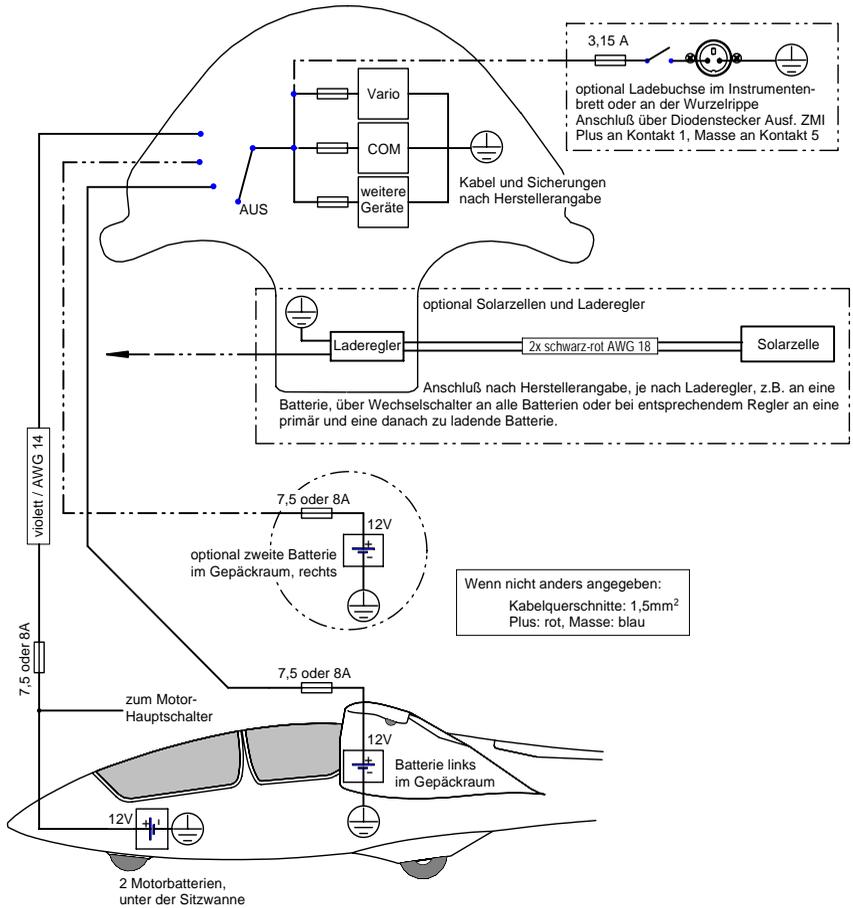


Fig. 7.9-2 Motorschaltplan

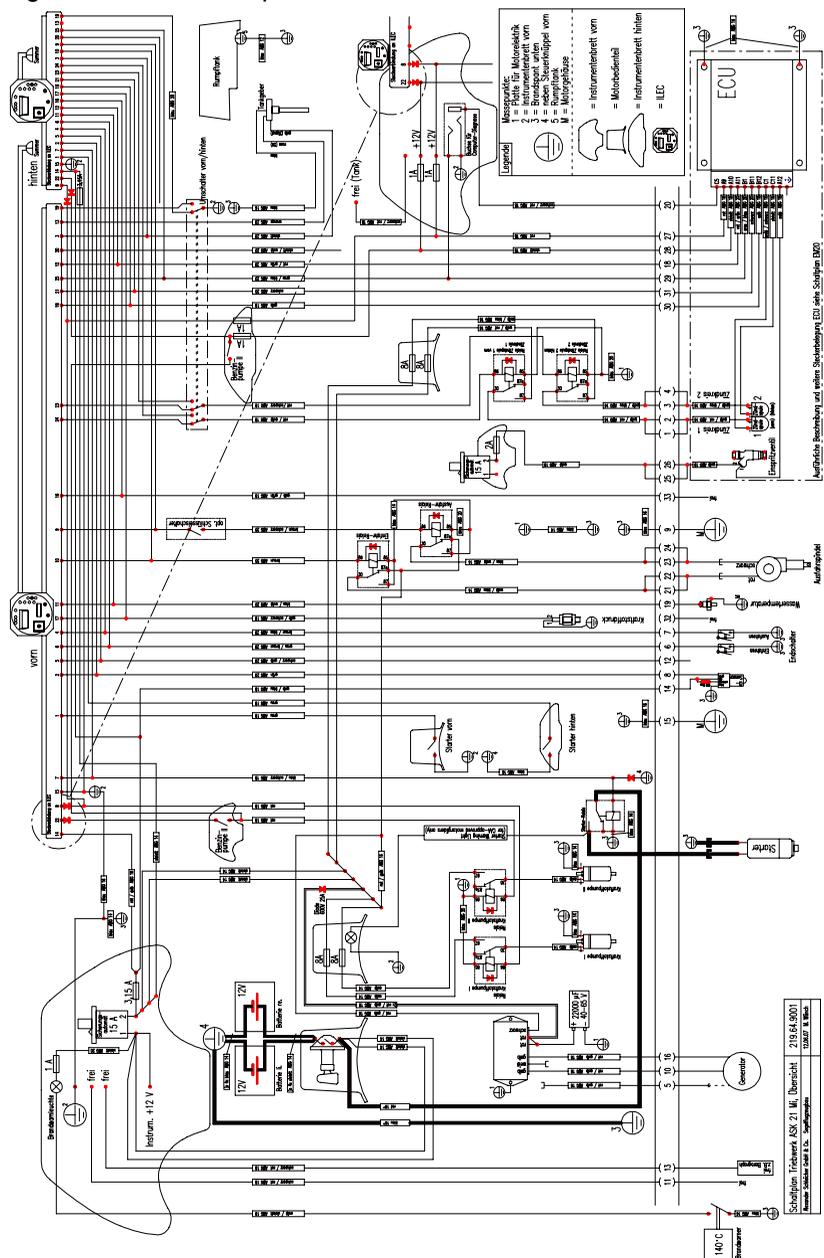
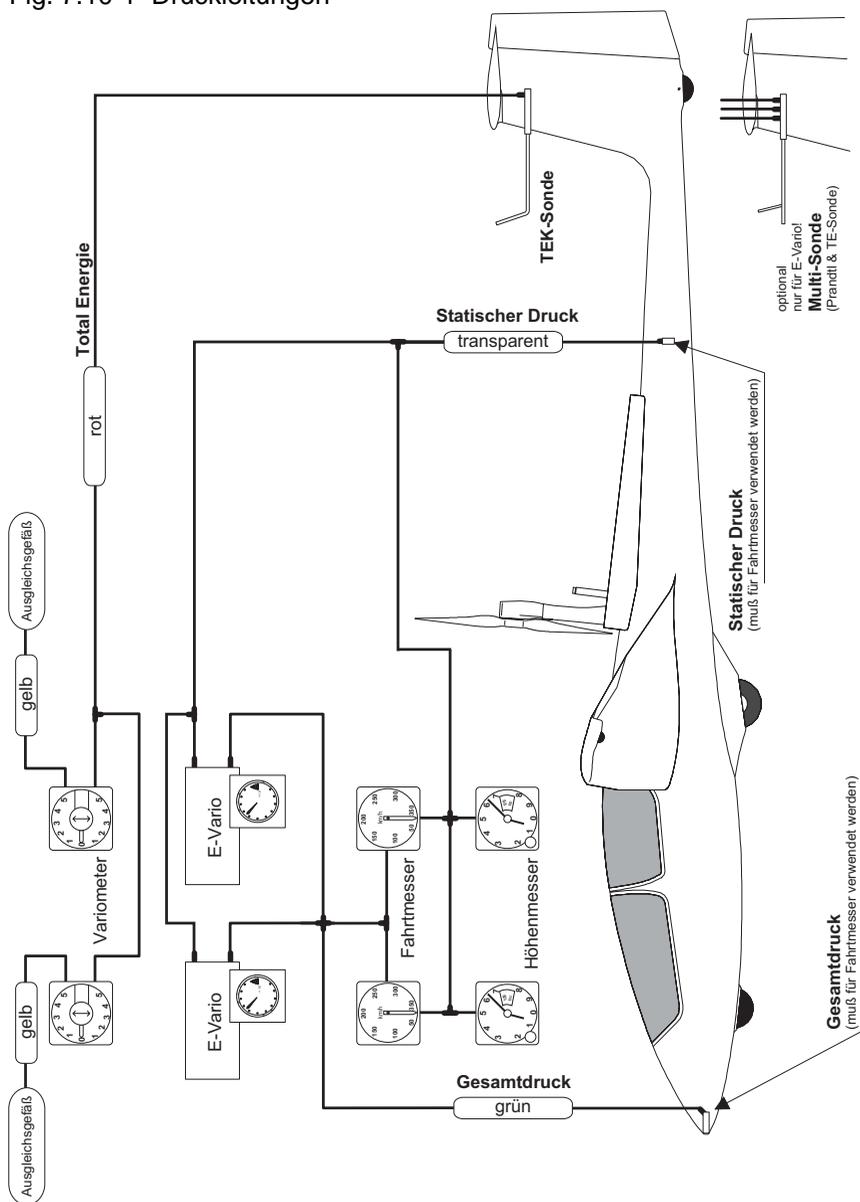


Fig. 7.10-1 Druckleitungen





## **Abschnitt 8**

- 8. Handhabung, Instandhaltung und Wartung
  - 8.1 Einführung
  - 8.2 Prüfintervalle des Motorseglers
  - 8.3 Änderungen oder Reparaturen am Motorsegler
  - 8.4 Handhabung am Boden / Straßentransport
  - 8.5 Reinigung und Pflege

## 8.1 Einführung

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

Es ist ratsam, einen Schmierplan einzuhalten und unter Zugrundelegung der besonderen klimatischen, sowie sonstigen Betriebsbedingungen, vorbeugende Wartungsmaßnahmen durchzuführen.

## 8.2 Prüfintervalle des Motorseglers

Es ist jährlich eine Nachprüfung durchzuführen.

