

BWS-ELEKTRONIK SYSTEM

Handbuch



LAMINAR

AEROTEC

Version 1.02
15.02.2021

Inhalt

1	Symbole dieser Anleitung	5
2	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	5
3	Allgemeine Hinweise	7
4	Übersicht BWS-Elektronik-System	8
5	Technische Spezifikation	10
5.1	E-Motorbox.....	10
5.2	2-Tasten Schalter.....	10
5.3	Schematischer Aufbau des Gesamt Systems.....	10
6	Anschlüsse und Verkabelung	11
6.1	Belegung der Stecker	11
6.1.1	Spannungsversorgung/Stromverbrauch	11
6.1.2	Datenbuchse RJ12	11
6.2	Beispiel für Verkabelung.....	11
7	Beschreibung der E-Motorbox	12
7.1	E-Motorbox.....	12
7.1.1	Anschlussseite E-Motorbox.....	12
7.1.2	Rutschkuppplung.....	13
7.1.3	Seilspannautomatik	13
8	2-Taster-Box/2-Taster-Platine.....	15
8.1	2-Taster-Box	15
8.2	2-Taster-Platine	15
9	weiteres Zubehör	16
9.1	10A-Sicherung.....	16
9.2	Rückholseil.....	16
9.3	Bordwandbefestigung	16
10	Einbau	17
10.1	Schematischer Aufbau des Gesamt Systems.....	17
10.2	Bohrung im Rumpf für die Seildurchführung.....	17
10.3	Einkleben der Bordwanddurchführungen.....	20
10.4	Einbau und Platzierung der E-Motorbox	21
10.5	Verlegung der Bowdenzughülle	24
10.6	Einziehen des Rückholseils	25
10.6.1	Festknoten des Rückholseils an der Seilrolle	25
10.7	Ablängen des Rückholseils.....	26
10.7.1	Festknoten des Rückholseils am Mückenputzer	26
11	Empfohlene Knoten/Seilschlaufen.....	27

12	Zeichnungen	28
12.1	E-Motorbox mit Montageschlitten	28
12.2	2-Taster-Box	28
13	Einige Hinweise	29

Vorwort

Sehr geehrter Kunde!

Wir freuen uns, dass Sie sich für ein original BWS Mückenputzer System entschieden haben. Unsere Produkte sind Qualitätserzeugnisse und vollständig in der EU erzeugt. Wertbeständige Verarbeitung und die Verwendung von hochwertigen Materialien sichern einen zuverlässigen Betrieb über viele Jahre.

Wir wünschen Ihnen wunderschöne Flüge und besseres Gleiten mit Ihrer BWS Mückenputzer Anlage!

Copyright

© 2021 Laminar Aerotec GmbH

Diese Betriebsanleitung ist geistiges Eigentum der Laminar Aerotec GmbH – Alle Inhalte, insbesondere Texte, Fotografien und Grafiken sind urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte, einschließlich der Vervielfältigung, Veröffentlichung, Bearbeitung und Übersetzung, bleiben vorbehalten.

Für den Inhalt verantwortlich:

Laminar Aerotec GmbH
Rüdigersgasse 10
1050 Wien

1 SYMBOLE DIESER ANLEITUNG



Achtung:

Warnt vor Sachschäden



Wichtig:

Weist auf mögliche Anwendungsfehler und Umstände hin, die z. B. zu Funktionseinschränkungen oder Störungen im Betrieb führen könnten.



Hinweis:

Kennzeichnet ergänzende Hinweise

2 BESTIMMUNGSGEMÄSSE VERWENDUNG

Die Mückenputzanlage „BWS BUGWIPER SYSTEM“ ist eine Vorrichtung für Segelflugzeuge, mit welcher der Pilot Mücken, Fliegen, Käfer oder sonstige Verunreinigungen, die sich im Flug an den Tragflächen anhaften, während des Fluges entfernen kann.

Achten Sie während des Putzvorganges besonders auf die fliegerische Aktivität in Ihrer Nähe; lassen Sie sich nicht vom sicheren Fliegen ablenken. Der Einsatz des Mückenputzgerätes während des Fluges geschieht auf eigene Gefahr.

Um die Gefahr einer falschen Benutzung so gering wie möglich zu halten, lesen Sie alle Kapitel der und Bedienungs- und Einbauanleitung gründlich durch.

Verwenden Sie die Mückenputzanlage nur im Geradeausflug. Fluggeschwindigkeit ca. 120 km/h. Beim Putzvorgang dürfen Sie nicht die Mindestfluggeschwindigkeit unterschreiten (Abschmieren, Sackflug, etc.). Achten Sie immer auf die Fahrt.

Bei unzulässigen Reparaturen an den Einzugsseinheiten oder Umbauten erlischt die Garantieleistung.

Eine andere oder darüber hinausgehende Verwendung gilt nicht als bestimmungsgemäß.

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch das Beachten der Betriebsanleitung und Einbauanleitung.

Achtung!

Diese Betriebsanleitung vor der Inbetriebnahme unbedingt lesen und beachten!

Folgende Hinweise bitte genau beachten:

- Der Einbau ist ein Selbsteinbau und erfolgt auf eigenes Risiko. Wir übernehmen keine Haftung für Folgeschäden bei fehlerhaftem Einbau und bei Fehlbedienung der Mückenputzanlage.
- Derjenige, der die Mückenputzer einbaut, ist dafür verantwortlich, dass der Einbau in Übereinstimmung mit den behördlichen Vorschriften erfolgt.
- Genaues Studium der Bedienungsanleitung und Einbauanleitung ist erforderlich.
- Machen Sie sich mit der Putztechnik vertraut.
- Putzen nur im Geradeausflug bei einer Geschwindigkeit von ca. 120 km/h.
- Rückholseil und Putzfaden vor jedem Flug kontrollieren. Rückholseil in der ganzen Länge abspulen und auf Beschädigung kontrollieren. Werden Beschädigungen festgestellt (zum Teil eingerissen o.ä.), muss das Seil ausgetauscht werden

3 ALLGEMEINE HINWEISE

Garantie- und Haftungsbestimmungen

Über die gesetzliche Gewährleistungspflicht hinaus gewähren wir Ihnen eine Garantie von 24 Monaten ab Lieferdatum.

Ausgenommen von den Garantieleistungen sind Verschleißteile, fahrlässige Handhabung, fehlerhafter Selbsteinbau, falsche Bedienung sowie Schäden, die von außen, Blitzschlag, höhere Gewalt usw. hervorgerufen wurden.

Bei Nichtbeachtung der Bedienungsanleitung oder durch konstruktive Veränderungen der Mückenputzanlage erlischt jeder Garantieanspruch.

Der Hersteller übernimmt keine Haftung für Folgeschäden jeder Art, welche durch unsachgemäße Bedienung oder durch zweckfremden Einsatz unsere Produkte entstehen. Gleichzeitig erlischt dadurch jeder Anspruch auf Entschädigung im Sinne des Produkthaftungsgesetzes bei Verletzung von unbeteiligten Personen bzw. Beschädigung deren Eigentums. Weiters werden jegliche Schadenersatzansprüche, insbesondere Vermögensschäden zwischen dem Hersteller und anderen Unternehmen, ausgeschlossen.

Es liegt in der Verantwortung derjenigen, die die Anlage einbauen oder einbauen lassen, dass sie von der zuständigen Behörde zugelassen wird. Die Hersteller übernehmen keine Haftung für nicht zugelassene Anlagen.

Die Betriebs- und Einbauanleitung wurde mit großer Sorgfalt erstellt. Es kann jedoch keine Gewährleistung bezüglich Fehlerfreiheit übernommen werden.

