



Variometer

wsTech Hard- u. Softwareentwicklung
Wolfgang Schreiner Dipl.-Ing.(FH)
Rüttlenäckerstr.6
88094 Oberteuringen

Homepage: www.wstech.de

gültig ab FW-Version 1.096

Ausg. C vom 28.3.2017

Bedienungsanleitung für das Modellflug Variometer-System

LinkVario Pro

für Jeti duplex EX mit DC/DS-Sender



Inhaltsverzeichnis

1	VORTEILE EINES VARIOMETERS	3
2	TECHNISCHE MERKMALE DES LINKVARIO PRO AM JETI DUPLEX EX-SYSTEM	3
2.1	<i>Funktionen des LinkVario Pro am JETI DUPLEX EX-System</i>	<i>3</i>
2.1.1	<i>Allgemeines.....</i>	<i>3</i>
2.1.2	<i>Variofunktion</i>	<i>4</i>
2.1.3	<i>GPS- und Navigationsfunktion</i>	<i>4</i>
2.1.4	<i>Anlagen- und Antriebsüberwachung</i>	<i>4</i>
2.1.5	<i>Weitere Optionen</i>	<i>5</i>
2.2	<i>Anschlüsse des LinkVario Pro.....</i>	<i>5</i>
3	SYSTEMVORRAUSSETZUNGEN.....	5
4	SCHNELLSTART-ANLEITUNG	5
5	EINBAUHINWEISE FÜR DAS LINKVARIO PRO.....	6
5.1	<i>LinkVario Pro Anschluss am Empfänger</i>	<i>6</i>
5.2	<i>Anschluss der Sensoren am LinkVario Pro</i>	<i>6</i>
5.3	<i>Liste der übertragenen Werte.....</i>	<i>6</i>
6	DARSTELLUNG DER TELEMETRIEWERTE IM DC/DS-SENDER DISPLAY.....	7
6.1	<i>Sensor LinkVario Pro neu einlernen.....</i>	<i>7</i>
6.2	<i>LinkVario Pro Telemetrieanzeige</i>	<i>8</i>
7	SPRACHAUSGABE MIT DC/DS-SENDER.....	9
7.1	<i>Ansagen über Menü Sprachausgabe konfigurieren.....</i>	<i>9</i>
7.2	<i>Ansagen über Einzelsprachansagen.....</i>	<i>9</i>
7.3	<i>Ansagen über Alarme konfigurieren.....</i>	<i>10</i>
7.4	<i>Automatische 50m-Höhenstufen Ansagen</i>	<i>10</i>
8	SETUP IM JETIBOX MENÜ	11
8.1	<i>Setup Kalibrierungen</i>	<i>11</i>
8.2	<i>Setup Parameter</i>	<i>11</i>
8.3	<i>Setup Sensorauswahl.....</i>	<i>12</i>
8.4	<i>Setup Kanalzuordnung</i>	<i>13</i>
9	ALLGEMEINES ZUR VARIOMETER- UND HÖHENMESSER-FUNKTION.....	14
9.1	<i>Sinkenschwelle und Nullschieberausblendung im Vario Menü.....</i>	<i>14</i>
9.1.1	<i>Vario Einstellungen für einen Werkstatt-Test</i>	<i>14</i>
9.1.2	<i>Vario Menü Einstellung der Sinkenschwelle (ohne Nullschieberausblendung).....</i>	<i>15</i>
9.1.3	<i>Vario Menü Einstellung mit Nullschieberausblendung</i>	<i>15</i>
9.1.4	<i>Vario Menü Einstellung mit völliger Sinkenton-Ausblendung.....</i>	<i>16</i>
9.2	<i>Steuerung der Variometer-Zeitkonstante.....</i>	<i>16</i>
9.3	<i>Integral-Variometer Funktion.....</i>	<i>16</i>
9.4	<i>Total Energie Kompensation (TEK).....</i>	<i>16</i>
9.5	<i>Genauigkeit der Höhenmessung.....</i>	<i>16</i>
9.6	<i>Referenzhöhe und Startposition manuell auf Null setzen.....</i>	<i>17</i>
10	STEUERUNG DES LINKVARIO PRO	17
10.1	<i>LinkVario Mode Steuerung.....</i>	<i>18</i>
10.2	<i>Stall-Warnung.....</i>	<i>18</i>
11	BETRIEB MIT GPS-MODUL.....	18
11.1	<i>Einbau- und Betriebshinweise für das LinkVario Pro mit integriertem GPS-Modul.....</i>	<i>19</i>
12	BETRIEB MIT PITOT SPEED-SENSOR.....	19
12.1	<i>Einbaubeispiel für den Pitot Speed-Sensor</i>	<i>19</i>
12.2	<i>Alternative Geschwindigkeitsmessung über TEK Pro Düse</i>	<i>20</i>
13	ELEKTROFLUG ANTRIEBSMESSUNGEN.....	21
13.1	<i>Stromsensor-Setup im LinkVario Pro</i>	<i>21</i>
13.2	<i>Kapazitätsübernahme.....</i>	<i>21</i>
13.2.1	<i>Automatische Kapazitätsübernahme.....</i>	<i>21</i>
13.2.2	<i>Kapazitätsübernahme löschen.....</i>	<i>21</i>
13.3	<i>Graupner BRUSHLESS CONTROLER Telemetrie an LinkVario Pro</i>	<i>22</i>
13.4	<i>Multiplex ROXXY Smart Control MSB Telemetrie an LinkVario Pro.....</i>	<i>22</i>
14	BETRIEBSHINWEISE FÜR DAS LINKVARIO PRO MIT SENSOREN.....	22
14.1	<i>Temperaturmessung.....</i>	<i>22</i>
14.2	<i>Drehzahlmessung.....</i>	<i>22</i>
14.3	<i>Pitot-Speed-Messung</i>	<i>22</i>
14.3.1	<i>SM-Pitot-Speed-Sensor.....</i>	<i>22</i>
14.3.2	<i>Differenzdrucksensor von wsTech.....</i>	<i>22</i>
14.4	<i>Stromsensor 2 für Empfänger- bzw. Servo-Strommessung</i>	<i>23</i>
15	SKYNAVIGATOR UNTERSTÜTZUNG	23
15.1	<i>Skynavigator-Aufgabensteuerung</i>	<i>23</i>
16	UPDATE ÜBER USB-INTERFACE	23
17	MÖGLICHE FEHLER UND DEREN BESEITIGUNG	24

