

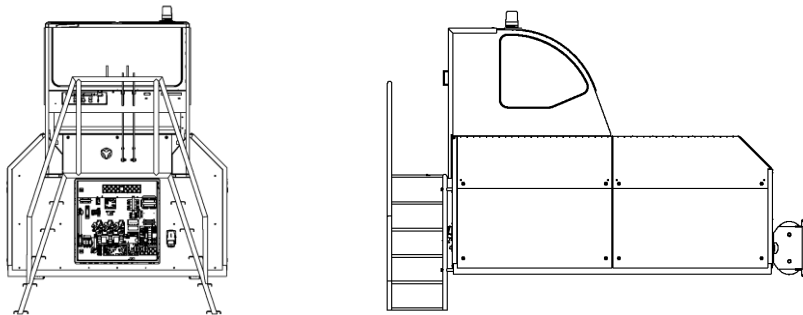
# Startverfahren

Segelflugstartwinde **ESW-2B**

---

Generation 3 | 4

2026-03



*drive* <sup>®</sup>  
*tron*

Ulbrich Industrieelektronik GmbH  
D-35796 Weinbach, Mozartstr. 6

T +49 (0) 6471-41781  
F +49 (0) 6471-41946



info@startwinde.de  
www.startwinde.de

# Inhaltsverzeichnis

1. Sicherheits- und Gefahrenhinweise .....	3
2. Phasen des Windenstarts .....	4
3. Pilotenseitiges Startverfahren .....	6
4. Windenseitiges Startverfahren .....	9

## Übersicht Dokumentationsunterlagen:

### Anwenderdokumentation

- Bedienungsanleitung G3
- Bedienungsanleitung G4 PB
- Bedienungsanleitung G4 LFP
- Startverfahren

### Technische Dokumentation

- Wartungsanweisung PB
- Wartungsanweisung LFP
- Austauschanleitung für PB-Batteriesätze
- Kontrollmesspunkte zur Störungsbeseitigung
- Weitere Dokumentation im Einzelfall auf Anfrage

### Dokumentation für Prüfpersonal

- Jahresnachprüfpunkte

# 1. Sicherheits- und Gefahrenhinweise

Dieses Handbuch enthält Hinweise, die Sie zu Ihrer persönlichen Sicherheit sowie zur Vermeidung von Unfällen und schweren Sachschäden beachten müssen. Diese Hinweise sind in folgende Gefährdungsstufen in abnehmender Reihenfolge dargestellt:



## **GEFAHR**

Bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten wird, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



## **WARNUNG**

Bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



## **HINWEIS**

Bedeutet, dass die Betriebssicherheit des Gerätes nicht mehr gewährleistet werden oder hoher Sachschaden entstehen kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

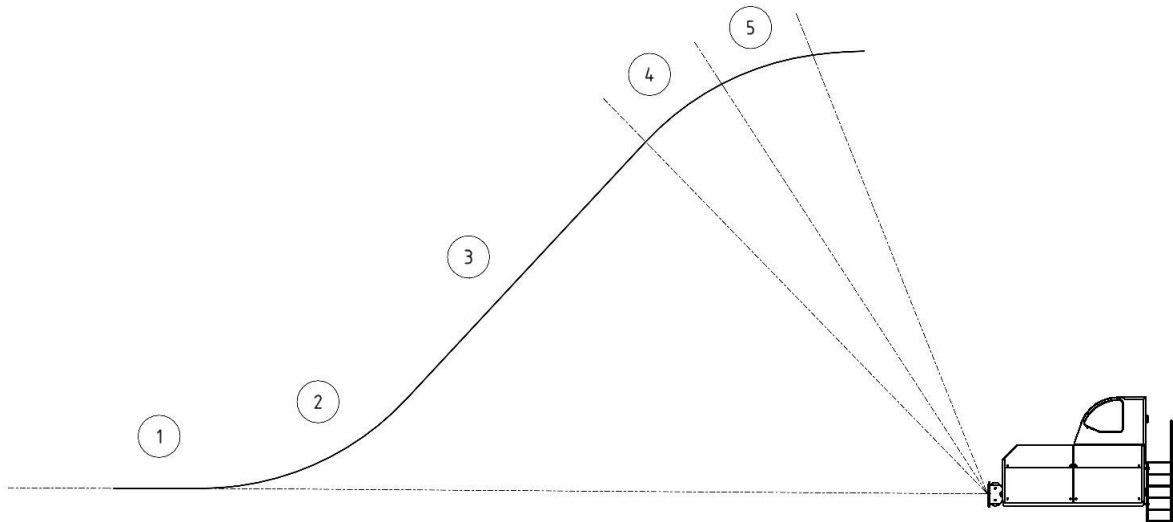
Die in diesem Dokument beschriebene Umgangsweise und insbesondere die gekennzeichneten Hinweise führen im Falle der Missachtung zum Ausschluss von jeglichen in Zusammenhang stehenden Gewährleistungs- und Haftungsansprüchen gegenüber dem Hersteller.

