

# Verfahren zum Betrieb der Elektrostartwinde **ESW-2B**

-Windenseite-

---

Übergeordnet gelten die Bestimmungen der Segelflugbetriebsordnung (SBO) des DAeC ebenso wie die in der Windenfahrerausbildung vermittelten Kenntnisse und Verhaltensweisen zum Starten von Segelflugzeugen mit Winden-Schleppstart.

Bei den elektrischen Startwinden der Serie *ESW-2B* handelt es sich um vergleichsweise einfach zu bedienende Startgeräte. Dennoch kann zum Zwecke eines sicheren und optimal gestalteten Schleppbetriebes, sowie dem angemessenen und schonenden Umgang von Winde und Zubehör, nicht auf eine sachlich fundierte Ersteinweisung des Windenfahrerpersonals verzichtet werden. Darüber hinaus ist im Rahmen dieser Ersteinweisung auf die Besonderheiten des Systems einzugehen. Dies gilt insbesondere für alle Anwender, die noch über keine Erfahrungen mit der Startart Windenschlepp verfügen.

Die Ersteinweisung ist entweder seitens des Herstellers oder einer mit diesem Startgerät vertrauten Person vorzunehmen.

Die Ersteinweisung ist nicht Bestandteil des Kaufpreises des Startgerätes.

## 1. Ausziehen des Startwindenseiles

Zum Ausziehen des Startwindenseiles sind beide Seiltrommeln auszukuppeln, dabei werden die Seiltrommeln von der Auszugsbremse gegen Überrollen gebremst. Die Auszugsbremskraft kann mittels Schalthebelraste eingestellt werden.

**Sie sollte nicht höher als nötig (ca. 8-15daN) eingestellt werden. Die äußeren Stellungen sollten nur zum Ausgleich abgeriebener Bremsbeläge benutzt werden. Üblicherweise werden die Schalthebel dazu in die erste innere Raststellung gestellt.**

**Eine unnötig hohe Bremseinstellung führt bei Winden mit dem ursprünglichen 3-Scheiben-Bremssystem zu unnötiger Hitzebelastung, sowie langfristig erhöhtem Bremsverschleiß und damit zu einem nicht vorgesehenem Ausfall!**

Winden ab Baujahr 2012 oder nachgerüstete frühere Winden sind mit einem 1-Scheibenbremssystem ausgerüstet. Der Verbleib der Schalthebel in einer äußeren Raststellung ist bei diesen Winden unbedenklich, eine Überhitzung der Bremsbeläge ist nicht mehr möglich.

Ein unnötig weites Ausziehen über die Startstelle hinweg ist ebenfalls zu vermeiden, da überschüssig ausgezogenes Seil bis zum Anrollen des geschleppten Luftfahrzeuges mit nur geringem Bodenwiderstand wieder eingezogen werden muss. Bei dem anschließenden Startvorgang mit hohen

Kräften besteht die Gefahr von Schlaufen, Quetschungen und Knicken in den zuvor lose aufgespulten Windungen insbesondere bei Kunststoffseilen.

**Bei dem Ausziehen der Schleppseile ist immer auf eingerastete Schalthebel zu achten. Fallen diese während des Seilausziehens uneingerastet in den eingekuppelten Zustand, besteht die Gefahr eines Getriebebeschadens.**

## 2. Windenseitiger Startvorgang

**2.1 Kontrolle des Leistungsreglers auf Nullstellung, der Leistungsregler ist ohne Federrückstellung ausgeführt!** Aus Sicherheitsgründen ist der Seilanzug nur aus der Nullstellung heraus möglich.

**2.2 Aktive Trommel einkuppeln. Achtung: Einkuppeln nur im Stillstand oder mit geringstmöglicher Motordrehzahl, d.h. bei 0,25-1U/s.** Höhere Drehzahlen für den Einkuppelvorgang sind unzulässig.

Durch die Ausbrüche für die Schalthebel im Bodenblech kann die Motordrehgeschwindigkeit auf langsames Drehen kontrolliert werden.