18	HAFTUNGSAUSSCHLUSS / SCHADENSERSATZ.....	24
19	GEWÄHRLEISTUNG.....	24
20	ENTSORGUNGSHINWEIS.....	24
21	SICHERHEITSHINWEISE.....	25
22	MARKENZEICHEN.....	25
23	ANMERKUNGEN.....	25
24	TECHNISCHE DATEN.....	25
25	KONFORMITÄTSERKLÄRUNG.....	26

1 Vorteile eines Variometers

„Es geht auch ohne Variometer, mit eben nur besser“, ein Zitat aus: „Das Thermikbuch für den Modellflieger“ von Lisken / Gerber.

Die Vorteile eines Variometers sind sehr vielfältig. Die eigentliche Variometer-Funktion, also die akustische Signalisierung von Steigen bzw. Fallen hilft dem Modellpiloten das Thermikfliegen ganz entscheidend zu vereinfachen und seine Flugausbeute, sprich seine Segelflugzeiten, zu verbessern. Es ermöglicht auch schwache Thermikbärte zu finden und sie entsprechend zu nutzen, sowie Thermikbärte sauber zu zentrieren und so das bestmögliche Steigen herauszuholen. Dies gilt besonders in größerer Höhe und im Flachland, wo die optische Erkennung von Thermik nur sehr schwer möglich ist. In den Bergen hilft das Variometer Thermik zu finden, wenn der Flieger richtig abgesoffen ist und ein Steigen aufgrund der Sicht gegen den Talgrund schlecht zu beobachten ist. Der Einsatz eines präzisen akustischen TEK-Variometers öffnet die Tür zu einer völlig neuen, faszinierenden Welt des RC-Segelflugs.

2 Technische Merkmale des LinkVario Pro am JETI DUPLEX EX-System

Das **LinkVario Pro** für **JETI DUPLEX EX-System** ist die Weiterentwicklung des seit Jahren bewährten LinkVarios. Es ist ein Variometer-System für die Telemetrie des JETI DUPLEX EX Systems und nutzt mit Hilfe des EX-BUS die Möglichkeiten des Systems optimal aus.

Die **Variometer-Akustik** des LinkVario Pro entspricht mit seiner Toncharakteristik den Variometern in der Großfliegerei und wird in einem eigenen Menüpunkt **Vario** im Sender konfiguriert.

Es sind **Höhenänderungen im Bereich von 1 cm/s** durch einen sich ändernden Varioton in Verbindung mit dem JETI DUPLEX EX-System erkennbar.

Die Datenpakete für die **Übertragung** auf der Telemetrie wurden bezüglich ihrer Zusammensetzung so optimiert, dass trotz der **max. 28 verschiedenen Telemetrie-Werten** ein sich **flüssig ändernder Varioton** gewährleistet ist. Um dies zu gewährleisten nutzt das LinkVario Pro das **EX-BUS** Protokoll des Jeti EX- Systems, das gegenüber dem bewährten LinkVario eine mehrfach höhere Datenrate erlaubt.

Die **LinkVario Pro** Grundfunktionen sind neben der eigentlichen Variofunktion **Höhenmesser** und **Integral-Variometer**.

Insbesondere das Integral-Variometer mit der Ansage der über 20s gemittelten Höhenänderung ist sehr hilfreich bei der Flugtaktik.

Wie in der Großfliegerei kann die Variometer-Funktion durch den Einsatz einer **TEK-Düse** deutlich verbessert werden.

Mit den **kompatiblen Zusatzsensoren** wie GPS, Stromsensor, Drehzahl-, Temperatur- und Pitot-Speed-Sensor wird das **LinkVario Pro** zu einem System mit dem nahezu alle Werte erfasst werden können die zur Optimierung und Überwachung eines elektrisch angetriebenen (Groß-) Seglers benötigt werden ohne die Variofunktion zu beeinträchtigen.

Hierzu werden die vielfältigen Möglichkeiten der Jeti DC/DS Sender wie Sprachansagen, Alarmer und Datenlogger etc genutzt.

2.1 Funktionen des LinkVario Pro am JETI DUPLEX EX-System

2.1.1 Allgemeines

- Moderne Auslegung mit leistungsfähigem 32Bit-uController
- **Telemetrie-Übertragung** über schnellen **EX-BUS** von Jeti duplex.
- **Variometer** mit wählbarer **Nullschieberausblendung** und **Sinkenschwelle**. Beides kann im Vario Setup des DC/DS-Senders von Jeti optimal konfiguriert werden.
- **Externe Sensoren** wie kombinierter Strom- u. Spannungssensor und Drehzahlsensor für Elektroflugantrieb, Temperatursensor, Pitot Speed-Sensor und die wsTech GPS-Module sind direkt am LinkVario Pro anschließbar.