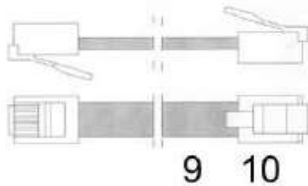
4 ÜBERSICHT BWS-ELEKTRONIK-SYSTEM

Übersicht - Packungsinhalt

Anzahl/Länge	Option	Bezeichnung	Gewicht [g]	Position
2		E-Motorbox	1354 (beide)	1
		Abnehmbare Rolle samt Rückholseil (Position XXXXXX)		2
		Abdeckung, abnehmbare Abdeckung auf MotorBox		5
2		Montageschlitten	1354 (beide)	3
c		feste Lasche		
d		klappbare Lasche		
2		Rändelschraube - in Motorbox geschraubt		4
1,5m		Bowdenzug ø5mm für den linken und rechten Mückenputzer	33	6
2		Bordwanddurchführung aus Kunststoff		7
6		Kabelbefestigungen		8
6m		Flachbandkabel	110	9
4		Modularstecker, RJ 12 6P6 C		10
2x3m		Kabelsatz zur Batterie mit Verbindungsstecker (12)	66	11
		braunes (+) und blaues(-) Kabel (oder grau(+) und schwarz(-))		
1		Sicherung 10A	23	13
1		Aufkleber Sicherung		14
1		Bohrschablone Sicherung		15
1	e	2-Taster-Box	30	16/23/24/25
	f	2-Taster-Platine		
1	g	2-Taster-Box für den zweiten Sitz (Option DoSi)	30	16/23/24/25
	h	2-Taster-Platine für den zweiten Sitz (Option DoSi)		
1		Aufkleber für den 2-Taster Schalter		17
1		Bohrschablone für die 2-Taster Schalter		18
1		Mückenputzer linker Flügel	114	19
a		unten angelenkt		
b		oben angelenkt		
1		Mückenputzer rechter Flügel	114	19
a		unten angelenkt		
b		oben angelenkt		
2		Kippwinkel für die BWS Flexi-Putzer		20
4		Befestigungsschrauben		20
1		Einziehhilfe, beschichtetes Seil 0,5m		21
-		Beide Kabel zur batterie, batterie muss mit 15A-Sicherung ausgestattet sein.		22
1		Einbau und Bedienungsanleitung		
20m-30m		Dyneema (ca. 56daN Reißfestigkeit), Länge je nach Spannweite der Tragfläche		

BWS-Elektronik für Einsitzer

Wenn Modularstecker lose mitgeliefert werden, Modularstecker wie abgebildet an das Flachbandkabel krumpfen, Flachbandkabel dabei nicht verwinden.



Beide Kabel zur Batterie, die Batterie muss mit einer 15A-Sicherung ausgestattet sein, die aus Sicherheitsgründen direkt auf der Batterie sitzt

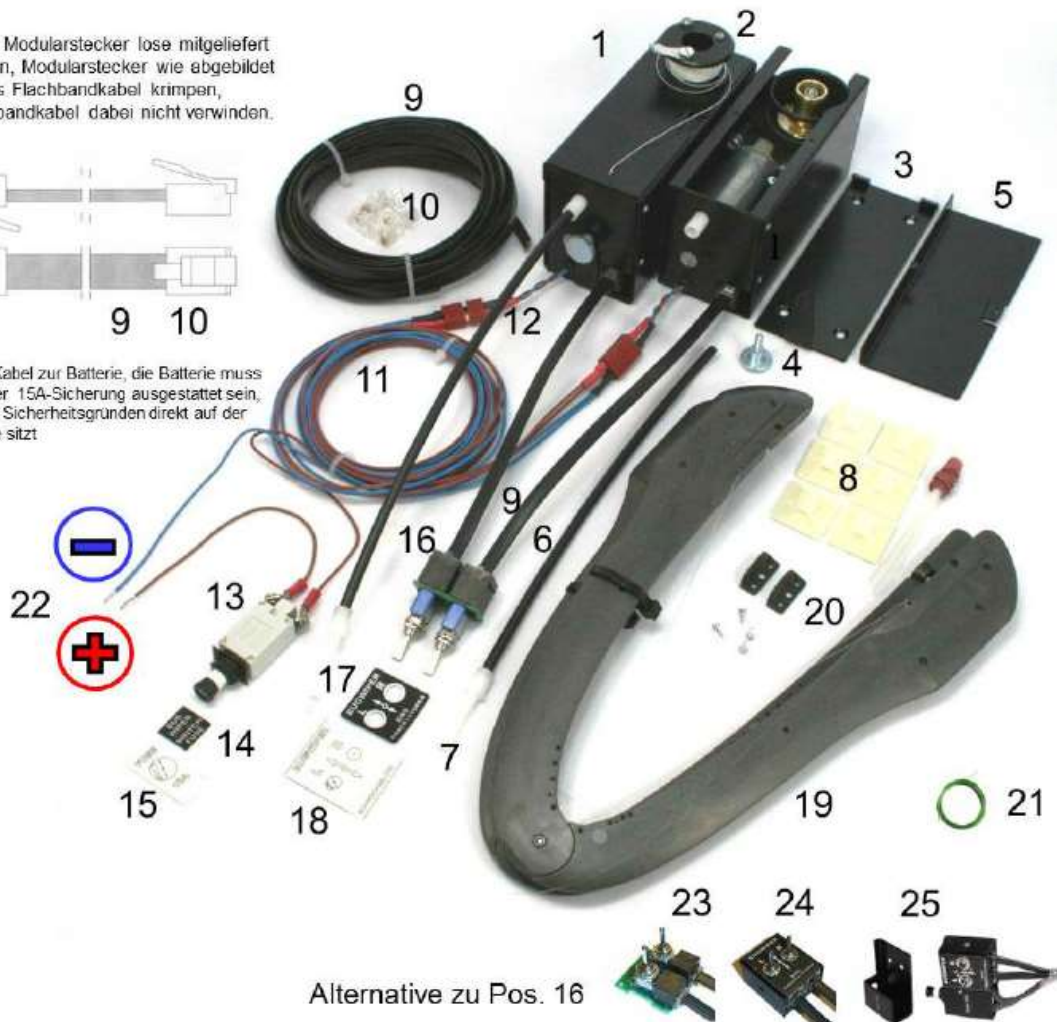


ABBILDUNG 1 ÜBERSICHT BWS-ELEKTRONIK-SYSTEM

5 TECHNISCHE SPEZIFIKATION

5.1 E-MOTORBOX

Abmessungen:	135mm x 55 mm x 70 mm (L x B x T)
Gewicht:	ca. 700 Gramm
Spannungsversorgung:	10Volt bis 18Volt
Stromverbrauch:	Maximal: 10 Ampere; beim Abspulen werden ca. 2,5A benötigt, beim Aufspulen ca. 5,5A
Standby:	20 mA
Datenschnittstelle:	RS232 mit RJ12 Buchse
Temperaturbereich:	-20 bis +50 Grad Celsius

 Zeichnung siehe Abbildung 22 auf Seite 28

5.2 2-TASTEN SCHALTER

Abmessungen:	Befestigungsloch $\varnothing 6,5\text{mm}$ 28 mm x 16 mm x 30 mm (L x B x T)
Gewicht:	ca. 10 Gramm
Schnittstelle:	RJ12-Buchse
Temperaturbereich:	-25bis +50 Grad Celsius

5.3 SCHEMATISCHER AUFBAU DES GESAMT SYSTEMS

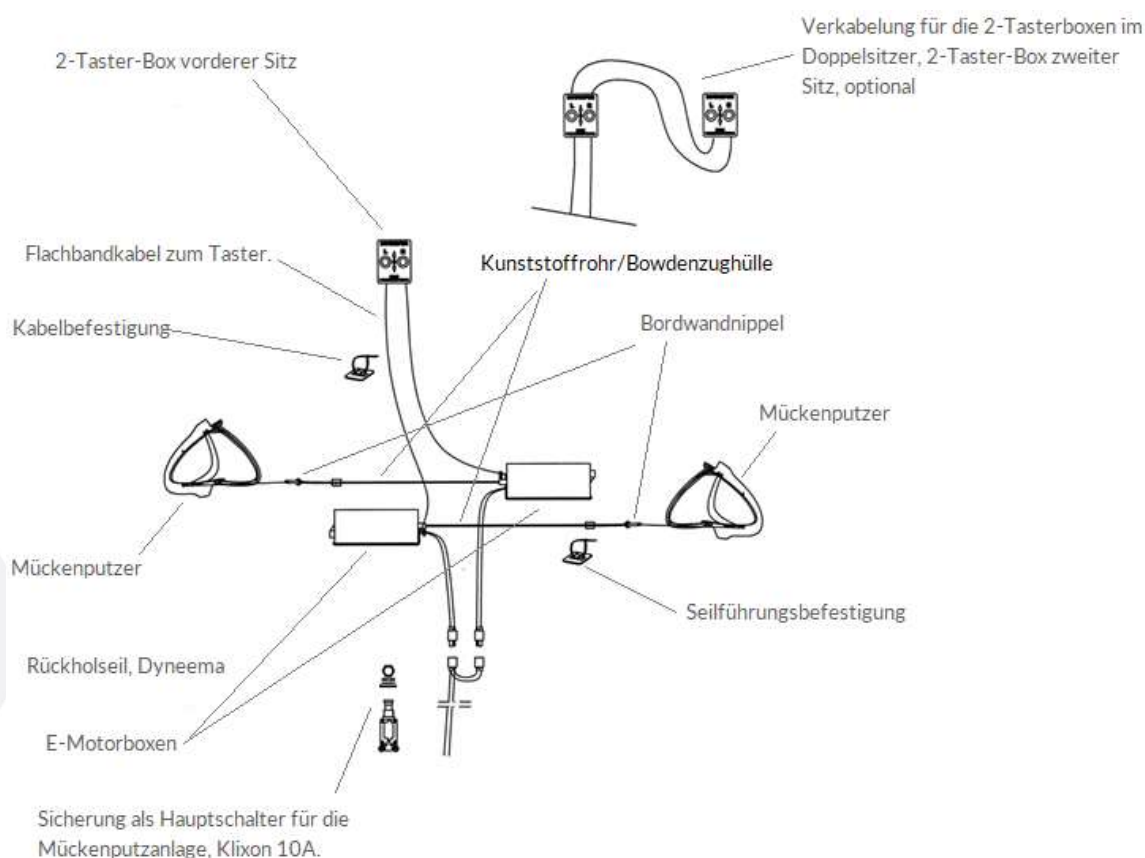


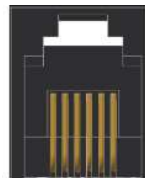
ABBILDUNG 2 SCHEMATISCHER AUFBAU DER VERKABELUNG