**Nach dem Einkuppeln Leistungsregler unverzüglich wieder in Nullstellung zurückstellen.**

Findet der Versuch des Trommeleinkuppelns bei höheren Drehzahlen unzulässigerweise statt, entsteht zunächst ein ratterndes Geräusch, das Einkuppeln ist nicht ohne weiteres möglich. Wird der Einkuppelversuch hierbei mit Nachdruck am Schalthebel fortgesetzt, besteht durch die entstehenden Schläge die Gefahr der Zerstörung der Trommelkupplung oder der Getriebeverzahnung. Darauf zurückzuführende Getriebebeschäden sind unnötig, aufwendig zu reparieren und keinesfalls Gegenstand von Gewährleistungsansprüchen.

**Auf die Einhaltung eines korrekten Einkuppelvorganges, (so einfach dieser normalerweise auszuführen ist), ist daher unbedingt zu achten!**

**2.3** Nach dem Kommando "Seil anziehen" Leistungsfreigabe und Schleppfreigabe einschalten, dann Leistungsregler in Stellung "Seil straffen" stellen und Trommel mit langsamer Drehzahl laufen lassen.

**2.4** Mit dem Kommando "Seil straff" Leistungsregler unverzüglich auf Startrolleinstellung, danach bei Übergang in den Steigflug Leistungsregler zügig auf die luftfahrzeugbezogene Leistungsmarkierung stellen.

Die übliche Startrolleinstellung liegt zwei Leistungsmarkierungen über dem luftfahrzeugbezogenem Wert.

Für kleine Luftfahrzeuge liegt die Startrolleinstellung drei Markierungen über dem luftfahrzeugbezogenem Wert und wird gleich nach dem Abheben auf die luftfahrzeugbezogene Leistungsmarkierung zurückgenommen.

Wird während des Anschleppens eine geringere Startrollbeschleunigung gewünscht, kann der Leistungsregler nach Kommando "Seil straffen" auch auf eine geringere Einstellung oberhalb der Luftfahrzeugbezogenen Leistungsmarkierung oder direkt auf diese gestellt werden.

- 2.5 Im letzten Drittel des Schlepps, spätestens jedoch im letzten Viertel des Schlepps wird der Leistungsregler stetig bis zum lastfreien Ausklinken immer weiter zurückgenommen. Direkt nach dem Ausklinken Drehzahl unverzüglich auf Maximum erhöhen, sodass das Seil wellenfrei eingezogen wird. Anschließend gleich wieder reduzieren, so dass der Seileinzug mit ca. 60km/h stattfindet. Bei Annäherung des Seilendes an die Winde auf rechtzeitige Drehzahlreduzierung achten, damit der Fallschirm nicht in die Winde eingezogen wird.

Erfolgt das Ausklinken unter Last bzw. unter hohem Seilzug und nicht mit wesentlich bis annähernd vollständig reduziertem Seilzug, hat dies langfristig unweigerlich verschleißende Wirkung auf die Flugzeugschleppkupplung, das Schleppseil, die Windenmechanik und die Leistungselektronik. Es kommt dann zu einer unerwünschten Schlaufenbildung des Schleppseils und auch ein Abschalten der Winde zum Schutz der Leistungselektronik kann die Folge sein.

Die langfristige Einbürgerung systematisch abweichenden Schleppverhaltens ist zu vermeiden.

- 2.6 Nach erfolgtem Schlepp und Seileinzug, sowie dem Trommel aus- bzw. umkuppeln ist die Schleppfreigabe und Leistungsfreigabe auszuschalten. Sind während des Schlepps ungewöhnliche Schleifgeräusche oder Vibrationen aufgefallen, beachten Sie bitte die zugehörigen Punkte der Bedienungsanleitung und der Wartungsanweisung.

### **2.7 Abweichendes Startverfahren für das Segelkunstflugzeug FOX:**

Startrolleinstellung ca. 700daN, unmittelbar nach Anrolllastspitze Regler auf Maximalwert. Mit zunehmendem Steigwinkel erhöht sich die Seilkraftanzeige.