Weitere Angaben finden sich im Wartungshandbuch der ASK 21 Mi in den Abschnitten 4 und 7 und den Wartungshandbüchern von Motor und Luftschraube.

## 8.3 Änderungen oder Reparaturen am Motorsegler

Für Reparaturen und Änderungen siehe Wartungshandbuch der ASK 21 Mi Abschnitt 10 und 11.

Es ist wichtig, dass die zuständige Luftfahrtbehörde vor einer jeden beabsichtigten nicht anerkannten Änderung an dem Flugzeug benachrichtigt wird. Damit wird sichergestellt, dass die Lufttüchtigkeit des Flugzeuges nicht beeinträchtigt wird.

## 8.4 Handhabung am Boden / Straßentransport

### (1) Abstellen

Die ASK 21 Mi ist an den Ruderschlitzen mit Abdeckbändern ausgerüstet. In diesem Fall müssen beim Abstellen des Flugzeuges alle Ruder grundsätzlich immer auf Nullstellung gebracht werden!

Im Freien :

Das Abstellen des Flugzeuges im Freien kann nur unter absehbar einwandfreien Wetterverhältnissen empfohlen werden. Es ist grundsätzlich zu erwägen, ob nicht das Verzurren, Abdecken und das Reinigen des Flugzeuges vor dem nächsten Einsatz mehr Aufwand bedeutet als das Ab- und Aufrüsten.

Zum Verzurren der Flügel sind Scheren (z.B. aus dem Transportwagen) zu benutzen, die sicherstellen, dass die Querruder nicht durch die Zurrseile belastet werden können. Ösen zum Festzurren sind an den Flügelrandbögen vorhanden.

**Anmerkung:** Das Abstellen ohne Wetter- und Lichtschutz im Freien beeinträchtigt die Lebensdauer der Lackierung. Schon nach wenigen Wochen ohne intensive Lackpflege kann der Polyesterlack verspröden und rissig werden.

**Wichtiger Hinweis:** Der Frostschutz der Flüssigkeitskühlung des Motors sollte vor der kalten Jahreszeit überprüft werden. Ist kein ausreichender Frostschutz im Kühlmittel, so wird der Motor durch tiefe Temperaturen zerstört!

Im Hangar:

Bei längerem Abstellen im Hangar wird empfohlen, nur die Plexiglashaube mit einem Staubschutz abzudecken, da die Staubschutzhüllen über der Lackoberfläche bei feuchter Witterung unnötig lange die Feuchtigkeit halten. Feuchte kann die Formhaltigkeit und sogar die Festigkeit aller Faserverbundwerkstoffe beeinträchtigen.

Beim Abstellen Reste der Bordverpflegung (Schokolade, Bonbons etc.) sorgfältig entfernen, da diese erfahrungsgemäß Kleintiere anlocken, die Schäden im und am Flugzeug verursachen können.

## **(2) Straßentransport**

Bei der Firma Alexander Schleicher GmbH & Co. sind Bauteileübersicht-Zeichnungen der ASK 21 Mi erhältlich, aus denen alle notwendigen Maße zu ersehen sind, die für den Bau eines geschlossenen Transportwagens benötigt werden. Die Anschriften von Herstellern erprobter Transportwagen können ebenfalls von uns bezogen werden.

Wichtig ist in allen Fällen, dass die Flügel in gut angepassten Scheren liegen, oder aber an den Holmstummeln möglichst nahe an den Wurzelrippen gelagert werden.

Feste Punkte am Rumpf sind Hauptrad (Federung beachten!) und Spornrad; evtl. die Querkraftbolzen (Gegenlager aus Kunststoff z.B. Nylon anfertigen !) und der Bereich unter dem Haubenbogen.

Für ein so hochwertiges Flugzeug kann ein offener Anhänger (selbst mit Planenabdeckung) nicht empfohlen werden, sondern nur noch ein geschlossener Wagen mit Kunststoff-, Blech- oder Planenhaut, der in jedem Fall möglichst helle Oberflächen aufweisen und im Stand gut gelüftet sein muss, um hohe Temperaturen und hohe Luftfeuchte zu vermeiden.

**Anmerkung:** Die Batteriehalterungen im Innenflügel sind nicht auf Transportlasten bei auf der Nase stehenden Flügeln ausgelegt. Mit montierten Batterien können die Halterungen bei einer Anhängerfahrt auf unebenen Wegen beschädigt werden.

**Warnung:** In keinem Fall darf die Antriebsstange des Höhenruders oben an der Seitenflosse auf irgendeine Weise belastet werden (auch nicht durch weiche Schaumstoff-Polster etc.)! Sinnvoll ist ein am Anhängerboden befestigter Zurrgurt, der sich um die Rumpfröhre am Seitenflossen-Übergang legt und den Rumpf arretiert. Die Freigängig-

keit der Antriebsstange des Höhenruders ist auch bei voll gezogenem Steuerknüppel zu gewährleisten.