6 ANSCHLÜSSE UND VERKABELUNG

6.1 BELEGUNG DER STECKER



ABBILDUNG 4
DEAN STECKER



Pin 1 ... Pin 6

ABBILDUNG 3
RJ12 BUCHSE

6.1.1 SPANNUNGSVERSORGUNG/STROMVERBRAUCH



Die Spannungsversorgung muss mit einer **15A Sicherung** abgesichert sein, die aus Sicherheitsgründen direkt auf der Batterie sitzen muss

Belegung Dean Stecker (siehe Abbildung 4)

+	Versorgungsspannung +12Volt
-	Ground 0 Volt (GND)

6.1.2 DATENBUCHSE RJ12

6.2 BEISPIEL FÜR VERKABELUNG

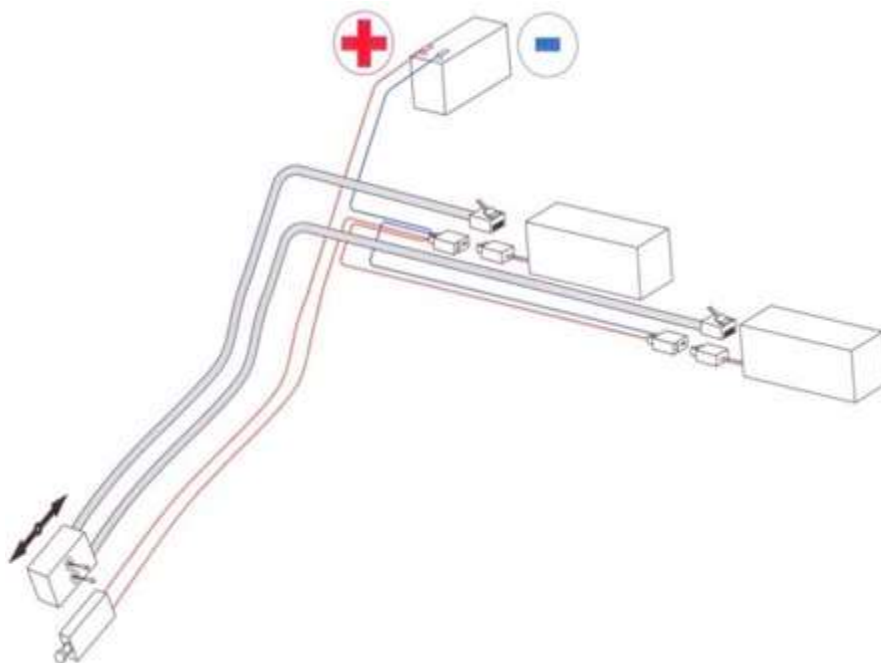


ABBILDUNG 5 BEISPIEL FÜR VERKABELUNG (EINSITZER)

7 BESCHREIBUNG DER E-MOTORBOX

Die E-Motorbox(1) besteht aus einer Box, in der E-Motor, Schneckengetriebe und Seilrolle(2) mit integrierter Rutschkupplung untergebracht sind. Die Motorbox ist mittels einer Abdeckung(5) verschlossen (bitte Hinweise unter dem Absatz beachten)

Die E-Motorbox kann mittels einer Rändelschraube (4) leicht auf dem Montageschlitten (3) montiert und auch wieder demontiert werden. Der Montageschlitten(3) wird im Rumpf an der Bordwand, am Ablagefach oder am Fahrwerkskasten fix angeschraubt.

Für jeden Flügel wird eine eigene E-Motorboxen benötigt.

Als Zugseil/Rückholseil wird ein Dyneema-Seil mit einer Zugfestigkeit von ca. 470 N verwendet.

Um Seilverwicklungen zu verhindern, ist der E-Motor mit einer Seilspannungsautomatik, einem Schlaffseil-Sicherheitsschalter (Seilspannungssensor) ausgerüstet. Der E-Motor schaltet automatisch ab, wenn das Zugseil nicht mehr auf Zugspannung ist (wenn z.B. der Putzerflügel aus irgendeinem Grund in der Mitte der Tragfläche stehenbleibt)

Als Seilführung wird ein Kunststoffrohr mit einem Innenrohr aus Hart-PVC verwendet. Die handelsüblichen Fahrrad Bowdenzüge mit Teflon Innenbeschichtung sind beim Einsatz von Dyneema als Zugseil nicht geeignet.



Die Abdeckung(5) der E-Motorbox muss auf dem Gehäuse der E-Motorbox ordentlich aufgeschoben und spürbar verriegelt sein. So wird verhindert, dass sich die Abdeckung im Fluge löst und eventuell Schaden anrichtet.

7.1 E-MOTORBOX

7.1.1 ANSCHLUSSEITE E-MOTORBOX

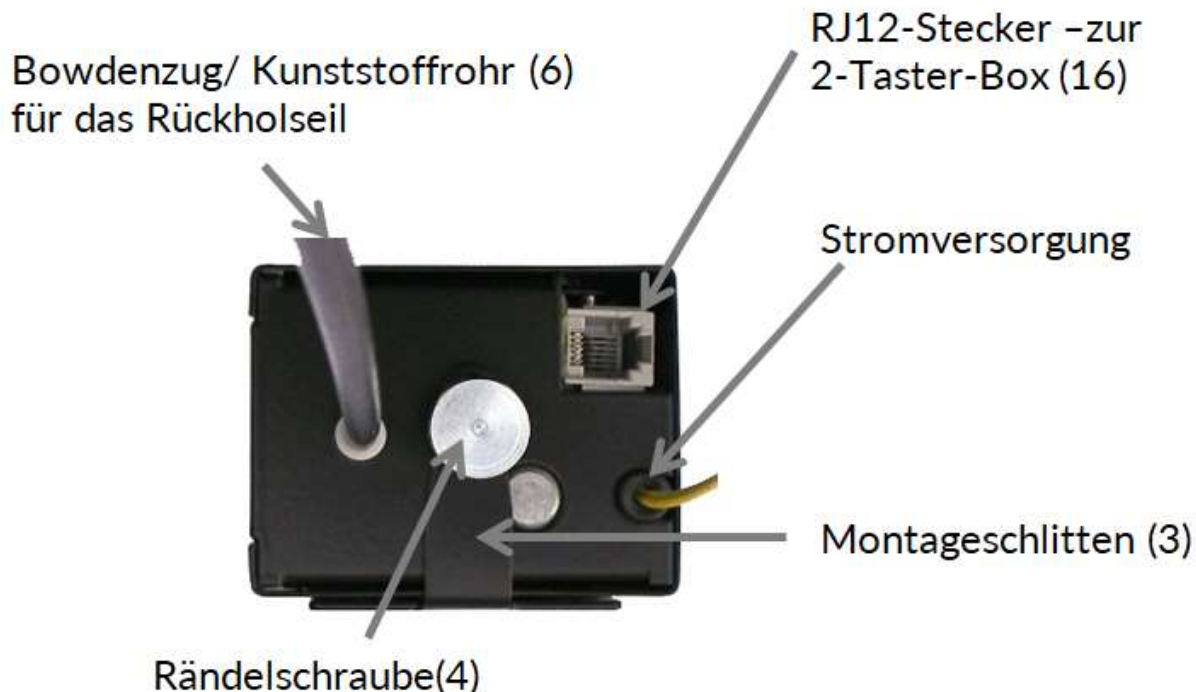


ABBILDUNG 6 ANSCHLUSSEITE E-MOTORBOX

7.1.2 RUTSCHKUPPLUNG

Die E-Motorbox(1) besitzt eine Rutschkupplung um den Motor und das Rückholseil bei einer zu hohen Seilspannung nicht zu beschädigen. Die Rutschkupplung kann über die Mutter auf der Seiltrommel eingestellt werden.



Achtung: Rutschkupplung

Die Rutschkupplung ist voreingestellt. Die Einstellmutter soll nicht verstellt werden.