Ab angezeigten 600daN Leistungsregler stetig zurücknehmen, so dass eine Seilkraftanzeige von 600daN (bei > 10 kt Gegenwind 550daN) eingehalten wird. Im letzten Viertel des Schlepps normale Leistungsrücknahme. Die im Flugzeug angezeigte Geschwindigkeit sollte vom Pilot auf 125-130km/h eingestellt werden. **Der Start mit Rückenwindkomponente ist für dieses Luftfahrzeug nicht mehr zulässig.**

### **2.8 Betrieb mit Rückenwind (<10kt):**

Mit zunehmenden Rückenwind sollte für das gesamte Startverfahren eine um 5-20% höhere Leistungseinstellung gewählt werden und die erhöhte Startrolleinstellung länger beibehalten werden, bis das Segelflugzeug seinen endgültigen Steigwinkel eingenommen hat. Auf ausreichende Seilkraftanzeige ist zu achten. Diese sollte dem auf der Regler-Skala angegebenen Seilkraft-Sollwert entsprechen. Gegebenenfalls Reglereinstellung korrigieren, um den Nennwert zu erreichen! **Abflugmassen von mehr als 600kg sollten bei Rückenwind nicht mehr geschleppt werden, da hierfür keine ausreichende Leistungseinstellungsreserve mehr zur Verfügung steht!**

### **2.9 Betrieb mit starkem Gegenwind (5-20kt):**

Überhöhte Reglereinstellungen während des Startlaufes verringern bzw. früher auf die flugzeugbezogene Einstellung zurücknehmen, damit der anfänglich flachere Steigflug nicht zu schnell stattfindet. Gegebenenfalls kann auf die erhöhte Startrolleinstellung ganz verzichtet werden.

Bei immer stärker werdendem Gegenwind sollte der gesamte Schleppverlauf mit einer 10-20% geringeren Reglereinstellung erfolgen, damit der Schlepp nicht zu steil stattfindet und im Falle von Horizontalböen ein Bruch der Sollbruchstelle vermieden wird. Die Seilkraftanzeige sollte dabei ebenfalls einen entsprechend verringerten Wert anzeigen.

(Richtwert auf der Regler-Skala 5-10kt: 1Stufe kleiner, bis 20kt: 2 Stufen kleiner).

## **3. Allgemeine Hinweise**

3.1 Nach dem Seilauszug sollten die Schleppseile vor der Winde in einem flachen Bogen bis zum Boden verlaufen. Ist dies nicht der Fall und verlaufen diese spannungsfrei fast senkrecht zum Boden (z.B. bei zu plötzlichem Anhalten des Seilauszugsfahrzeuges), sollte vor dem nächsten Schlepp überprüft werden, dass sich keine Schlaufen in der Seilführung gebildet haben.

3.2 Bei Verwendung von Kunststoffseilen diese nicht schneller als 30km/h ausziehen um unnötigen Seilverschleiß zu vermeiden.

Werden Kunststoffseile nicht geradlinig ausgezogen, dann unabhängig von der Windrichtung immer das bogeninnere Seil zuerst schleppen.

3.3 Zwischen den Starts gelegentliche Batteriespannungs- und Ladekontrolle am Bedienpult:

Anzeige 700-720V. Wird diese Spannung nicht mehr erreicht ist die Nachladefunktion zu überprüfen.

Ist die Winde mit Bleibatterien ausgestattet, dürfen diese nicht leergefahren werden.