### Qualifiziertes Personal

Das zu dieser Dokumentation zugehörige Produkt darf nur von für die jeweilige Aufgabenstellung qualifiziertem Personal gehandhabt werden und unter Beachtung der für die jeweilige Aufgabenstellung zugehörigen Dokumentation, insbesondere der darin enthaltenen Sicherheits- und Warnhinweise. Qualifiziertes Personal ist auf Grund seiner Ausbildung und Erfahrung befähigt, im Umgang mit diesem Produkt verbundene Risiken und mögliche Gefährdungen zu vermeiden.

## 2. Phasen des Windenstarts

Startwinden mit Seilkraftregelung erlauben eine besonders präzise und reproduzierbare Ausführung eines Startvorgangs. Ein seilkraft geregelter Windenstart lässt sich dabei in die nachfolgend beschriebenen Phasen unterteilen, welche von Windenfahrer und Pilot entsprechend dem Flugzeugtyp, Wetterlage und persönlichen Vorzügen sicher und unter Berücksichtigung der in der Ausbildung vermittelten Verfahrensweisen zu gestalten sind.



### Anroll- und Beschleunigungsphase (1)

Das Flugzeug wird aus dem Stillstand heraus auf die für den Abhebevorgang erforderliche Geschwindigkeit beschleunigt. Die Zeit bis zum Erreichen der Endgeschwindigkeit hängt von der entsprechenden vom Windenfahrer eingestellten Beschleunigungskraft ab. Berühren die Tragflächenspitzen während der Beschleunigungsphase den Boden ist der Start vom Piloten unmittelbar durch Ausklinken des Seiles abzubrechen. Eine möglichst kurze Beschleunigungsphase trägt zu einer größtmöglichen Ausklinkhöhe bei und reduziert das Risiko des Bodenkontaktes der Tragflächenspitzen.

### Übergang in die Steigflugphase (2)

Nach dem Abheben beginnt der Übergang in die Steigflugphase. Der Windenfahrer stellt die Seilkraft auf einen für das entsprechende Luftfahrzeugmuster zugehörigen Wert für die Steigflugphase ein, unter Berücksichtigung der Windkomponente.

Der Pilot führt das Flugzeug in eine zunehmend steilere Fluglage. Der Vorgang entspricht einem kontinuierlichen Verlauf ohne Stufen und abrupte Steuereingaben am Ruder. Zu starke Steigfluglagen in Bodennähe, welche bei Seilriss, Herausfallen des Anschussringpaares aus der Schleppkupplung oder Windenausfall nicht abgefangen werden können, müssen vom Piloten vermieden werden. Ein zu zögerlicher Übergang in den Steigflug führt zu deutlicher Reduzierung der maximal möglichen Ausklinkhöhe.

### Steigflugphase (3)

Während des stationären Schlepps findet der größte Höhengewinn statt. Vom Windenfahrer sind keine Änderungen der eingestellten Seilkraft vorzunehmen, die Trommeldrehzahl passt sich automatisch entsprechend äußerer Einflüsse an, um die eingestellte Krafteinstellung konstant zu halten. Der Pilot regelt die Geschwindigkeit des Flugzeuges durch passende Eingaben am Höhenruder auf die zum Flugzeugmuster gemäß Handbuch vorgegebene optimale Fluggeschwindigkeit für den Windenschlepp. Die Regelprozesse Windenfahrer regelt Seilkraft, Pilot regelt Geschwindigkeit, sind getrennt zu halten.