ABBILDUNG 7 RUTSCHKUPPLUNG; MIT DER SCHRAUBE AUF DER SEILTROMMEL (IM BILD ROT MARKIERT) KANN DIE RUTSCHKUPPLUNG EINGESTELLT WERDEN

7.1.3 SEILSPANNAUTOMATIK

Die Laufgeschwindigkeit des Mückenputzers(19) wird einerseits durch die Abspuldrehzahl der Seilrolle, andererseits durch den Fahrtwind (ideale Geschwindigkeit ca. 120km/h) bestimmt.

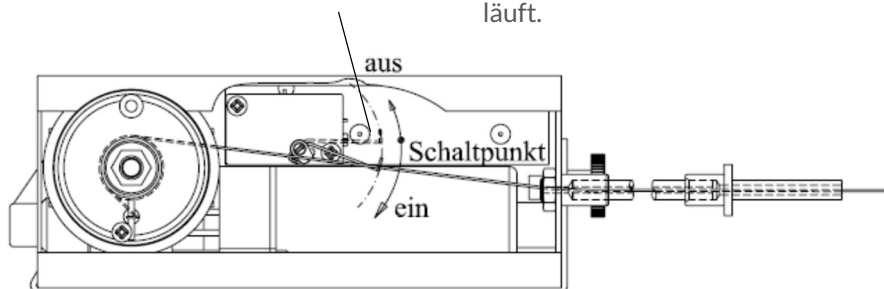
Spult der E-Motor das Rückholseil schneller ab als der Mückenputzer(19) das Seil hinausziehen kann (z.B. durch zu geringe Fahrt oder würde der E-Motor bei einem Stopp des Putzgerätes weiter Seil abspulen), so gäbe es bald einen Seilwickelsalat durch das lockere Rückholseil.

Dies wird durch die speziell entwickelte „Seilspannautomatik“ verhindert.

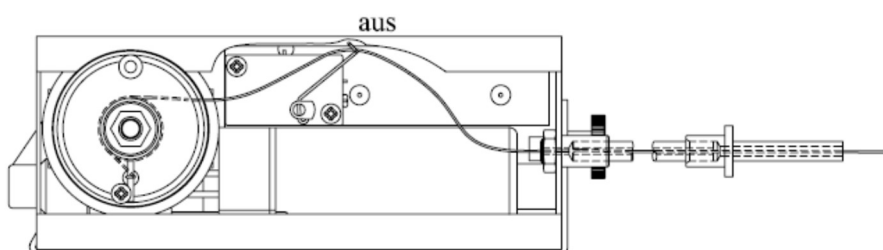
Kern dieser Automatik ist ein auf dem E-Motor angebrachter Schlaffseil-Sicherheitsschalter (Micro-Schalter), der die Seilspannung des Seiles misst. Läuft der E-Motor langsamer als das Putzgerät (Mückenputzer) durch den Fahrtwind angetrieben hinauslaufen möchte, so ist das Rückholseil gespannt, der Schlaffseil-Sicherheitsschalter ist eingeschaltet.

Die Automatik lässt den E-Motor laufen und das Seil abspulen. Wird jedoch das Seil schneller abgespult als das Putzgerät zieht (z.B. bei zu geringer Fahrt), so lockert sich das Seil, der Schlaffseil-Sicherheitsschalter schaltet den E-Motor aus. Erst bei neuerlichem Spannen des Seiles schaltet der Schlaffseil-Sicherheitsschalter den E-Motor wieder ein, die Seilspannung ist wiederhergestellt.

Rückholseil gespannt, Schlaffseil-Sicherheitsschalter eingeschaltet, E-Motor läuft.



Rückholseil locker, Schlaffseil-Sicherheitsschalter ausgeschaltet, E-Motor stoppt.



8 2-TASTER-BOX/2-TASTER-PLATINE

Es stehen 2 Optionen zur Auswahl. Eine 2-Taster-Box für die Montage **an** der Bordwand oder **auf** der Seitenkonsole oder die 2-Taster-Platine für den Einbau **in** die Seitenkonsole oder in das Instrumentenbrett (hier kann die Richtung der Buchsen für die RJ12 variieren)

8.1 2-TASTER-BOX

Die 2-Taster-Box ist für die Montage an/auf der Bordwand oder Seitenkonsole gedacht. Dies kann mittels Klettband oder dauerhaft angeklebt werden.

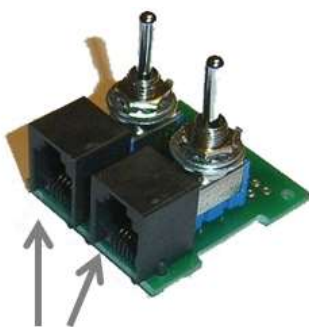


RJ12 Buchse für Flachbandkabel zu der jeweiligen E-Motor-Box (links/rechts)

Es ist darauf zu achten, dass die 2-Taster-Box keinesfalls die Bedienung des Flugzeuges in irgendeiner Art beeinträchtigt.

8.2 2-TASTER-PLATINE

Die 2-Taster-Platine dient zum Einbau in der Seitenkonsole oder im Instrumentenbrett



RJ12 Buchse für Flachbandkabel zu der jeweiligen E-Motor-Box (links/rechts)

RJ12 Buchse für Flachbandkabel zu der jeweiligen E-Motor-Box (links/rechts)



ABBILDUNG 9 2-TASTER-PLATINE

ABBILDUNG 8 2-TASTER-PLATINE

9 WEITERES ZUBEHÖR

9.1 10A-SICHERUNG

Die Klixon, 10A-Sicherung dient als Hauptschalter für die gesamte BWS-Anlage



ABBILDUNG 10 10A-SICHERUNG (HAUPTSCHALTER)

9.2 RÜCKHOLSEIL

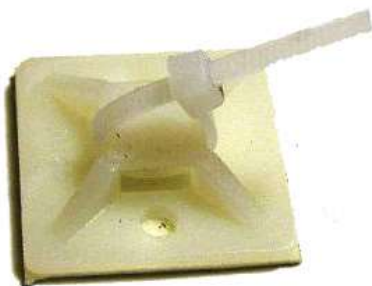
Das Rückholseil kommt ein Dyneema Seil zum Einsatz. Die Länge des Rückholseils muss individuell auf die Spannweite und den Einbauort der E-Motor-Box abgelängt werden.



Ein herkömmlicher Knoten schwächt das Seil bis zu 50% - der vorgeschlagene Knoten im Kapitel 11 auf Seite 27 schwächt das Seil lediglich um 30%! Wir empfehlen dringend diesen zu verwenden!



9.3 BORDWANDBEFESTIGUNG



Selbstklebend zum Befestigen der Flachbandkabel bzw. Bowdenzug mit einem Kabelbinder