- Das LinkVario Pro stellt dem **Elektroflieger** in Verbindung mit Strom-, Spannungs-, Drehzahl- und Temperatursensor wichtige Informationen über den Betriebszustand des Elektroantriebs zur Verfügung und ermöglicht so dessen Überwachung und Optimierung.
- Alle **Alarmschwellen und Ansagen** für die LinkVario Pro Daten werden im Sender definiert und konfiguriert.
- **Einstellungen**, die direkt den Sensor betreffen (zB. Stromsensor-Typ), erfolgen, wie bei JETI DUPLEX EX-Sensoren üblich, über das **Jetibox Menü im Sender**.
- Die **GPS-Module und ein digitaler Pitot-Speed Sensor** für den I2C Eingang stammen von wsTech.
- Die **Sensoren** für Strom, Temperatur u. Pitot-Speed analog sowie die Drehzahlsensoren stammen von SM-Modellbau, Bezug über wsTech möglich.
- Wo immer möglich werden Sensoren automatisch erkannt. Sind die Sensoren nicht vorhanden werden keine Daten übertragen und somit wird die vorhandene Übertragungskapazität optimal genutzt.
- Im **Setup** kann die **Anzahl der übertragenen Werte** weiter reduziert werden.
- Die **Telemetrie-Datenpakete** werden je nach gewähltem LinkVario Pro-Mode **priorisiert** übertragen. Im Stabilisiert-Mode wird z.B. die Lage häufiger übertragen als im Normal-Mode.
- Das **Variometer-Signal** wird unabhängig vom Mode immer **vorrangig** behandelt und übertragen um einen optimalen Varioton zu gewährleisten.
- Die **Auswertung der Daten** erfolgt wie für original JETI DUPLEX EX-Sensoren mit der graphischen Telemetrieanzeige des Senders oder mit den entsprechenden PC-Programmen des JETI DUPLEX EX-Systems.
- **LinkVario-Pro Mode Steuerung** erfolgt über einen wählbaren Servokanal und wird direkt ohne zusätzliches Kabel aus den EX-BUS Daten abgeleitet.
- **Update** über HID-Bootloader ohne USB-Interface und -Treiber. Es werden nur ein Micro-USB-Kabel und ein Windows PC benötigt.
- Trotz der Funktionsvielfalt wurde besonderer Wert auf einfachste Handhabung gelegt.
- Das LinkVario Pro funktioniert mit seinen Grundfunktionen im Lieferzustand ohne Benutzereingriff.

2.1.2 Variofunktion

- **Variometer** mit Anschluss für **TEK-Düse**. Druckanschluss vorteilhaft in Längsrichtung.
- Das **LinkVario Pro** besitzt generell einen **zweiten, hochauflösenden Drucksensor**. Dieser Drucksensor arbeitet unabhängig vom Variometer-Sensor und wird somit nicht von der TEK-Düse durch den dort addierten negativen Staudruck beeinflusst.
- **Max. 22 Variometer-Werte** pro Sekunde für optimalen und flüssigen Varioton ohne Latenz
- Druckanschluss für TEK-Düse praktisch in Längsrichtung des Gehäuses.
- **Variometersignal-Erzeugung** über höchstmögliche Sensorabtastrate und optimaler Filtertechnik für minimalstes Rauschen und perfektes Ansprechverhalten bei größtmöglicher Auflösung.
- **Zeitkonstante des Variometers** in sinnvollen Grenzen vom Benutzer veränderbar.

2.1.3 GPS- und Navigationsfunktion

- Mit dem **GPS-Modul** können die Positionskoordinaten, Kurs, Geschwindigkeit über Grund, Flugstrecke, Entfernung zum Startpunkt, Himmelsrichtung und die Position zur Suche eines Modells im Display des JETI DUPLEX EX-Systems angezeigt werden. Auch die letzte empfangene Position eines beim Absturz zerstörten Modells wird im Display des JETI DUPLEX EX-Senders festgehalten und angezeigt.
- **GPS-Anschluss** für externe GPS-Module oder Wahl der LinkVario Pro Variante mit integriertem GPS-Modul.
- Optimale **Skynavigator Unterstützung** mit korrektem GPS-Zeitstempel über **RCDroidbox**.
- Die **Steuerung der Skynavigator App** erfolgt auch über einen Servokanal aus dem EX-BUS.

2.1.4 Anlagen- und Antriebsüberwachung

- **Telemetrie-Eingang (SIO) für Graupner Regler (ESC)** mit HoTT-Telemetrie oder **Multiplex Roxxy Smart Control MSB** zur Nutzung der Daten (ersetzt Stromsensor, Drehzahlsensor und evtl. Temperatursensor).
- Ebenso können Drehzahlmessung, Temperatur, Motor-Spannung und -Strom sowie Kapazität über verschiedene Sensoren von SM-Modellbau ermittelt werden.
- **Zusätzlicher Stromsensor** von wsTech für Strom- u. Kapazitätsmessung der Empfangsanlage oder zB für Fahrwerk oder Klapptriebwerk zur Alarmierung bei zu hohem Stromverbrauch.

2.1.5 Weitere Optionen

- Über einen wählbaren Servokanal kann das **LinkVario Pro** über den EX-BUS in **verschiedene Modi** geschaltet werden. Somit kann z.B. für Großsegler sehr einfach die optimale Landegeschwindigkeit übermittelt werden.
- **Geschwindigkeitsmessung** über **TEK Pro Düse** in Verbindung mit dem analogen Speed-Sensor von SM oder KombiDuo-Sensor (in Vorbereitung)
- Eine **Stall-Warnung** aus dem Pitot-Speed abgeleitet ist im Setup einstellbar und wird über LinkVario Pro-Mode aktiviert. Damit wird die Varioakustik für eine Überziehwarnung genutzt.
- Eingebautes Gyro zur Erfassung der Roll- und Pitch-Lage (Anleitung in Vorbereitung, hier sind noch Anwendungen, speziell in Verbindung mit der Script-Sprache LUA der DC/DS-24 in der Entwicklung).
- Beschleunigungswert der Z-Achse (Lastvielfaches)
- **I2C-Bus Schnittstelle** für weitere **abgesetzte Sensoren**. Ein KombiDuo-Drucksensor am I2C-Bus zum Einbau im Seitenleitwerk von Großmodellen ist in Vorbereitung. Damit werden jegliche Schlauchverbindungen zum LinkVario Pro durch eine I2C-Bus Leitung ersetzt .