### Übergang in den Horizontalflug (4)

Mit steigender Tangentialkomponente muss die Seilkraft gegen Ende des Windenstarts ab einem Seilwinkel von etwa  $45^\circ$  stetig bis zum Lastfreien Ausklinken reduziert werden und das Flugzeug durch den Piloten in den Horizontalflug in einem kontinuierlichem und stetigen Übergang überführt werden, sodass die Seilkrafteinstellung nicht in die Größenordnung der Auftriebsleistung des Flugzeuges gerät und Strömungsabriss entstehen, welche an einer oszillierenden und pumpartigen Bewegung des Flugzeuges erkennbar werden.

### Ausklinkraum (5)

Die Reduzierung der Seilkraft endet mit einem Lastfreien Herausfallen des Seiles aus der Flugzeugschleppkupplung ohne Laststoß im Ausklinkraum mit einem Seilwinkel von etwa  $60^\circ$  bis  $75^\circ$  und einer annähernd horizontalen Fluglage des Flugzeuges.

### 3. Pilotenseitiges Startverfahren



#### **WARNUNG**

Die nachfolgenden Empfehlungen sind kein Ersatz der vorgeschriebenen Pilotenausbildung, auch nicht in Bezug auf das Windenstartverfahren oder einzuhalten der Vorschriften. Sie sind lediglich als Ergänzung zu verstehen, durch die der Startverlauf an der zugkraftgeregelten Startwinde *ESW-2B* optimiert werden soll. Die Verantwortung bei der Umsetzung dieser Empfehlungen liegt ausschließlich bei dem Piloten selbst!

#### Startverlauf

#### **keine Stufen**

Der Startverlauf ist ein kontinuierlicher Vorgang ohne Stufen und plötzliche Veränderungen. Abruptes Erhöhen bzw. Korrigieren des Steigwinkels während der Steigflugphase kann zum Bruch der Sollbruchstelle bzw. Abschalten der Winde führen und ist nicht Bestandteil eines optimalen Startverlaufes.

Individuelle Anpassungen mit beispielsweise geringer oder höherer Startrollbeschleunigung oder mehr oder weniger Seilkraft aufgrund besonderer aerodynamischer Eigenschaften eines Flugzeuges oder dem persönlichen Anliegen des Piloten können und sollten Berücksichtigung finden. Der Windenfahrer ist darauf hinzuweisen und kann die zugehörige Einstellung vornehmen.

#### Anroll- und Beschleunigungsphase

#### **kein Bodenkontakt der Flächenenden**

Das Anrollen und der kontinuierliche Übergang in den Steigflug werden genauso durchgeführt, wie an jeder herkömmlichen Winde auch. Die Startrollbeschleunigung kann vom Windenfahrer individuell angepasst werden. Die maximal erreichbare Seileinzugs geschwindigkeit ist aus Sicherheitsgründen auf 135km/h begrenzt.

#### Übergang in die Steigflugphase

#### **zügig und kontinuierlich**

Auf Grund der guten Startrollbeschleunigung kann unmittelbar nach dem Abheben zügig eine Anfangssteigfluglage von 10-20° eingenommen werden. Trotz des guten Durchzugvermögens der Winde ist der unmittelbare Übergang in größere Steigfluglagen (Kavalierstarts) unbedingt zu vermeiden. Bei zu großem Anstellwinkel kann das Anschlussringpaar aus der Schleppkupplung fallen. Erst mit zunehmender Sicherheitshöhe sollte dann zügig fließend ein immer größerer Steigwinkel eingenommen werden, bis sich die Fahrtanzeige auf den optimalen Wert des Segelflugzeuges einstellt. Auf diese Weise wird automatisch auch die beste Ausklinkhöhe erreicht.

Ziehen: langsamer und steiler, Nachlassen: schneller und flacher

Im Unterschied zu drehzahlgesteuerten Winden wird vom Windenfahrer eine jeweils zum Segelflugzeug passende Seilkraft eingestellt. Dadurch ist es die Aufgabe des Piloten seine Geschwindigkeit oberhalb ca. 50m Schlepphöhe mit kontinuierlichen Steuereingaben auf die zum Segelflugzeug passende Fluggeschwindigkeit einzustellen. Es gelten selbstverständlich die in der Ausbildung vermittelten Kriterien und Verfahren.

Zur besseren Orientierung sollte der Fahrtmesser herangezogen werden, der Steigwinkel dient lediglich zur groben Kontrolle.

Wird der Verlauf trotz hoher Fahrt zu steil kann eine zu hohe Seilkrafteinstellung vorliegen, ist der Verlauf trotz geringer Fahrt zu flach, kann eine zu niedrige Seilkrafteinstellung vom Windenfahrer ausgewählt worden sein.