10 EINBAU

10.1 SCHEMATISCHER AUFBAU DES GESAMT SYSTEMS

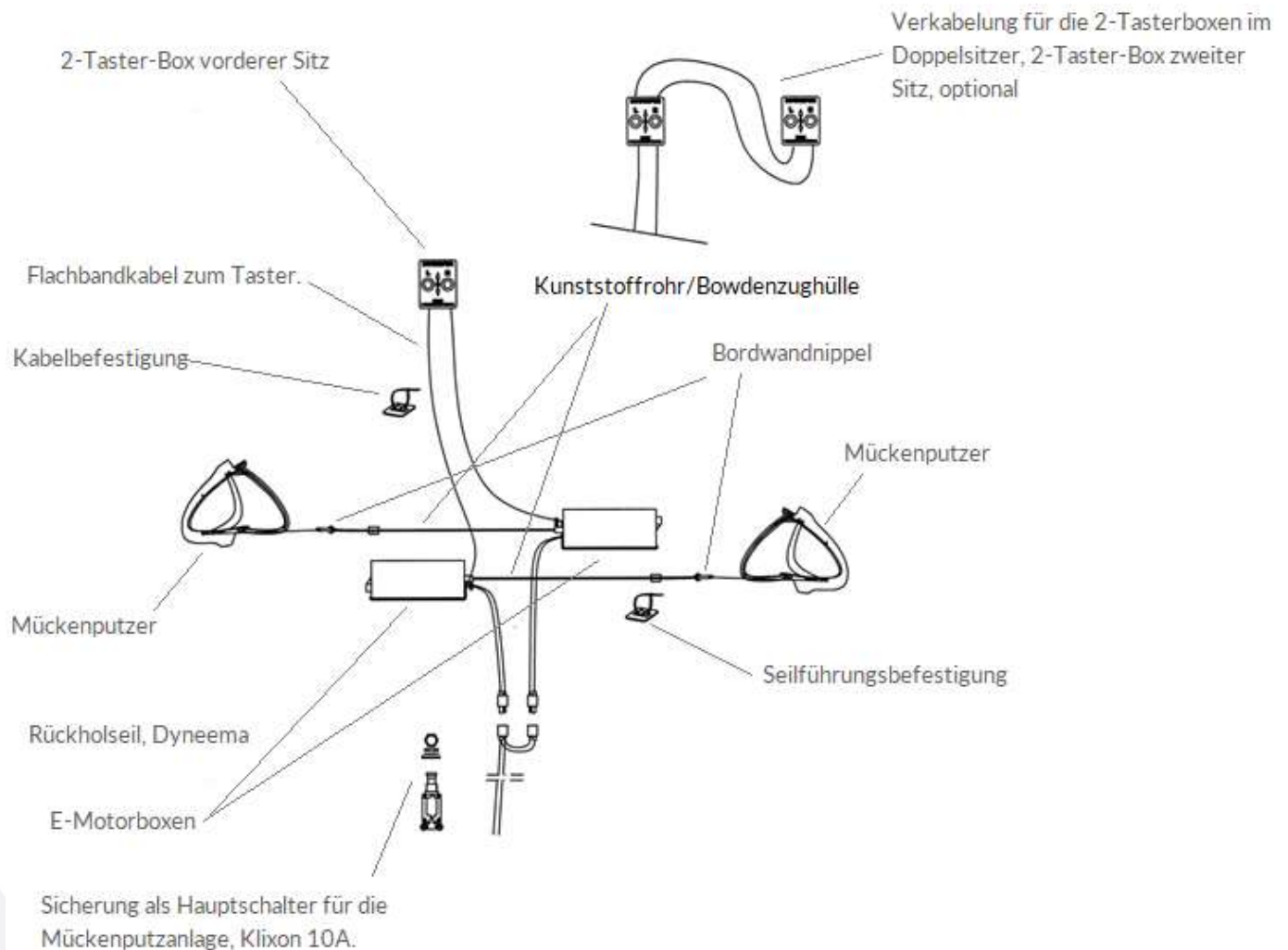


ABBILDUNG 11 SCHEMATISCHER AUFBAU

10.2 BOHRUNG IM RUMPF FÜR DIE SEILDURCHFÜHRUNG

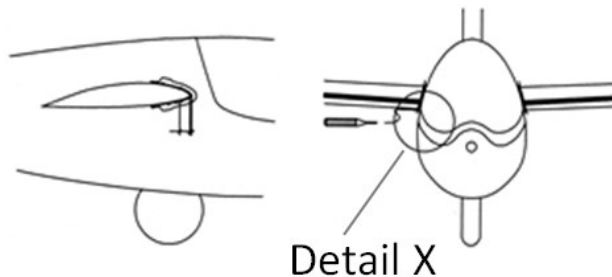
Damit das Rückhalseil von der E-Motorbox zum Mückenputzer am Flügel geführt werden kann, muss je ein Loch mit einem Durchmesser von 5mm auf der linken bzw. rechten Seite in den Rumpf gebohrt werden.

Es wird empfohlen, diese Arbeiten bei dem aufgebauten Flugzeug durchzuführen:

- Den Mückenputzer im zusammengeklappten Zustand entsprechend untenstehender Skizze mit einem Abstand von 10-20mm locker auf den Flügel aufsetzen und an die Rumpfwand anlegen. Die Putzfäden sollten nur locker an dem Flügel anliegen.
- Kleben Sie den Bereich des Rumpfes, wo die Bohrung ungefähr platziert wird großflächig, mit einem Klebeband welches beschriftet werden kann, ab
- Zeichnen Sie die Position der Bohrung an der Rumpfaußenseite an
- Eine dünne Mine durch die Bohrungen für das Rückholseil des Mückenputzers durchstecken, und die Position der Bohrung am Rumpf anzeichnen. Richtmaße für die Bohrung im Rumpf finden Sie auch in der Tabelle auf Seite 19. Je ein Loch auf der linken und rechten Seite in den Rumpf mit einem Durchmesser von 5 mm bohren.



Bevor Sie die Bohrungen am Rumpf durchführen, kontrollieren Sie genau, ob innerhalb des Rumpfes weder elektrische Leitungen, Benzinschläuche, Spanten oder andere Einbauten vorhanden sind, die beschädigt werden könnten. Benzinschläuche und auch elektrische Leitungen lassen sich leicht vor dem Bohren beiseiteschieben.



Mückenputzer in Ruhelage am Rumpf

Detail X

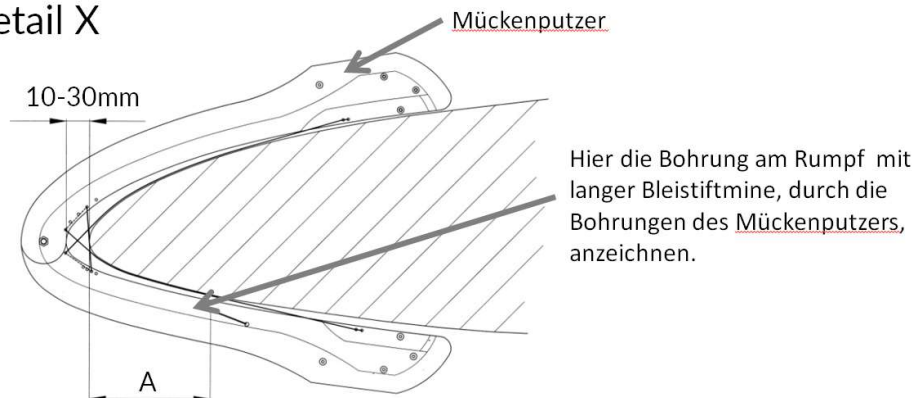


ABBILDUNG 12 MÜCKENPUTZER IN RUHELAGE FÜR DIE BESTIMMUNG DER BOHRUNG

Beispiele für die Position der Löcher im Rumpf und den entsprechenden Löchern im Mückenputzer.

Empfohlenes Loch im Rumpf

Position der Bohrungen im Rumpf
für die Bordwandnippel





A[mm] B[mm]

Entsprechendes Loch im Mückenputzer

Anbringung des Kippwinkels und Bohrungen
 am Mückenputzer für das Rückholseil
 Siehe Bild als Beispiel.

Z.B.; Hier fünfte Bohrung, von vorne gezählt.



Maßliste für diverse Flugzeuge (nicht vollständig)

Maßliste für Bohrung im Rumpf			Bohrungen im Mückenputzer
Flugzeug	A [mm]	B [mm]	Bohrung im Mückenputzer für das Rückholseil und für den Kippwinkel.
VENTUS	Ca. 70 (od.90)	X	Ca.8.(od. 10.) Bohrung von vorne unten, Kippwinkel nicht notwendig
DUO-Discus	Ca.70	X	Ca. 8. Bohrung von vorne unten
Discus2	Ca.60		Ca. 7. Bohrung von vorne unten
Nimbus 3	Ca.105	170	Ca. 12. Bohrung von vorne unten
Nimbus 4	Ca.70		Anpassen entsprechend der Beschreibung
Arcus		255	ca. 6. Bohrung von vorne unten, ohne Kippwinkel
LS8	60	X	Anpassen (z.B. 6. Bohrung von vorne unten)
LS4	65	X	Anpassen (z.B. 7. Bohrung von vorne unten)
Antares 20/18m	65	X	Anpassen gemäß Beschreibung (ca. 7. Bohrung von vorne unten, Kippwinkel nicht notwendig)
DG 80x	50	X	Anpassen (z.B. 5. Bohrung von vorne unten)

TABELLE 1 MAßLISTE FÜR BOHRUNGEN IM RUMPF

Achtung!



Wird ein größerer Abstand zur Flügelvorderkante gewählt, um ein Hängenbleiben der Putzfäden im Flügelspalt beim Öffnen des Putzers zu verhindern, so verschiebt sich die Nummer des empfohlenen Bohrloches entsprechend weiter nach hinten.

10.3 EINKLEBEN DER BORDWANDDURCHFÜHRUNGEN

- Bordwand (und gegebenenfalls Innenwand) mit einem 5mm Bohrer wie in Punkt 1710.2 beschrieben durchbohren
- Anschließend mit einem 17 mm Bohrer das Innenloch vergrößern (nur bei einer vorhandenen Innenwand).
- Bordwanddurchführung (7) durch die Bordwand von innen nach außen stecken und die Überlänge abschneiden.
- Die Innenbohrung der Bordwanddurchführung (7) sauber entgraten bzw. abrunden.



Scharfe Kanten an der Bordwanddurchführung können das Rückholseil beschädigen.