2.2 Anschlüsse des LinkVario Pro

Ansicht von oben



Ansicht von unten



3 Systemvoraussetzungen

LinkVario Pro

Jeti DC/DS Sender mit FW ab 4.00

Jeti duplex Empfänger RSat oder R3 bis R18 mit FW ab 3.20

oder Jeti duplex Empfänger REX ab FW 1.00

oder CentralBox 100, 200, 400 ab FW 1.00

LinkVario Pro Update benötigt Windows PC mit OS ab XP

4 Schnellstart-Anleitung

- **LinkVario Pro** an **EX-BUS** konfigurierten **Port des RX** anschließen (siehe Jeti duplex Empfänger Bedienungsanleitung).
- **Sensor** im Sender neu einlesen. Siehe Kap. 6.1
- **Vario** im Sender konfigurieren. Siehe Kap. 9.1.1
- Los.

Wichtig: Sensoren wie Stromsensor usw. müssen im **Setup aktiviert** werden (Kap. 8). Das GPS wird automatisch erkannt.

5 Einbauhinweise für das LinkVario Pro

5.1 LinkVario Pro Anschluss am Empfänger

Wichtiger Hinweis: Der Eingang am RX für das LinkVario Pro muss als **EX-BUS** konfiguriert werden!

Menu > Modellwahl/-modifikation > Geräteübersicht > REX x > Alternative Funktionen > Steckplatz Ext. auf EX Bus

Das **LinkVario Pro** arbeitet ausschließlich über das **EX-BUS Protokoll**. Mit einer externen Jetibox kann somit nichts eingestellt werden.

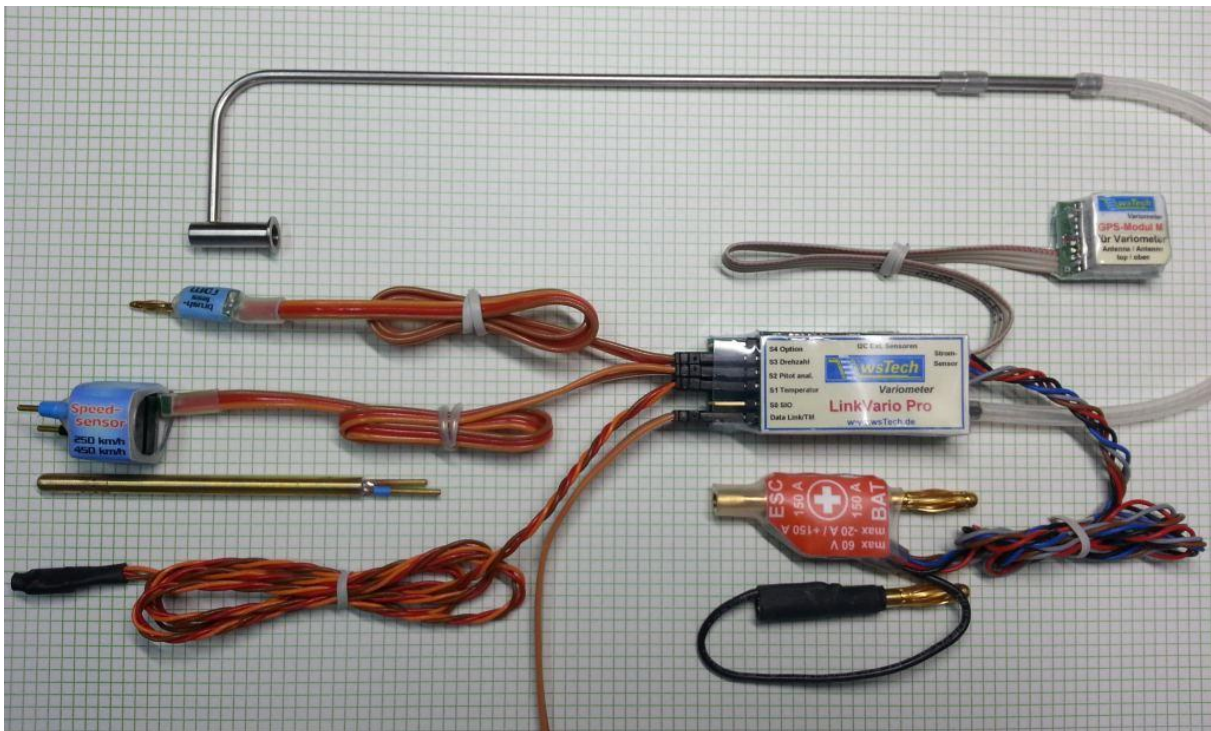
Das **LinkVario Pro** wird mit einem Anschlusskabel geliefert.

Der Stecker **Data Link/TM** muss über das Uni-Patch-Kabel mit dem Telemetrie-Eingang **Ext., E1 oder E2** des JETI DUPLEX -Empfängers verbunden werden.

5.2 Anschluss der Sensoren am LinkVario Pro

Zusätzlich können bei Bedarf die optionalen Sensoren am LinkVario Pro angeschlossen werden. Hier als Beispiel abgebildet mit fast allen derzeit möglichen Optionen.

Wichtiger Hinweis: Sensoren wie Stromsensor usw. müssen im Setup aktiviert werden. Das GPS wird automatisch erkannt.



LinkVario Pro mit TEK Pro Düse, GPS Modul M, Strom/Spannungs-Sensor für E-Motor, Temperatur, Pitot-Speed- und Drehzahl-Sensor.

Am Eingang **S0** SIO besteht die Möglichkeit den Telemetrieausgang eines Graupner Brushless Controllers (Regler / ESC) anzuschließen, welcher dann Spannung, Strom, Drehzahl des Motors und die Temperatur des Reglers liefert.

Am Eingang **S1** kann ein Temperatur-Sensor angesteckt werden.

Am Eingang **S2** kann der analoge Pitot-Speed-Sensor angesteckt werden.

Am Eingang **S3** kann ein Drehzahl-Sensor angesteckt werden.

Am Eingang **S4** Option kann ein weiterer Temperatursensor oder ein spezieller Stromsensor zur Strom- und Kapazitätsmessung für einen Empfänger oder Servo angesteckt werden.