Korrekturen auf der Windenseite während des Startverlaufes sollten nur in Ausnahmefällen vorgenommen werden, wenn der Windenfahrer sich einer groben Fehleinstellung bewusst ist.

Im Falle eines nicht optimalen Startverlaufes sollte der Windenfahrer zeitnah informiert werden, damit er für den nächsten Start eine bessere Einstellung vornehmen kann.

Wenn es z.B. auf Grund einer groben Fehleinstellung der Winde nicht möglich ist im zulässigen Geschwindigkeitsbereich zu bleiben, sollte der Start vom Piloten rechtzeitig kontrolliert abgebrochen und ausgeklinkt werden.



## WARNUNG

Im Gegensatz zu herkömmlichen, drehzahl-gesteuerten Winden mit hoher Antriebsleistung sind Piloten vor allem leichter Segelflugzeuge der Einschätzung des Windenfahrers ausgeliefert.

Um in einem solchen Fall auf der Pilotenseite einem Übermaß an Fluggeschwindigkeit entgegenzuwirken, wird häufig über den Winkelbezug durch Nachlassen des Höhensteuers eine geringere Fahrtanzeige erreicht.

Diese „Umkehr“- Methode ist jedoch für den Start an einer seilkraftgeregelten Winde wie der *ESW-2B* völlig ungeeignet. Daher wird hier nochmals darauf verwiesen, das die Fluggeschwindigkeit durch den Piloten während des Schlepps genauso wie im Normalflug eingestellt wird.

Ziehen: langsamer und steiler, Nachlassen: schneller und flacher.

## Übergang in den Horizontalflug

### **kein Nicken um Querachse**

Wenn im oberen Bereich des Schleppe eine erkennbare Neigung zum Nicken bzw. Pumpen (beginnende Strömungsablösung) erkennbar wird, kann dies durch Nachlassen des Höhenruders und einem damit verbundenem Geschwindigkeitsanstieg verhindert werden. Die Ursache dafür liegt jedoch auch beim Windenfahrer, der in diesem Fall im oberen Bereich die Reglereinstellung zu spät und / oder nicht ausreichend zurückgenommen hat. Er sollte vor dem nächsten Start darüber informiert werden, um den nächsten Startverlauf besser anzupassen.

## Ausklinkraum

### **kein Ausklinken unter Last**

Wenn im Ausklinkraum die Zugkraft spürbar nachlässt sollte auch das Höhenruder leicht nachgelassen werden, damit das Seil lastfrei aus der Kupplung fällt. Nicht lastfreies Ausklinken führt zu erheblich verschleißender Belastung an Schleppkupplung, Schleppseil und Windenmechanik. Ein allzu heftiger Ausklink-Entlastungs-Stoß kann auch zur Schlaufenbildung an der Winde oder sogar zur Schutzabschaltung der Windensteuerung führen. Der Aufbau einer hohen Geschwindigkeit im Horizontalflug mittels hoher Seilkraft und anschließendem Herausziehen der Geschwindigkeit nach dem Ausklinken führt zwar unmittelbar zu einem vermeintlichem zusätzlichen Höhengewinn, stellt aber im Gesamtverlauf kein Optimum zum Erzielen einer maximal möglichen Ausklinkhöhe dar.

## 4. Windenseitiges Startverfahren



### WARNUNG

Für die Ausrüstung und den Umgang mit diesem Gerät gelten übergeordnet die Bestimmungen der Segelflugsportbetriebsordnung (SBO) sowie die Betriebstüchtigkeitsanforderungen für Startwinden (BFST) des Deutschen Aero Club e.V. (DAeC) und die Gefahren- und Sicherheitshinweise in der Bedienungs- und Wartungsanweisung.

Die genannten Empfehlungen sind kein Ersatz für die in der Windenfahrausbildung vermittelten Kenntnisse und Verhaltensweisen zum Starten von Segelflugzeugen mit Winden-Schleppstart oder einzuhaltender Vorschriften. Sie sind lediglich als Ergänzung zu verstehen, durch die der Startverlauf an der zugkraft-geregelten Startwinde *ESW-2B* optimiert werden soll. Die Verantwortung bei der Umsetzung dieser Empfehlungen liegt ausschließlich bei dem Piloten und beim Windenfahrer selbst!