Bordwandnippel mit 2-Minuten Epoxyd-Kleber einkleben. (zB Stabilit Express)

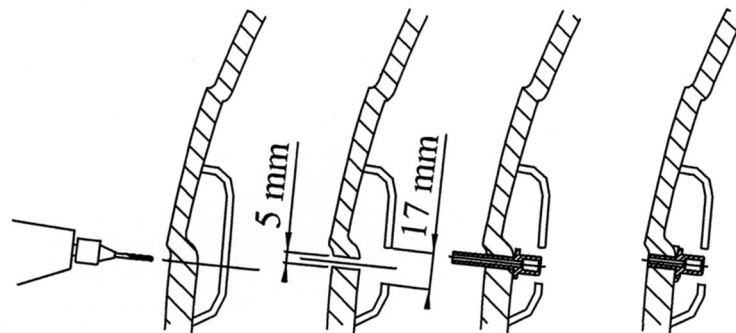


ABBILDUNG 13 EINKLEBEN DER BORDWANDDURCHFÜHRUNG (7); IM BILD GEZEIGT BEI VORHANDENER INNENWAND

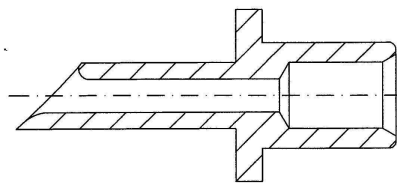


ABBILDUNG 14 BORDWANDDURCHFÜHRUNG (7) INNEN ENTGRATEN

10.4 EINBAU UND PLATZIERUNG DER E-MOTORBOX

Empfohlener Ort:

Die E-Motorboxen seitlich an der Bordwand in Schulterhöhe. Dies ist der bevorzugte Montageort bei allen Flugzeugtypen.



Am besten ist es, wenn die der Bowenzug/Kunststoffrohr möglichst gerade zur Bohrung (Beschrieben in Kapitel 10.2) im Rumpf laufen kann

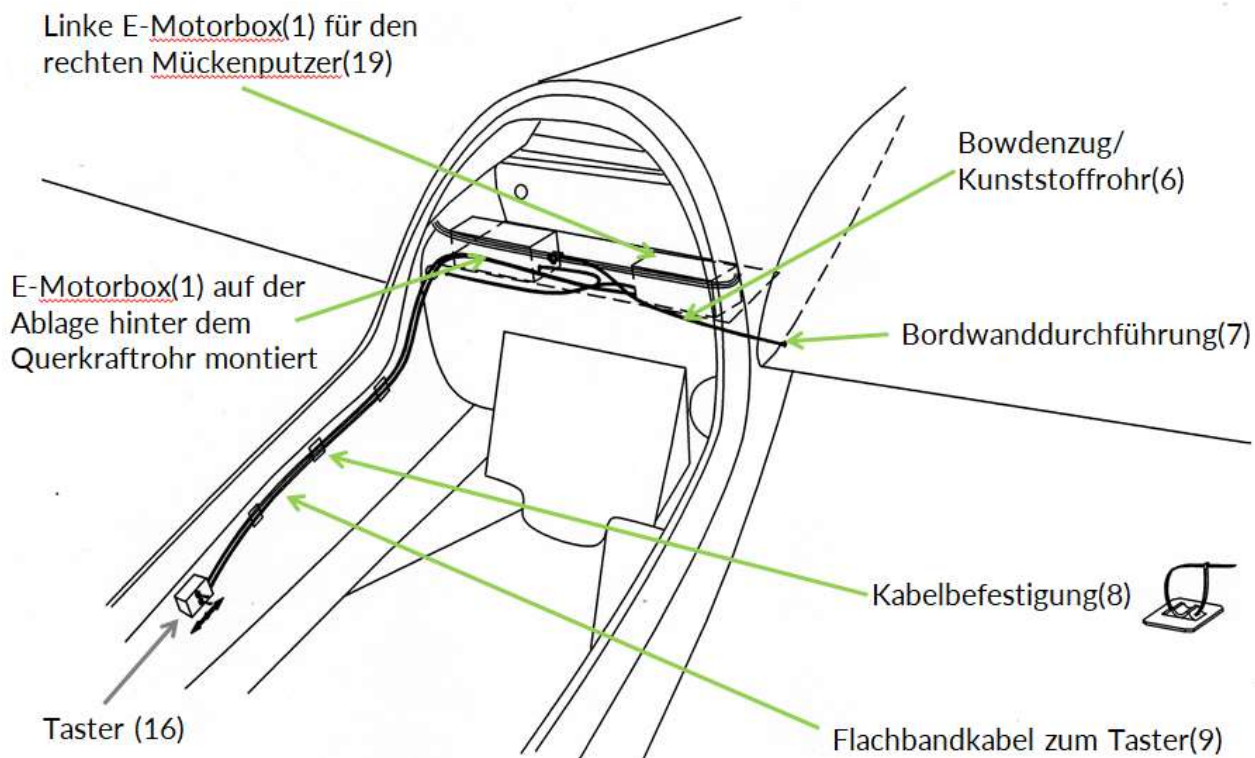


ABBILDUNG 15 BEISPIEL FÜR EINBAU UND PLATZIERUNG

In der Abbildung 16 ist der Einbau Beispielhaft auf der Gepäckablage gezeigt



ABBILDUNG 16 EINBAUBEISPIEL AUF DER ABLAGE



Der Montageschlitten wird mit 4 Schrauben an den jeweiligen Ort festgeschraubt.



ABBILDUNG 17 EINBAU DER E-MOTORBOX MITHILFE DES MONTAGESCHLITTENS AN DER BORDWAND



ABBILDUNG 18 MONTAGESCHLITTEN NR1



Beim Bohren und Anschrauben immer darauf achten, dass keine Strukturbauteile, Steuerungsteile oder Kabel beschädigt werden.

Nach der Montage des Montageschlittens (3) kann die E-Motorbox (1) mittels der Rändelschraube auf dem Montageschlitten fixiert werden. Der Montageschlitten (3) und die E-Motorbox (1) sind so ausgeführt, dass sie entweder mit der schmalen Seite oder mit einer der beiden breiten Seiten in den Montageschlitten (3) eingeklinkt werden können.

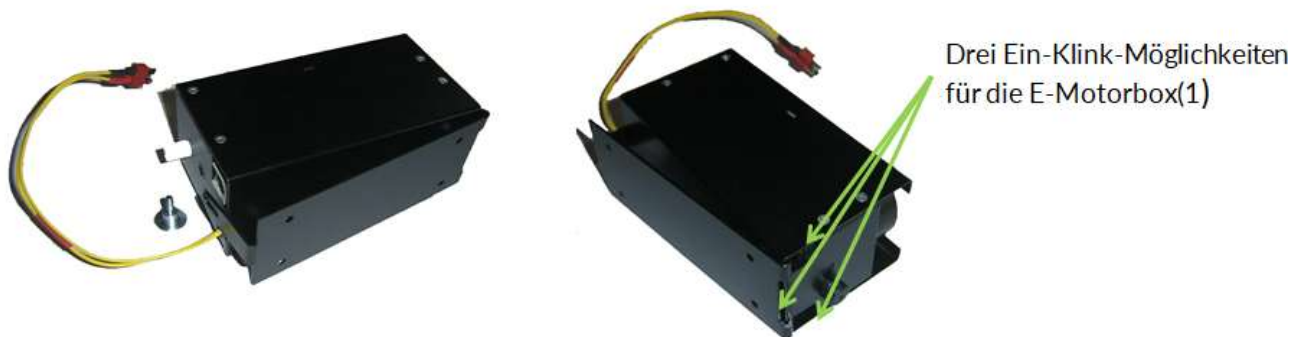


ABBILDUNG 19 DIE E-MOTORBOX UND DER MONTAGESCHLITTEN

10.5 VERLEGUNG DER BOWDENZUGHÜLLE

Die Bowdenzughülle mit dem einen Ende in den Bordwandnippel und dem anderen Ende in den Schiebenippel der E-Motorbox schieben.



Beim Verlegen des Kunststoffrohres „S“-Schleifen oder sonstige Schlingen/Knicke vermeiden. Dies hat erheblichen Einfluss auf den Widerstand des Seils im Bowdenzug und damit auf die Lauf-Qualität des Putzerflügels.