5.3 Liste der übertragenen Werte

Generell übertragene Werte:

Höhe; m

Vario; m/s

Integral-Vario; m/s

LinkVario Pro für JETI DUPLEX EX-System ab FW-V 1.07. Ausgabe: B W. Schreiner 23.12.2016

50m-Trigger;

Mit GPS-Modul übertragene Werte:

Longitude; °
Latitude; °
GPS-Höhe; m
GPS-Kurs; °
Entfernung; m
Modell-Pos; °
Satelliten;
GPS-Speed; m/s
Kurs-Delta; °

Vom GPS-Modul wählbare zu übertragende Werte:

SkyNavTime;
Strecke: km
Gleitzahl

Optional im Setup wählbare Werte:

Motorspann.; V
Motorstrom; A
Kapazität; Ah
Pitot-Speed; m/s
Temperat.1; °C
Temperat.2; °C
Regler-Temp. nur bei Verwendung von Regler-Telemetrie
Drehzahl; U/m
StromSens2.; A
Kap.Stroms2, mAh
Roll-Angle ; °
Pitch-Angle ;°
SkyNavCont.;
Beschleun. Z

6 Darstellung der Telemetriewerte im DC/DS-Sender Display

6.1 Sensor LinkVario Pro neu einlernen

Zunächst das Setup des LV pro durchlaufen, dann die Telemetriewerte im Sender aktualisieren.



Sender und Empfänger in gebundenem Zustand zusammen mit dem **LinkVario Pro** in Betrieb nehmen.

Unter dem Menüpunkt **Stoppuhren/Sensoren** den Punkt **Sensoren/Aufzeichnungen** anwählen.

Um sicher zu gehen, dass früher angeschlossene Sensoren und deren Parameter nicht weiterhin mitgeschleppt werden, die **Auto**-Taste drücken und die Abfrage mit ja bestätigen.

Nun werden alle vom **LinkVario Pro** gelieferten Parameter neu eingelesen. Die Bezeichnung des LinkVario Pro ist **LiVa**:

Wenn zusätzliche Sensoren genutzt werden oder im Setup Sensorwerte abgewählt wurden empfiehlt es sich den Vorgang zu wiederholen.



Je nach Betrieb des **LinkVario Pro** mit oder ohne GPS werden in Abhängigkeit der im Setup unter Sensoren gewählten Sensorwerte bis zu 28 Werte aufgelistet.

Maßeinheiten können bei einigen Telemetriewerten bezüglich der Darstellung im Telemetriemenü verändert werden. So z.B. die Geschwindigkeit von normal **m/s** in **km/h**.

Hinweis:

Die Aktualisierung kann ca. 10sec dauern bis alle Sensorwerte identifiziert und in der sich langsam aufbauenden Liste angezeigt werden.

6.2 LinkVario Pro Telemetrieanzeige

Bei der Gestaltung der Anzeigefenster kann jeder Pilot seine eigenen Ideen verwirklichen. Hier sind nun beispielhaft einige möglichen Anzeigefenster dargestellt um die Daten des **LinkVario Pro** aufzuzeigen.



Unter dem Menüpunkt **Stoppuhren/Sensoren** den Punkt **Telemetrieanzeige** wählen.

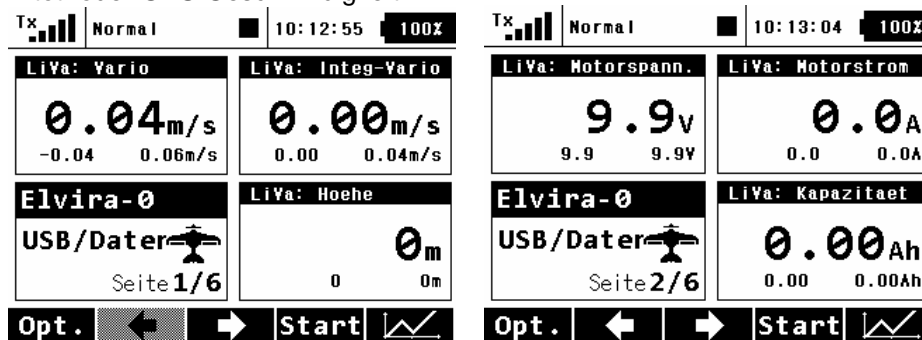
Die Details zum Anlegen der Anzeigefenster sind im Handbuch des DC/DS- Senders beschrieben.

Hinweis:

Die größeren Anzeigefenster enthalten Min/Max-Werte und sind mit **Zoom "ja"** eingestellt, kleine mit **"nein"**.

Beispiele für die Telemetrieanzeige

Diese Anzeigen können pro Flugphase individuell eingestellt werden. So ist es z.B. sinnvoll in der Flugphase Thermik die Steigrate und absolute Höhe anzuzeigen, in der Speed-Phase aber z.B. die Pitot- oder GPS-Geschwindigkeit.



Wichtige Hinweise:

Die **Clr**-Taste setzt die Min/Max-Werte zurück. Mit den **rechts/links** Pfeiltasten kann in den Anzeigefenstern geblättert werden.

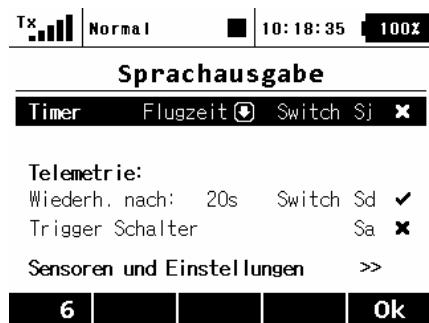
Sollten Probleme mit den oben aufgeführten Punkten auftreten, bitte im Startfenster über die linke Taste **Opt.** in den Optionen kontrollieren ob die **Telemetrie** auch **Ein** ist.



7 Sprachausgabe mit DC/DS-Sender

Die **Audio-Ausgabe** erfolgt über den am Sender angesteckten Ohrhörer (3,5 mm Klinkenstecker) oder den eingebauten Lautsprecher.

7.1 Ansagen über Menü Sprachausgabe konfigurieren



Unter dem Menüpunkt **Stoppuhren/Sensoren** den Punkt **Sprachausgabe** wählen.