Bei den elektrischen Startwinden vom Typ *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. Das langfristige Einschleichen systematisch abweichenden Schleppverhaltens ist zu vermeiden.

Ausziehen des Schleppseiles

**empfohlene Geschwindigkeit 30km/h**

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

Sie sollte nicht höher als nötig (ca. 8-15daN) eingestellt werden. Die äußere Schalthebeleinstellung erzeugt eine etwa doppelt so hohe Bremskraft wie die innere (normale) Seilauszugseinstellung

Sollte das Seil nicht gerade sondern im Bogen ausgefahren worden sein, so ist insbesondere bei Kunststoffseilen das bogeninnere Seil unabhängig von der Windrichtung zuerst zu schleppen, um ein überkreuzen und verfangen und beschädigen beider ausliegenden Seile zu vermeiden.

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.

Die Auszugsgeschwindigkeit ist Windenseitig unbegrenzt, ein unnötig schnelles Ausziehen insbesondere über 30km/h kann jedoch zu erheblichem Seilverschleiß vor allem bei Kunststoffseilen beitragen und sollte vermieden werden, ebenso wie das Überfahren mit Bodenfahrzeugen und das Ausziehen über scharfe Kanten oder Querwege ohne zusätzliche Schutzmaßnahmen.

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.

Der Auszug der Schleppseile kann auch ohne die Anwesenheit des Windenfahrers auf der Winde vorgenommen werden. Dazu sind die Schalthebel in Seilauszugsstellung zu bringen und sicher einzurasten.



#### HINWEIS

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.

Ein- und Umkuppeln

**geringstmögliche Motordrehzahl**

Aktive Trommel einkuppeln. 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 Motordreh-Geschwindigkeit auf langsames Drehen kontrolliert werden.

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

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



## HINWEIS

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.

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

Anroll- und Beschleunigungsphase

**Einstellung ohne Verzug**

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

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

Mit dem Kommando "Seil straff" Leistungsregler unverzüglich auf Startrolleinstellung, danach bei Übergang in den Steigflug Leistungsregler zügig auf die Luftfahrzeug-bezogene Leistungsmarkierung stellen.

Vergeht zu viel Zeit zwischen dem Kommando „Seil straff“ und dem Einstellen der Startrollbeschleunigung kann das losgerollte Flugzeug das angezogene Seil überrollen und es kommt zum Startabbruch durch herausfallen des Ringes aus der Schleppkupplung des Flugzeuges.

Die übliche Startrolleinstellung liegt zwei Leistungsmarkierungen über dem Luftfahrzeug-bezogenem Wert. Für leichte Luftfahrzeuge liegt die Startrolleinstellung drei Markierungen über dem luftfahrzeugbezogenem Wert und wird gleich nach dem Abheben auf die luftfahrzeugbezogene Leistungsmarkierung zurückgenommen. Die eingestellte Kraft führt zu einer entsprechend steigenden Startrollbeschleunigung, welche als eine digitale Sollwertvorgabe zu interpretieren ist. Ein langsames verstellen des Potentiometers sollte vermieden werden. 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.

Während des stationären Steigfluges werden vom Windenfahrer üblicherweise keine Korrekturen vorgenommen. Die Kommandos „schneller“ und „langsamer“ finden keine Verwendung. Sofern eine grobe Fehleinstellung während des Startvorgangs auffällt, kann diese korrigiert werden, z.B. Verwechslung von Discus und Duo Discus. Die angezeigte Seilkraft sollte dem luftfahrzeugbezogenen Sollwert entsprechen, bei starken Abweichungen kann eine Korrektur des Windeinflusses vorgenommen werden, sofern ein Fehlverhalten vom Piloten durch z.B. nicht ausreichendes Ziehen am Höhenruder ausgeschlossen werden kann.

Betrieb mit Rückenwind (<10kt):

Mit zunehmenden Rückenwind sollte 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!**

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).

Übergang in den Horizontalflug und Ausklinken

**Reduktion der Seilkrafteinstellung**

Im letzten Drittel des Schleppts, spätestens jedoch im letzten Viertel des Schleppts 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.