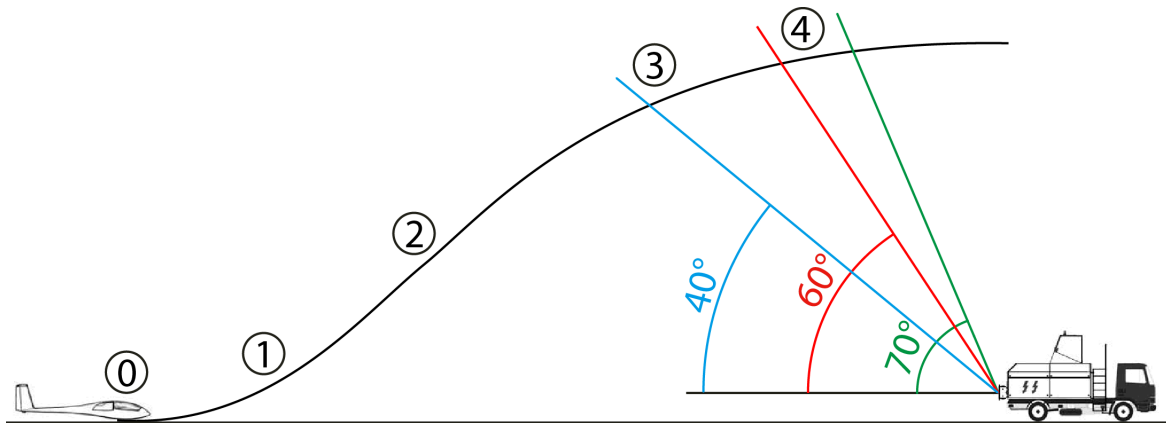
- 3.4 Gelegentlich während des Schleppbetriebes Batteriespannungskontrolle: Anzeige 550 +/-50V. Sinkt diese unter 500V ab, kann unzureichendes Nachladen oder defekte Batterien die Ursache sein. Bei einem Absinken der Spannung auf < 450V besteht die Gefahr eines Startabbruchs wegen zu geringer Spannung oder einer irreversiblen Beschädigung der Batterien.
- 3.5 Im Winter bei Umgebungstemperaturen unter 0°C sollte vor dem ersten Start ein Leerlaufbetrieb mit ausgekuppelten Seiltrommeln vorgenommen werden (Anzeige 60km/h, ca. 5-10min, damit sich das Getriebe auf über 0°C erwärmen kann). Bei üblichem Startbetrieb stellt sich eine Getriebe-temperatur von 30°C bis 50°C ein. Die max. zulässige Getriebe-temperatur beträgt 60°C.

## 4. Gefahrenzustände

- 4.1 Im Falle ungewöhnlicher Flugzustände ist nach Möglichkeit die zugehörige Leistungseinstellung beizubehalten und der Schlepp zu Ende zu führen.
- 4.2 In Notfällen kann die Antriebsleistung mittels Leistungsregler auf „0“-stellung oder mittels des Schleppfreigabeschalters auf „Aus“ gestoppt werden. Dabei wird der Antrieb optimal elektrisch gebremst.
- Klinkt das Luftfahrzeug trotzdem nicht aus, ist die Seilkappvorrichtung zu betätigen.
- Durch Abschalten der Leistungsfreigabe oder das Betätigen des Not-Aus-Pilzschalters läuft der Antrieb ungebremst mit sofortiger Wirkung frei aus und sollte deshalb auf jeden Fall unbedingt unterlassen werden!
- 4.3 Ausschließlich im Falle von elektrischen Störungen an oder in der Winde ist der Not-Aus-Pilzschalter zu betätigen.
- 4.4 Der Auszug der Schleppseile kann auch ohne die Anwesenheit des Windenfahrers auf der Winde vorgenommen werden. Dazu sind die Schalthebel in Seilauszugsstellung einzurasten.
- Grundsätzlich darf die Winde vom Windenfahrer nur dann verlassen werden, wenn der Leistungsregler in „0“-Stellung gebracht und die Schalter der Leistungsfreigabe und Schleppfreigabe auf „Aus“ gestellt sind.

## 5. Anhang

### 5.1 Schematischer Windenstart-Verlauf



- (0) Startrollbeschleunigung mit erhöhter Leistungseinstellung
- (1) Übergang in Steigfluglage mit reduzieren der Leistungseinstellung auf SollwertEinstellung
- (2) Steigfluglage mit Leistungseinstellung auf SollwertEinstellung
- (3) Oberer Schleppbereich mit stetig zu reduzierender Leistungseinstellung
- (4) Ausklinkraum