Es gibt bezüglich der Aktivierung zwei Arten von Sprachausgaben: Solche, die zeitlich gesteuert angesagt werden und andere, die über den Trigger-Schalter einmalig abgerufen werden.

Schalter und Wiederholungszeit festlegen.

Hinweis:

Auf die Wiederholung mit hier 20sec. legen wir den Wert des **Integral-Variometers** (Kap. 9.3) Das Vario mittelt intern ebenfalls über 20s. Auf den Trigger Schalter z.B. Höhe und Motorspannung.

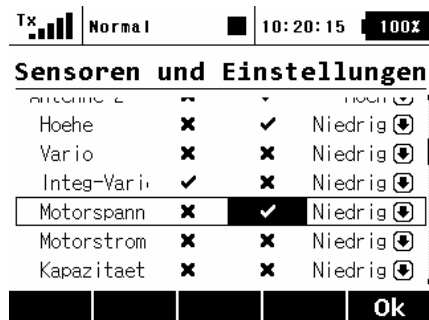
Hinweis:

Rechts kann über die Priorität die Reihenfolge der Ansagen entsprechend beeinflusst werden.

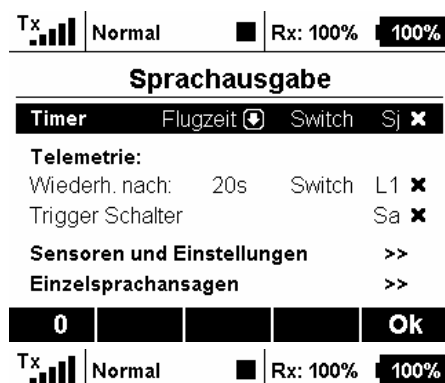
Wichtig:

Unter Kap. 7.3 wird gezeigt, wie einzelne Werte über diverse Taster oder Schalter einmalig oder wählbar dauerhaft angesagt werden können.

Hiermit ist dann eine größere Flexibilität bei der Verteilung von Ansagen auf bestimmte Schalter möglich.



7.2 Ansagen über Einzelsprachansagen



Unter dem Menüpunkt **Stoppuhren/Sensoren** den Punkt **Sprachausgabe** wählen.

Ganz unten kann über die **Einzelsprachansagen** Schaltern (Switch) die Ansage eines bestimmten Wertes zugeordnet werden.

DC/DS 16 verfügt über max. 4 Einzelansagen, DC-24 über 10.

Hier am Beispiel der Höhe:

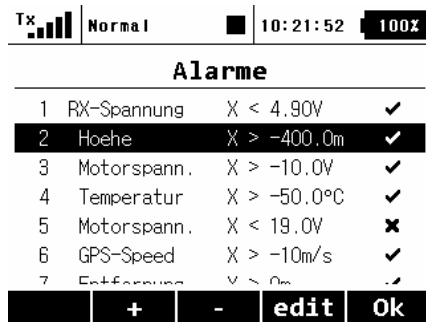
Sensorwert Höhe

Als Aktivierungsschalter wurde der Schalter Sk gewählt, der im Idealfall ein Toggle- Schalter oder eine Taste ist.

Eine kurze Betätigung über eine Taste oder Toggle-Schalter erzeugt eine einmalige Ansage von Wert und Einheit.



7.3 Ansagen über Alarmer konfigurieren



Unter dem Menüpunkt **Stoppuhren/Sensoren** den Punkt **Alarmer** wählen.

Neben der normalen Ansage von Werten über das Menü Sprachausgabe, kann hier durch entsprechende Konfiguration des Alarms dieser Wert über die Betätigung eines Schalters oder Taste einmal oder auch dauerhaft angesagt werden.

Hier am Beispiel der Höhe:



Sensorwert Höhe

Hier als aktiv geschaltet.

Bei Höhen größer -400 m wird ein Alarm generiert, also quasi immer.

Unter "Datei" könnte noch das Wort "Höhe" gewählt werden. Dies wurde hier unterlassen, da bei Betätigung des entsprechenden Schalters bekannt ist, was als Ansage folgt.

Als Aktivierungsschalter wurde der Schalter Sf gewählt, der im Idealfall ein Toggle-Schalter ist.



Hinweis:

Bei Wiederholung wird die Höhenansage solange wiederholt, bis der Schalter Sf wieder ausgeschaltet ist.

Eine kurze Betätigung über eine Taste oder Toggle-Schalter erzeugt eine einmalige Ansage.

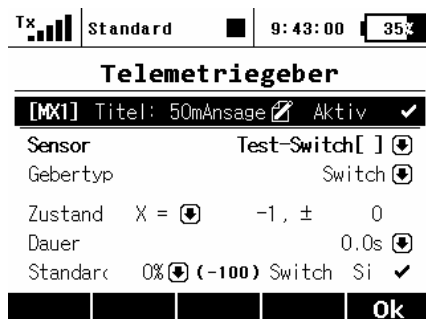
Wichtig:

Die Sprachausgabe für den aktuellen Wert muss gesetzt sein.

7.4 Automatische 50m-Höhenstufen Ansagen

Um automatische Höhenansagen beim Durchfliegen von 50m-Höhenstufen zu ermöglichen, gibt es die Option diese über einen Trigger aus dem Test-Switch Telemetriewert abzuleiten. Der Test-Switch liefert bei den 50m-Höhenstufen jeweils für 1sec. den Wert -1.

Ein Telemetriegeber, hier als **50mAnsage** definiert, wird einem Höhen-Alarm zugewiesen, welcher dann eine Höhen-Ansage erzeugt.



Unter dem Menüpunkt **Erweiterte Einstellungen/Telemetriegeber** einen neuen Telemetriegeber mit z.B. dem Titel **50mAnsagen** erstellen.

Der Telemetriegeber, hier MX1, wird als Gebertyp Switch aktiv, wenn der Zustand von Sensor Test-Switch des LinkVario Pro auf -1 geht.

Die Ansagen können hier z.B. über Schalter Si ein/aus geschaltet werden.