Eine Reduzierung der Leistungseinstellung auf Stopp-Position zum Ausklinken ist nachteilhaft und sollte vermieden werden, da ansonsten die Gefahr von Schlaufenbildung vor der Winde durch herabfallendes Seil besteht bis der Antrieb wieder hochbeschleunigt. Winden mit Steuerungsgeneration 4 verfügen über ein Potentiometer mit mechanischem Druckpunkt im Bereich der -Steil straffen- Position, welcher den Windenfahrer während der Leistungsreduktion auf das Erreichen der niedrigsten Einstellung zum Ausklinken zusätzlich hinweist und welcher nicht unterschritten werden sollte, um ein schnellstmögliches Wiederbeschleunigen des Antriebes nach dem Ausklinken zu ermöglichen.



## HINWEIS

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.

### **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 > 10kt Gegenwind 550daN) eingehalten wird. Im letzten Viertel des Schleppe 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.

### **Gefahrenzustände**

Im Falle ungewöhnlicher Flugzustände ist nach Möglichkeit die zugehörige Leistungseinstellung beizubehalten und der Schlepp zu Ende zu führen.

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!

Ausschließlich im Falle von elektrischen Störungen an oder in der Winde ist der Not-Aus-Schalter zu betätigen.

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.

## STARTVERFAHREN WINDENSEITIG

Aufbau und Inbetriebnahme	<b>Entsprechend Bedienungsanleitung</b> Fahrzeug gebremst, Erdanker, Absperrung, Seileinlauf, Fallschirme, Vorseil, Sollbruchstellen kontrollieren
Kontrolle vor dem Betrieb	<b>Entsprechend Bedienungsanleitung</b> Feuerlöscher, Verbandskasten, Sprechverbindung, Betriebsbereitschaft vor dem Seilauszug, Ladezustand, Getriebevorwärmung unter 0°C
Seilauszug	<b>Empfohlene Geschwindigkeit 30km/h</b> auf verriegelte Schalthebel achten, nicht zu weit ausziehen, nach Gefahrenbremsung Schlaufenkontrolle, Bogeninneres Seil zuerst Schleppen
Einkuppeln	<b>Geringstmögliche Drehzahl</b> kraftloses Einfallen in innerste Stellung bis Anschlag am Kabinenboden
Anrollen und Beschleunigung	<b>Verzögerungsfreie Einstellung</b> schwere Flugzeuge >500daN +2 Stufen über Sollstellung, leichte Flugzeuge <500daN +3 Stufen über Sollstellung, bei Rückenwind länger stehen lassen bei starkem Gegenwind schneller zurück nehmen
Steigflug	<b>Seilkraftanzeige überprüfen</b> Angezeigte Seilkraft entsprechend Sollvorgabe einstellen, bei Rückenwind 0-5kt + 1 Stufe, 5-10kt +2Stufen bei Gegenwind 5-10kt - 1 Stufe, 10-20kt - 2 Stufen während des Schlepps nur grobe Fehler-Korrekturen
Übergang in den Horizontalflug	<b>Reduzieren der Leistungseinstellung</b> Im letzten Drittel, spätestens im letzten Viertel des Schlepps
Ausklinken	<b>Lastfrei</b> Leistungsregler unterhalb 300daN, nicht auf Stopp-Position
Abweichendes Verfahren FOX	<b>Nicht mit Rückenwind</b> Beschleunigung 700daN, Ab angezeigter Seilkraft von 600daN Regler zurücknehmen für Steigflug 550-600daN, im letzten Viertel Leistungsrücknahme bis zum lastfreien Ausklinken, Geschwindigkeit im Flugzeug 125-130km/h
Abbau	<b>Seile lastfrei aufspulen, Umrichter ausschalten</b>
Ungewöhnliche Flugzustände	<b>Leistungseinstellung beibehalten</b>
Seilriss oder Sollbruchstelle getrennt in niedriger Höhe	<b>Potentiometer STOPP</b> bei ausreichender Höhe des Flugzeuges und noch verbundenem Fallschirm Seil ohne Stopp weiter einziehen. Bei abgetrenntem Fallschirm Schlaufenkontrolle vor dem weiteren Einziehen.
Flugzeug klinkt nicht aus	<b>Potentiometer STOPP</b> <b>Seilkappvorrichtung betätigen</b> Seil kappen spätestens bei überfliegen der Winde
Notfälle und Brand	<b>Potentiometer STOPP und Schleppfreigabe AUS</b> schnellstmögliche elektronische Bremsung, verlassen der Winde nur bei ausgeschalteter Leistungs- und Schleppfreigabe! Im Brandfall Winde ausschalten!
Elektrischer Schock	<b>NOT-AUS betätigen</b>