- Beginnend von den Bordwandnippeln beide Kunststoffrohre zu den E-Motorboxen verlegen.
- Auf die richtige Länge kürzen.
- Schnittkanten glätten, scharfe Kanten beseitigen (siehe nächste Abbildung).
- Eventuell gequetschte Rohröffnungen mit glattem Dorn wieder runden.
- **Linke E-Motorbox für den rechten Mückenputzer, Rechte E-Motorbox für den linken Mückenputzer. (Empfehlung)**

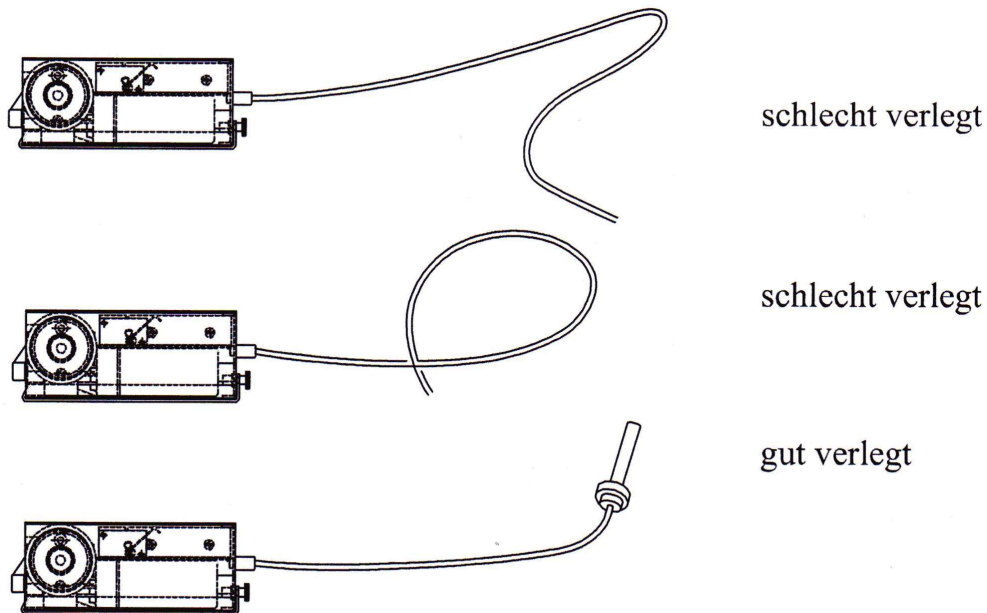


ABBILDUNG 20 BEISPIEL FÜR SCHLECHTE UND GUT VERLEGTE BOWDENZUG (6)

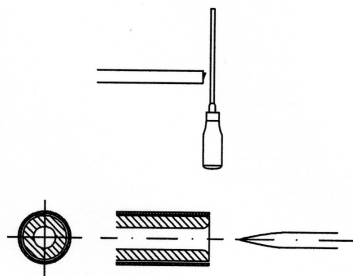
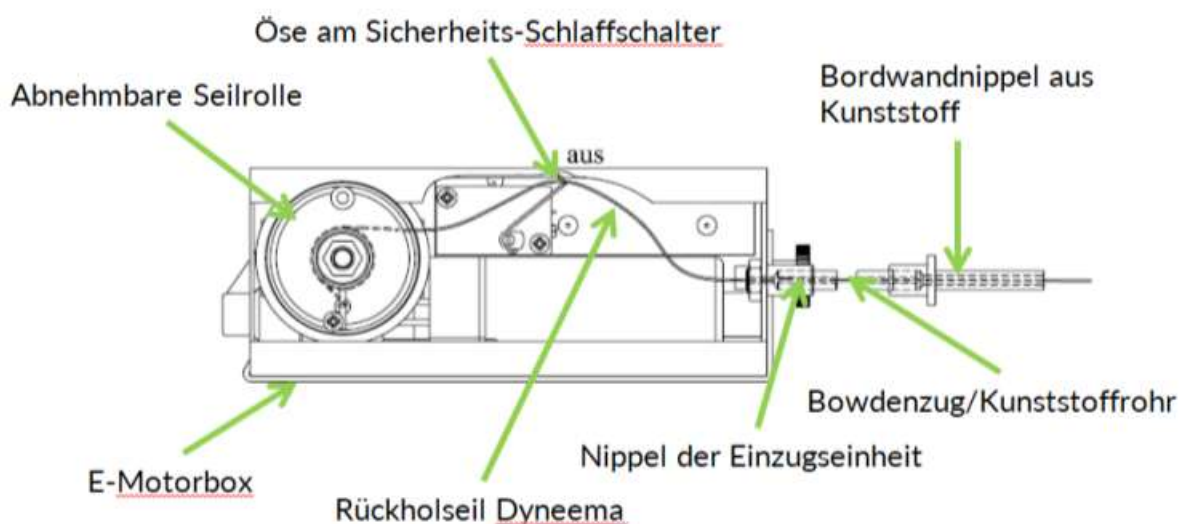


ABBILDUNG 21 ABGELÄNGTEN BOWDENZUG ABRUNDEN

10.6 EINZIEHEN DES RÜCKHOLSEILS

Das Rückholseil am das Kunststoffrohr mit Hilfe eines Einziehdrahtes von der Bordwandseite her, wie folgt einziehen:

- Einziehdraht von der Bordwandseite hier einschieben
- Rückholseil außen am Einziehdraht anhängen und bis zur E-Motorbox durchziehen
- Das Rückholseil durch die Öse des Schlaffseil-Schalters ziehen
- Rückholseil an der Seiltrommel befestigen, Knoten siehe nächstes Kapitel



10.6.1 FESTKNOTEN DES RÜCKHOLSEILS AN DER SEILROLLE

Um das Rückholseil an der Seiltrommel zu befestigen, empfehlen wir folgendes Vorgehen:

- Riegel auf der Seiltrommel (2) wegschieben und Seiltrommel (2) abziehen
- Fixierschraube abschrauben
- Befestigungsstift entfernen
- Rückholseil durch das Loch von der Rolleninnenseite her durchstecken und ca. 100mm herausziehen
- Eine Schlinge mit dem in Kapitel 11 dargestellten Knoten bilden
- Die Schlinge mit einer Schlaufe auf den Befestigungsstift schieben. Sie muss fest sitzen, jedoch schwenkbar bleiben
- Befestigungsstift samt Schlaufe wieder einsetzen
- Fixierschraube wieder einschrauben

10.7 ABLÄNGEN DES RÜCKHOLSEILS

Nehmen Sie eine zweite Person zur Hilfe.

Das Seil ganz ausziehen.

Das Rückholseil spannen und dann so abschneiden, dass das Seilende nicht über die Flügelspitze hinausreicht, mindestens 100mm Abstand zum Flügelse.

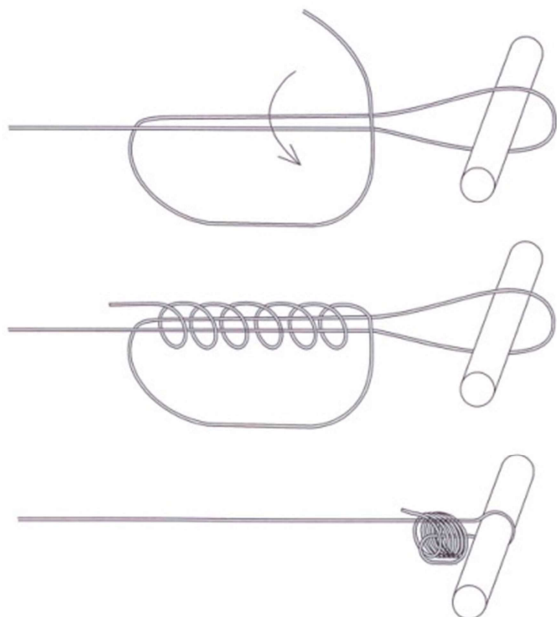


Achtung! Der Mückenputzer soll bei abgewickelten Rückholseil nicht näher als 200mm an die Flügelspitze herankommen.

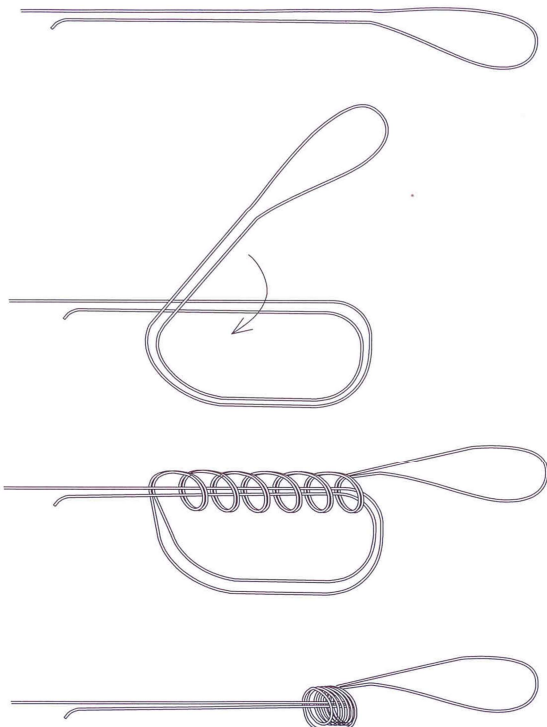
10.7.1 FESTKNOTEN DES RÜCKHOLSEILS AM MÜCKENPUTZER

Um den Mückenputzer am Ende des Rückholseils befestigen zu können, eine Einhängeschleife herstellen und anschließend in den Mückenputzer einhängen.