Unter dem Menüpunkt **Stoppuhren/Sensoren** den Punkt **Alarmer** wählen.

Sensorwert Höhe

Hier als aktiv geschaltet.

Bei Höhen größer -1000 m wird ein Alarm generiert, also quasi immer.

Als Aktivierungsschalter muss der oben eingerichtete Telemetriegeber, hier MX1, zugeordnet werden.

Unter "Datei" könnte zB noch das Wort "Höhe" gewählt



werden.

Wichtig:

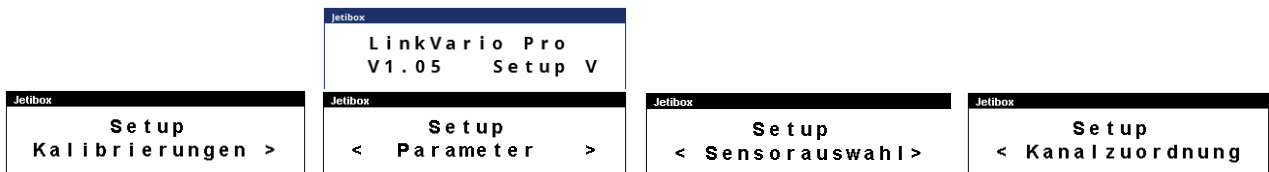
Die Sprachausgabe für den aktuellen Wert muss gesetzt sein.

Anmerkung:

Die Sprachausgabe kann statt über einen Alarm auch etwas einfacher über eine Einzelsprachausgabe erzeugt werden.

8 Setup im Jetibox Menü

Im Sender unter Menüpunkt **Zusatzfunktionen** den Punkt **Jetibox** auswählen. Das Setup hat vier Untermenüs.



8.1 Setup Kalibrierungen



Setzt mit Pfeiltaste rechts die Höhe auf 0m und die aktuelle Position als Startpunkt. Wird auch beim Einschalten des **LinkVario Pro** automatisch durchgeführt.



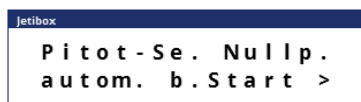
Zur Korrektur von Abweichungen der Einbaulage im Modell. Dies muss nur einmal nach Montage im Rumpf durchgeführt werden. Das Modell soll sich während der Kalibrierung in normaler Fluglage befinden. Die Kalibrierung ist beendet wenn diese Anzeige wieder erscheint



Hiermit wird der Nullpunkt des StromSensor2, der am S4 Option Eingang angeschlossen werden kann, auf Null kalibriert. Siehe Kap. 14.4



Pitot-Speed-Werte < 5m/s können optional unterdrückt werden.

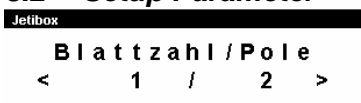


Möglichkeit den normal automatischen Nullpunktabgleich des Pitot-Speed-Sensors beim Start des LinkVario abzustellen. Dies hat den Vorteil den Nullpunkt durch Windeinfluss nicht falsch zu setzen. Ist aber nur bei hinreichend stabilen Sensoren sinnvoll und daher nur bei Messung über die im LinkVario internen Drucksensoren (intern TEK-D) und dem ext. digitalen Speedsensor (wstech Digit.) möglich. Der analoge Sensor wird immer automatisch beim Einschalten auf Null gesetzt.

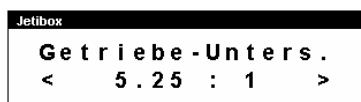


Nullpunkt des Pitot-Speedsensors setzen, - mit der rechts Taste der Nullpunkt kalibriert und gespeichert.

8.2 Setup Parameter



Blattzahl der Luftschraube bzw. Polzahl des Motors für Drehzahlmessung. Blattzahl nur relevant bei optischem Drehzahlsensor. Polzahl des Motors bitte dem Datenblatt entnehmen



Getriebe-Untersetzung für Drehzahlmessung. Bei Direktantrieb 1:1 einstellen.

Jetibox
Vario-Zeitkonst.
< 3 >

Variometer-Zeitkonstante.

Wert 1 für schnelle Reaktion, Grundeinstellung ist 3 und wird empfohlen.
Wert 5 für stärkere Glättung der Variometerwerte. Siehe Kap. 9.2

Jetibox
Vario-Einbaulage
<St.Pins hinten>

Einbaulage für korrekte Lagewerte

Jetibox
Stall-Warnschwelle
< 35kmh 9.7m/s >

Stall-Warnschwelle welche dem Variosignal bei 0m/s entspricht.

Funktion kann über den LinkVario Mode aktiviert werden. Siehe Kap. 10.2

8.3 Setup Sensorauswahl

Jetibox
Strom-Sensortyp
SM 20A >

Jetibox
Strom-Sensortyp
< SM 40/80A >

Jetibox
Strom-Sensortyp
< SM 150A >

Jetibox
Strom-Sensortyp
< SM 400A >

Jetibox
Strom-Sensortyp
<GR HoTT Regler>

Jetibox
Strom-Sensortyp
<ROXXY M Regler>

Jetibox
Strom-Sensortyp
< ohne Motordat. >

Hier den verwendeten **SM-Stromsensortyp** über Pfeiltasten rechts/links auswählen. Siehe Kap. 13.1

Bei Einsatz eines **Graupner BRUSHLESS CONTROLLERS** oder **Multiplex ROXXY Smart Control MSB Reglers** können dessen Telemetriewerte über den Eingang S0 SIO als Antriebsdaten verwendet werden.

Wenn keine Antriebsdaten gewünscht sind zur Reduktion der Telemetriewerte auf **ohne Motordaten** stellen.

Jetibox
Pitot-Sensortyp
SM 250km/h >

Jetibox
Pitot-Sensortyp
< SM 450km/h >

Wird der analoge Pitot-Sensor von SM-Modellbau verwendet mit den rechts/links Tasten den verwendeten Messbereich des am **Pitot-Sensor** mit der Lötbrücke eingestellten Werts (250/450km/h) wählen.