## 8.5 Reinigung und Pflege

Entgegen der falschen Annahme, Kunststoffe wären Feuchte- und UV-Lichtbeständig, wird an dieser Stelle ausdrücklich darauf hingewiesen, dass auch moderne Kunststoff-Segelflugzeuge **nicht** wartungs- und pflegefrei sind !

### **(1) Feuchtigkeit - Einwirkung auf die Kunststoffstruktur und den Lack**

Feuchtigkeit beschädigt auf Dauer auch Faserverbundstoffe, da sie in die Epoxidharzmatrix eindringt, diese quellen lässt und auch die dichte Vernetzung der Kunststoffmoleküle teilweise aufsprengt.

Insbesondere die Kombination von hoher Temperatur und hoher Feuchtigkeit ist zu vermeiden (z.B. schlecht belüfteter Anhänger, in dem sich Feuchtigkeit ansammelt und der dann von der Sonne beschienen wird.)!

Auch die beste Lackkonservierung der Oberflächen kann die Wasserdampfdiffusion grundsätzlich nicht verhindern, sondern nur verlangsamen. Falls sich eingedrungenes Wasser nicht mit Schwamm oder Leder entfernen lässt, so ist das Flugzeug zu demontieren und das Wasser in einem möglichst trockenen, aber nicht zu heißen Raum bei öfterem Wenden des Bauteils her auszutrocknen.

## (2) Sonnenlicht - Einwirkung auf den Lack

Sonnenlicht - insbesondere der UV-Anteil davon - lässt den weißen Polyesterelcoat verspröden, ebenso die Plexiglashaube. Auch die Wachsschicht auf dem Gelcoat oxidiert und vergilbt schneller, wenn man das Flugzeug unnötigerweise harter Sonnenstrahlung aussetzt. Es befindet sich zur Zeit kein Lack auf dem Markt, der uneingeschränkt für Kunststoffsegelflugzeuge geeignet ist und ohne Pflege die Lebensdauer der Kunststoffstruktur der Zelle erreicht.

## (3) Lackpflege

Da der weiße Polyesterelcoat durch eine Wachsschicht relativ dauerhaft geschützt ist, verträgt er auch mehrmaliges Waschen mit kaltem Wasser, dem etwas Reinigungsmittel zugegeben worden ist. Die Wachsschicht braucht bei normalem Betrieb nur einmal im Jahr durch Schwabbeln erneuert zu werden. Unter gemäßigten europäischen Bedingungen genügt es, wenn zusätzlich zweimal ein Lackpflegemittel angewendet wird. In Gegenden mit höherer Sonnenscheindauer und härterer Strahlung wird diese Anwendung in kürzeren Zeitabständen notwendig.

Für die Lackpflege sind nur Mittel zu verwenden, die kein Silikon enthalten wie z.B.:

einszett-Spezialreiniger-D 2  
Werner Sauer GmbH & Co., D-51429 Bergisch Gladbach,  
[www.einszett.com](http://www.einszett.com)

oder Car Lack 68,  
Car-Lack GFT + H mbH, D-78464 Konstanz, [www.carlack.de](http://www.carlack.de)

Klebstoffreste von Klebebändern auf dem Lack werden mit Waschbenzin (Autobenzin ist giftig!) oder Lackverdünnung entfernt. Anschließend sind die gereinigten Stellen nachzuwachsen.

**Anmerkung:** *Die Warn- und Zierbemalung ist aus Nitro- oder Acryllack aufgebaut; deshalb darf keine Verdünnung auf die Bemalung gebracht werden. Auch Waschbenzin sollte nicht längere Zeit einwirken können.*

#### **(4) Haube**

Die Acrylglasshaube (Plexiglas oder Perspex) sollte nur mit einem speziellen Pflegemittel (z.B. „Plexus“ Plastic Cleaner oder Chem-Tools „Acryshield“) oder mit viel klarem Wasser gereinigt werden. Auf keinen Fall trockene Lappen etc. zum Abstauben und Reinigen verwenden. Alkoholhaltige Reinigungsmittel dürfen keinesfalls verwendet werden.

#### **(5) Ansnallgurte**

Die Ansnallgurte sind laufend auf Anrisse, Stockstellen und Verschleiß bzw. Korrosion der Beschläge und Verschlüsse zu kontrollieren. Die einwandfreie Öffnung der Verschlüsse - auch unter simulierter Last - muss gelegentlich überprüft werden.

#### **(6) Ölfilm und Ölreste**

Durch den Triebwerkslauf bildet sich ein Film von (z.T. verbrannten) Ölresten aus dem Auspuff. Dieser ist vor der normalen Lackreinigung mit einem saugfähigen, weichen Lappen abzuwischen. Ebenso sind das Triebwerk und der Motorraum, soweit zugänglich, so zu reinigen.

#### **(7) Hitzeschutz-Anstrich im Motorraum**

Der Motorraum ist mit einer besonderen Brandschutzfarbe gestrichen, die mit einer Schutzschicht abgedeckt ist. Die Brandschutzfarbe bildet bei Hitzeeinwirkung eine Schaumschicht, die die Wärmeleitung verhindern soll.