11 EMPFOHLENE KNOTEN/SEILSCHLAUFEN



KNOTEN FÜR SEILENDE AN DER SEILTROMMEL (IN DER MOTORBOX)



KNOTEN AM PUTZERFLÜGEL

12 ZEICHNUNGEN

12.1 E-MOTORBOX MIT MONTAGESCHLITTEN

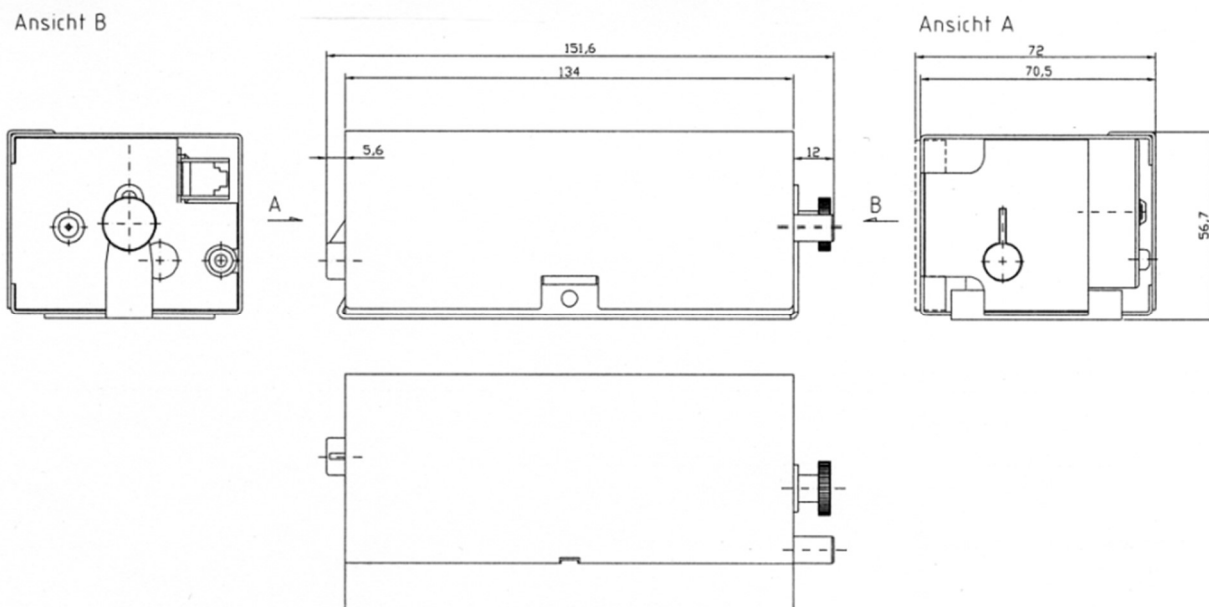


ABBILDUNG 22 E-MOTORBOX MIT MONTAGESCHLITTEN

12.2 2-TASTER-BOX

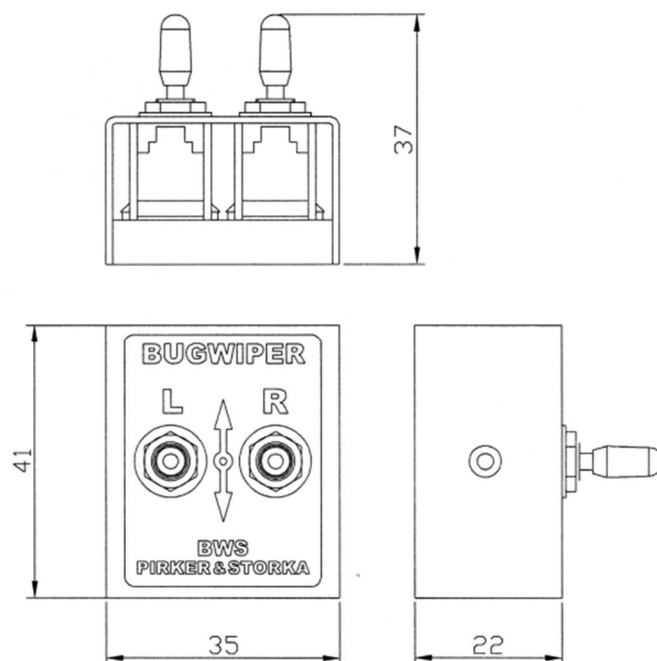


ABBILDUNG 23 2-TASTER-BOX

13 EINIGE HINWEISE

Wenn etwas schief geht, überprüfen Sie folgende Punkte:

- Wenn beim gleichzeitigen Putzen der linken und rechten Flügelhälfte plötzlich die Motoren stehen bleiben:
 - o Überprüfen Sie, ob die Hauptsicherung an der Batterie nicht zu klein gewählt ist. Sie sollte mindestens 15 A stark sein.
 - o Überprüfen Sie bei Verwendung einer LiFePo-Batterie, ob sie auch mindestens 15 A Strom liefern kann.
- Beim Wechseln des Dyneema-Seiles: verwende immer den vorgeschlagenen Knopf (siehe Seite 27). Ein einfacher Knopf kann zum Reißen des Seiles führen!
- Der schwarze PVC Bowdenzug für das Rückholseil sollte so kurz und so gerade wie möglich verlegt sein, sonst kann er einen übermäßig hohen Widerstand erzeugen, der die Motoren überlastet. Die Anlage funktioniert dann nicht richtig.
- Überprüfen Sie auch, ob der Bowdenzug nicht kaputt gegangen ist.
- Machen Sie sich zuerst mit dem Putzen vertraut: Am Anfang mit etwa 120 km/h im Geradeaus-Flug putzen. Später verschiedene Geschwindigkeiten testen. Putzer dabei immer beobachten.
- Nicht zu langsam fliegen. Der Putzer bleibt eventuell am Flügel stehen. Auf keinen Fall einen Strömungsabriss verursachen! Der Putzer fällt dann vom Flügel!
- Weiters: das Seil wird dann auch zu locker aufgewickelt. Beim Zusammenklappen des Putzers am Rumpf wird nämlich das Seil stark angezogen, schneidet in das locker aufgewickelte Seil ein, wodurch es eventuell klemmt. Bei einem neuerlichen Abwickeln kann es dann zum vorzeitigen Aufwickeln kommen. In diesem Fall am Boden Seil komplett abwickeln und unter Zug wieder aufwickeln.
- Vorsicht auch bei Turbulenzen. Unbedingt abrupte Steuerausschläge von Quer- und Seitenruder vermeiden! Ein ausgeschlagenes Seitenruder kann den Putzer beschleunigen oder abbremsen, je nachdem, ob das Flugzeug nach außen oder innen schiebt.
- Am Boden testen, ob die Anlage auch funktioniert. Während jemand die Schalter betätigt, mit der Hand den Putzer zur Flügelspitze hinausziehen. Beim Einfahren des Putzers immer mit mindestens 2 kg Seil spannen. Ein zu locker aufgewickeltes Seil kann zu einem Seil-Salat führen.
- Überprüfen, ob das abgewickelte Seil nicht zu lange ist, da sonst der Putzer im Flug über die Flügelspitze hinausfährt und somit verloren geht.
- Überprüfen, ob keine sonstigen Hindernisse vorhanden sind, an denen das Seil hängen bleiben kann (z.B. schlecht verklebtes Zackenband, Schleifsporn oder Flächen-Rad an der Flügelspitze, Ansaugrohr für die Ausblasung, etc.).
- Durch Anpressen des Putzers auf die Flügelnase, immer überprüfen, ob die Putzfäden nicht am Spalt zwischen Innen- und Außenflügel hängen bleiben. Vor dem Abkleben Spalt mit einem dünnen Kunststoffstreifen abdecken.
- Falls im Flug beim Starten des Putzvorganges der Putzer nicht hinausfährt, überprüfen, ob der Putzer nicht im Spalt zwischen Rumpf und Flügel hängen bleibt (z.B. bei Arcus): Vor dem Abkleben Spalt mit einem dünnen Kunststoffstreifen abdecken.
- Falls das Rückholseil oberhalb des Flügels am Putzer befestigt ist: Im zusammengeklappten Zustand des Putzers am Rumpf können die unteren Bügel des Putzers - bedingt durch das

vordere Gelenk – mitunter zu stark herunter hängen. In diesem Falle, falls noch nicht vorhanden, eine Sicherungsschleife aus Dyneema Seil so anbringen, dass der Öffnungswinkel entsprechend begrenzt wird.

- Bedienung (zur Erinnerung): Nach dem kompletten Abwickeln des Seiles und dem anschließendem Aufwickeln, ohne vorher die Motorrichtung umzuschalten: Beim nächsten Putzvorgang den Schalter in die andere Richtung betätigen.