Die Brandschutzfarbe muss erneuert werden, wenn sich nach starker Erhitzung Blasen gebildet haben.

Für die Ausbesserung siehe -> **Wartungshandbuch**.



## **Abschnitt 9**

- 9. Ergänzungen
    - 9.1 Einführung
    - 9.2 Tabelle der eingefügten Ergänzungen
- Eingefügte Ergänzungen

## 9.1 Einführung

Dieser Abschnitt enthält angemessene Ergänzungen für einen sicheren und wirkungsvollen Betrieb des Motorseglers, wenn dieser mit verschiedenen, zusätzlichen Systemen und Ausrüstungen versehen ist, die in der Standardausführung nicht enthalten sind.

Folgende zusätzliche, optionale Ausrüstungen sind bereits in diesem Handbuch in Kapitel 7.11 beschrieben:

- Herausnehmbarer Ballast zum Ausgleich fehlenden Pilotengewichts
- Sauerstoffeinbau
- Notsender

## 9.2 Tabelle der eingefügten Ergänzungen

Datum der Einfügung	Dokument Nr.	Anzahl Seiten	Titel der eingefügten Ergänzung
1. Dez. 07	A	4	Trudelballast
1. Dez. 07	B	12	Betrieb mit ausgebautem Motor

## A Trudelballast

### 1 Allgemeines

Der Motorsegler ASK 21 Mi trudelt nur bei Fluggewichtsschwerpunktlagen von  $r = 400$  mm und mehr. Diese Ergänzung beschreibt die Verwendung von Trudelballast, um doppelsitzig Trudelübungen durchzuführen.

Die ASK 21 Mi kann so als Trudeltrainer verwendet werden, um der Tatsache zu begegnen, dass unkontrollierte Fluglagen (Abkippen, Trudeln usw.) einen großen Teil der schweren Unfälle ausmachen.

### 2 Begrenzungen

Die Begrenzungen der ASK 21 Mi, insbesondere der Schwerpunktsbereich, ändern sich durch den Trudelballast nicht. Eine für das Flugzeug individuell erstellte Trudeltabelle ermöglicht es lediglich, eine Schwerpunktlage einzustellen, die sonst nur einsitzig möglich wäre.

Trudeln mit Trudelballast ist grundsätzlich nur doppelsitzig zugelassen. Andere Kunstflugfiguren sind mit montiertem Trudelballast nicht zulässig.

Im Cockpit ist im Sichtbereich des Piloten ein rotes Schild anzubringen:



Es ist eine Schraube M8 von der Rückseite derart am Instrumentenbrett zu befestigen, dass bei abgebautem Trudelballast die Befestigungsmutter und Unterlegscheibe des Trudelballastes an der Vorderseite des In-

strumentenbretts angebracht werden können. Die Sicherungsmutter und Unterlegscheibe müssen dabei den Text des oben genannten Cockpitschilds verdecken.

### 3 Notverfahren

Für die Notverfahren ergeben sich keine Änderungen

### 4 Normalverfahren

Bei jeder Vorflugkontrolle ist es nötig, sich zu vergewissern, dass kein oder nur gewollter Trudelballast montiert ist.

#### **Vor dem Start:**

1. Spornkuller abgenommen ?
2. Fallschirm richtig angelegt ?
3. ggf. Reißleine für autom. Fallschirm befestigt ?
4. Anschnallgurte fest (besonders Bauchgurt) ?
5. Ruder freigängig ?
6. Bremsklappen eingefahren und verriegelt ?
7. Trimmung in Startstellung ?
8. Trudelballast Hinweisschild?
9. Höhenmesser eingestellt ?
10. Funkgerät eingeschaltet, Sprechprobe ?
11. Windrichtung prüfen !
12. Beide Haube geschlossen und verriegelt !
13. Verhalten bei Startabbruch klar ?

Vor jedem Flug mit Trudelballast müssen die Insassen mit der im Flug getragenen Ausrüstung (Bekleidung, Fallschirm,..) gewogen werden. Der Trudelballast ist aus der aktuellen Trudelballast-Tabelle zu bestimmen (siehe Seite Trudelballast – 9.A.4). Die Masse des Piloten im vorderen Sitz legt die relevante Zeile, die Masse des Piloten im hinteren Sitz die relevante Spalte fest. Am Kreuzungspunkt steht die Anzahl der zu befestigenden Ballastplatten (je 1kg).

Sonstiger Cockpitballast ist zu entfernen. Bei Anwenden der Tabelle stellt sich auch bei Unterschreiten der (im Beladepplan angegebenen) Mindestzuladung eine zulässige Fluggewichtsschwerpunktlage ein.

Maximal 12 Trudelballastplatten sind zulässig. Die Platten sind gleichmäßig links und rechts auf die Seitenflosse zu verteilen und mit der vorgesehenen Schraube zu befestigen.

**Wichtiger Hinweis:** Es **muss** die auf dem Cockpit-Schild (siehe oben) aufgeschraubte Scheibe und Mutter verwendet werden. Nach Entfernen des Trudelballastes muss Scheibe und Mutter wieder am Schild befestigt werden.

#### **Trudeln, Einleitverfahren:**

Einleiten nach dem in Kapitel 4.5.9 beschriebenen Verfahren.

#### **Trudeln, Ausleitverfahren:**

Ausleiten nach dem Standardverfahren, siehe Kapitel 3.5

## 5 Leistungen

Durch den Luftwiderstand der Trudelgewichte verschlechtert sich die Gleitleistung der ASK 21 Mi geringfügig.

Die Leistungen im Motorflug ändern sich nicht spürbar.

Naturgemäß wird das Flugzeug durch die rückwärtige Schwerpunktlage auf Höhensteuerausschläge stärker reagieren.

## 6 Masse und Schwerpunkt

Bei jeder neuen Wägung des Flugzeugs muss eine aktuelle Trudelballast-Tabelle vom Hersteller angefordert und nach dieser Seite abgeheftet werden (Seite 9.A.4 Trudelballast, Details siehe Abschnitt 13.A im Wartungshandbuch).

Es soll Aufgabe des Prüfers sein, bei Ausfüllen des Beladepfandes in Kapitel 6, die alte Tabelle zu entnehmen. Der Halter kann die neu angeforderte Tabelle ohne Zutun eines Prüfers einheften.

Anstelle dieser Seite wird die Trudelballast-Tabelle eingefügt.

## **B Betrieb mit ausgebautem Motor**

### **1 Allgemeines**

Bei ausgebautem Triebwerk kann die ASK 21 Mi betrieben werden, wie das Segelflugzeug Grundmuster ASK 21. Das ermöglicht Kunstflug auch mit negativen Figuren, verlangt aber auch die Einhaltung aller für den Segler geltenden Beschränkungen.

Durch das fest eingebaute Trimmblei des Motorseglers kann die Zuladung des Seglers nicht erreicht werden (aus Gewichts und Schwerpunktgründen)

Die Trudelgewichtstabelle Seite 9.A.4 ist nicht mehr gültig. Bei Bedarf kann eine neue Trudelgewichtstabelle angefordert werden, aber wahrscheinlich beschränkt sich der sinnvolle Bereich durch das fest eingebaute Trimmblei sehr.

Zum Ausbau des Triebwerks, siehe im Wartungshandbuch die Kapitel 2.11.4 und 2.11.5 und ebenfalls im Wartungshandbuch die Ergänzung Kapitel 13.B.

Grundlage für die Musterzulassung des reinen Segelflugzeugs ASK 21 sind die Lufttüchtigkeitsforderungen für Segelflugzeuge und Motorseglers (LFSM), Ausgabe 23.10.1975 mit der Lufttüchtigkeitsgruppe „A“ (Acrobatic).

## 2 Begrenzungen

Die folgenden Werte ändern sich:

### 2.6 Höchstzulässige Massen

Höchstzulässige Startmasse:	600 kg
Höchstmasse aller nichttragenden Teile:	410 kg

### 2.8 Zugelassene Manöver

Looping nach oben  
 Turn  
 30° hochgezogene Rollenkehre  
 Aufschwung  
 Gesteuerte Rolle  
 Halber Looping, halbe Rolle und Rückenflug  
 Hochgezogene Fahrtkurven und Lazy Eight  
 Chandelle

### 2.9 Manöverlastvielfache

größtes positives Lastvielfaches	+ 6,5
größtes negatives Lastvielfaches	- 4
bei einer Fluggeschwindigkeit von <b>180 km/h</b>	

Mit zunehmender Geschwindigkeit verringern sich diese bei Bremsklappenstellung:

	eingefahren	ausgefahren
größtes positives Lastvielfaches	+ 5,3	+ 3,5
größtes negatives Lastvielfaches	- 3	- 0
bei einer Fluggeschwindigkeit von	<b>280 km/h</b>	<b>280 km/h</b>

## 2.13 Mindestausrüstung

Zusätzlich zu der in Kapitel 2 des Flughandbuchs genannten Mindestausrüstung:

pro Pilot ein Fallschirm

- 1 Beschleunigungsmesser im vorderen Instrumentenbrett mit folgenden Markierungen (nur für Betrieb mit diesen Massegrenzen):

<b>Markierung</b>	<b>Wert oder Bereich</b>	<b>Bedeutung</b>
Gelber Bogen	+5,3 - +6,5	Warnbereich
	-3,0 - -4,0	
Roter Strich	6,5	Dürfen nicht überschritten werden
	-4,0	

## 2.15 Hinweisschild für Betriebsgrenzen

Folgende Hinweisschilder ersetzen die entsprechenden Schilder der motorisierten Konfiguration:

Segelflugzeugbau Alexander Schleicher GmbH & Co. Poppenhausen		Werk-Nr.: <b>21</b>	
Muster: <b>ASK 21 Mi, mit ausgebautem Triebwerk</b>			
<b>Datenschild und Trimmplan</b>			
Leermasse:	<input type="text"/>	kg	
Höchstmasse:	600	kg	
Mindestzul. im vorderen Sitz einsitzig	<input type="text"/>	kg	
Höchstzul. im vorderen Sitz	<input type="text"/>	kg	
Höchstzul. im hinteren Sitz	<input type="text"/>	kg	
zusammen nicht mehr als	<input type="text"/>	kg	
Reifendruck	Hauptrad:	<input type="text"/>	2,6 bis 2,8 bar
	Bugrad:	<input type="text"/>	1,9 bis 2,1 bar
	Spornrad:	<input type="text"/>	2,4 bis 2,6 bar
		<b>Höchstgeschwindigkeit</b>	
		ruhiges Wetter:	<input type="text"/>
		Manövergeschwindigkeit:	<input type="text"/>
		Winden- oder KFZ-Schlepp	<input type="text"/>
		Flugzeugschlepp:	<input type="text"/>
		<b>Sollbruchstellen</b>	
		Windenstart:	<input type="text"/>
		F-Schlepp:	<input type="text"/>
		<b>zul. Lastvielfache <i>nur mit ausgebautem Triebwerk</i></b>	
		positiv:	<input type="text"/>
		negativ:	<input type="text"/>

**Zugelassene  
Kunstflugfiguren**

In Zustand mit ausgebautem  
Triebwerk nach Flughandbuch 9.B!

---

nur ohne Trudelballast:  
 Looping nach oben, Turn  
 Aufschwung, Chandelle  
 hochgezogene Rollenkehre,  
 hochgezogene Fahrtkurve  
 gesteuerte Rolle

mit und ohne Trudelballast:  
 Trudeln

## 3 Notverfahren

Für die Notverfahren ergeben sich keine Änderungen

## 4 Normalverfahren

### 4.5.9 Kunstflug

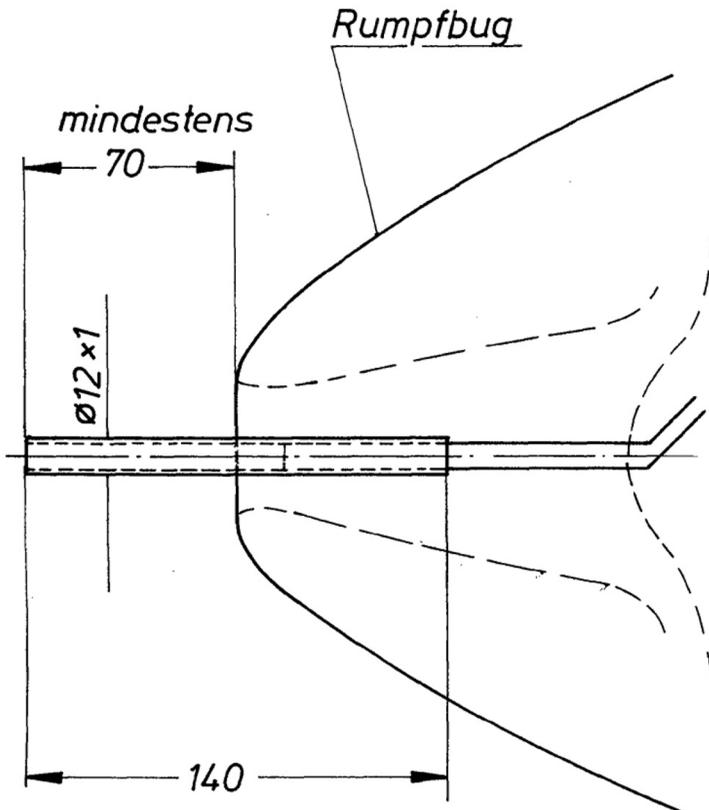
Auch ein für vollen Kunstflug bemessenes Segelflugzeug hat nicht unerschöpfliche Festigkeitsreserven. Es sind die mißglückten, außer Kontrolle geratenen Figuren, welche zu hohen Belastungen führen.

**Anmerkung:**

Die Fahrtmesseranlage in normaler Ausführung hat einen großen Fehler im Rückenflug. Der Fahrtmesser zeigt dabei bis zu 40 km/h zu wenig an.

Wenn man durch Aufstecken eines Ø12x1; 140 mm langen Messingrohres das Staurohr verlängert, verschwindet dieser Fehler. Das Rohr muss mind. 70mm vorne herausragen. Für den Normalflug ist dies nicht nötig. Um Beschädigungen beim Rangieren in der Halle zu vermeiden, sollte dieses Rohr deshalb nicht länger als nötig aufgesteckt bleiben.

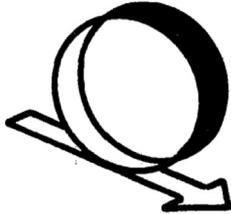
Geschwindigkeiten im Rückenflug	Ohne Staurohrver- längerung	Mit Staurohrver- längerung
Überziehggeschwindigkeit einsitzig	65 km/h	76 km/h
Überziehggeschwindigkeit doppelsitzig	70 km/h	87 km/h
angezeigte Manövergeschwindigkeit $V_A$	140 km/h	180 km/h
angezeigte Maximalgeschwindigkeit $V_{NE}$	240 km/h	280 km/h



*Aufsteckrohr für Gesamtdruckent-*  
*nahme für den Rückenflug.*

*Messingrohr  $\varnothing 12 \times 1$  140 lg.*

*Es kann auch ein geeignetes Plastikrohr*  
*sein. Es muß nur genügend steif*  
*und gerade sein.*

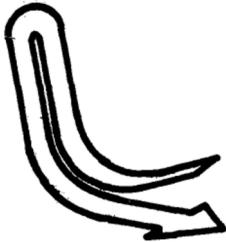
**Looping nach oben**

Eingangsgeschwindigkeit:

einsitzig: 155km/h

doppelsitzig: 170km/h

max. Beschleunigung: 2 – 3g

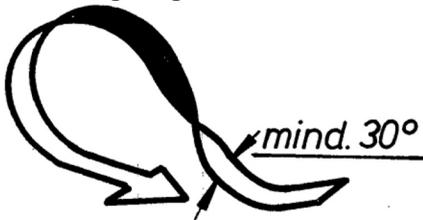
**Turn**

Eingangsgeschwindigkeit:

einsitzig: 165km/h

doppelsitzig: 180km/h

max. Beschleunigung: 3g

**30° hochgezogene Rollenkehre**

Eingangsgeschwindigkeit:

einsitzig: 170km/h

doppelsitzig: 180km/h

Höhenverlust ca. 100m

max. Beschleunigung: 2 – 3g

**Aufschwung**

Eingangsgeschwindigkeit:

einsitzig: 165km/h

doppelsitzig: 180km/h

max. Beschleunigung: 2,5 – 3,5g

**Gesteuerte Rolle**

Eingangsgeschwindigkeit:

einsitzig: 150km/h

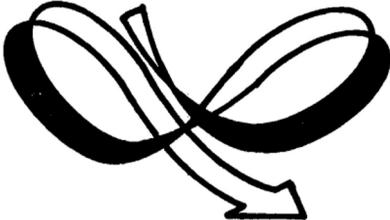
doppelsitzig: 165km/h

**Halber Looping, halbe Rolle, Rückenflug**

Beachte: Der Rumpflug kommt im Rückenflug überraschend weit über den Horizont

**Trudeln**

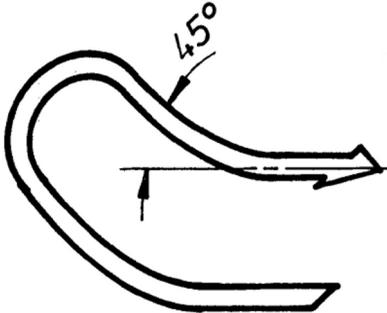
siehe Kapitel 4.5.9

**Lazy Eight**

Eingangsgeschwindigkeit:

einsitzig: 140km/h

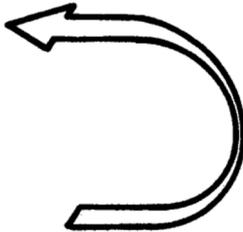
doppelsitzig: 150km/h

**Hochgezogene Fahrtkurve**

Eingangsgeschwindigkeit:

einsitzig: 140km/h

doppelsitzig: 150km/h

**Chandelle**

Eingangsgeschwindigkeit:

einsitzig: 160km/h

doppelsitzig: 175km/h

Bei Kunstflugschulung muss zwischen Lehrer und Schüler eine zuverlässige Absprache über das Verständigungsverfahren zur wechselseitigen Übernahme der Steuerung erfolgen.

Im Übrigen gilt das in Kapitel 4.5.9 Gesagte.

## 5 Leistungen

Durch die geringere Flächenbelastung sinkt die Überziehgeschwindigkeit um etwa 6km/h.

## 6 Masse und Schwerpunkt

Es muss ein Beladeplan vorhanden sein, der mit „ASK 21, MTOW 600kg“ überschrieben ist und entsprechend den Massegrenzen aus Abschnitt 2 dieser Ergänzung ausgefüllt wurde (Seite 9.B.11).

Die Tabelle für den Trudelballast (erstellt für das Flugzeug mit eingebautem Motor) gilt selbstverständlich nicht mehr! Bei Bedarf kann eine neue erstellt und abgeheftet werden (Seite 9.B.12).

Datum der Wägung	Leergewicht-Schwerpunkt hinter BP in mm	Vord. Sitz Zuladung incl. Fallschirm in kg min max 1-sitzig 2-sitzig	Hint. Sitz Zuladung incl. Fallschirm in kg min max	Zuladung gesamt in kg max	*)	Signatur des Prüfers, Prüf-stempel

ASK 21, MTOW 600kg  
Für Betrieb mit ausgebautem Triebwerk

\*) Ggf alte Trudelballast-Tabelle\* entfernt (abhaken), siehe Flughandbuch Seite 9.A.4 und ggf Seite 9.B.12

Anstelle dieser Seite wird gegebenenfalls  
die Trudelballast-Tabelle eingefügt.