Hinweis: Der Pitot-Sensor ist im Auslieferungszustand auf **250 km/h** konfiguriert. Damit funktioniert er am **LinkVario Pro** bis über 350 km/h.

Jetibox
Pitot-Sensortyp
< intern TEK-D. >

Geschwindigkeitsmessung über TEK-Pro Düse. Bestimmung aus negativem Staudruck der TEK-Pro Düse und statischem Druck vom Höhensensor des LinkVario Pro. Stabilität des Nullpunkts ist nicht immer ausreichend gewährleistet. Reicht aber für Messung von Geschwindigkeiten über 50km/h aus.

Jetibox
Pitot-Sensortyp
< wsTech Digit. >

Digitaler Speed-Sensor am I2C Ext. Sensor Eingang wird automatisch erkannt und selektiert.

Jetibox
Pitot-Sensortyp
< ohne Pitot-Se. >

Bei Betrieb ohne analogen Pitot-Sensor hier zur Reduktion der Telemetriewerte auf **ohne Pitot-Sensor** stellen.

Jetibox
Tempera.1 Sensor
< Tempera.1 akt. >

Temperatur 1 Sensor aktivieren/deaktivieren.

```
Jetibox
Tempera.2 Sensor
ohne Temperat.2>
```

Temperatur 2 Sensor aktivieren/deaktivieren.

```
S4 Option Funkt.
StromSens2 norm>
```

Dem **Eingang S4 Option** je nach Anwendung eine Funktion zuordnen.

```
S4 Option Funkt.
<StromsSen2 inv>
```

Hiermit lässt sich das Vorzeichen der Strommessung des StromSensors2 invertieren. Siehe Kap 14.4.

```
Jetibox
S4 Option Funkt.
< Temperaturs.2>
```

```
Jetibox
S4 Option Funkt.
< ohne Sensor
```

Ohne Benutzung auf ohne Sensor stellen. Reduziert die Telemetriedaten.

```
Jetibox
Drehzahlmessung
<Drehzahlm. akt.
```

Drehzahlmessung aktivieren/deaktivieren

Wenn deaktiviert wird auch vom Graupner ESC keine Drehzahl übertragen.

```
Jetibox
SkyNavigatorTime
<SkyNavTime akt.
```

Skynavigator Precision Time Übertragung für Skynavigator App Nutzung aktivieren/deaktivieren.

```
Jetibox
Lagew. Roll/Nick
< Lagewerte akt.
```

Werteübertragung der **Lagesensoren** aktivieren/deaktivieren.

```
Jetibox
Strecke/Gleitza.
<Strecke/GZ akt.
```

Strecke / Gleitzahl aktivieren/deaktivieren.

```
Jetibox
Beschle. Z-Achse
<Beschle. Z akt.
```

Werteübertragung des **Beschleunigungswert für Z-Achse** aktivieren/deaktivieren.

8.4 Setup Kanalzuordnung

```
Jetibox
CH SkyNavControl
< 0> ohne Kanal
```

Ordnet die Kanäle für die optionalen Funktionen zur Steuerung des

LinkVario Pro und der Skynavigator App zu,

Die Daten werden dem **EX-BUS** entnommen, es ist kein zusätzliches Kabel erforderlich.

Wird **Kanal 0** gewählt erfolgt keine Steuerung der jeweiligen Funktion.

Der aktuelle Wert, bzw. Mode wird bei Verwendung eines Kanals rechts

von der Kanalnummer angezeigt und kann hier kontrolliert werden.

```
Jetibox
CH LinkVaControl
<15> Normal
```

Kontrolliert die möglichen **Modes des LinkVario**. Siehe Kap. 10.1

```
Jetibox
CH SkyNavControl
<16> 50%
```

Steuert die **Skynavigator App** (GPS Triangle). Details in der gesonderten Anleitung. Siehe Kap. 15.1

```
Jetibox
CH Zeitkonstante
<14> 3
```

Steuert die **Zeitkonstante des LinkVario Pro**. Siehe Kap. 9.2

Der Wert des **Setup Parameter** wird vom Geber überschrieben.

Hinweis zur Nutzung der JetiBox beim LinkVario Setup:

Solange im Sender in der JetiBox der Sensor unter Mx angewählt ist, wird der Datendurchsatz des LinkVario um ca. 25% gebremst.

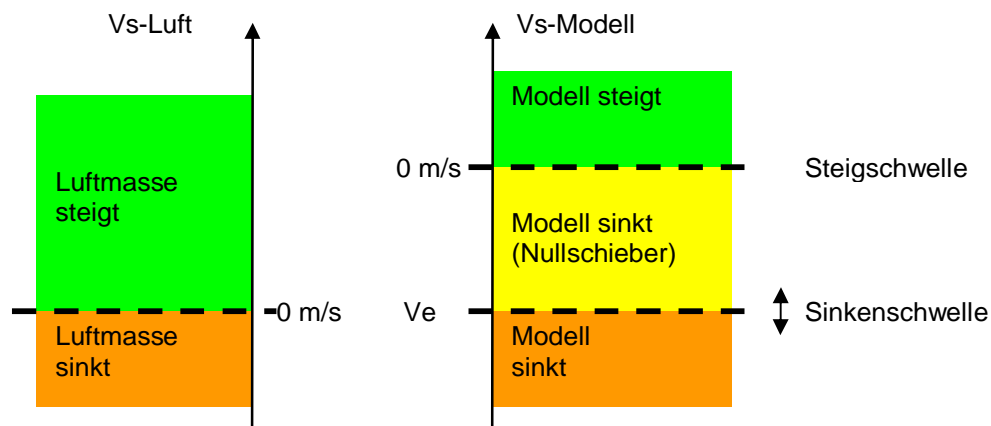
Beim Einschalten des Senders ist dies nicht der Fall, da hier die JetiBox immer erst einmal deaktiviert ist. Lediglich nach Änderungen im Setup kann dieser Fall auftreten, wenn der Sensor in der JetiBox nicht durch langes drücken des Pfeils nach oben verlassen wurde.

9 Allgemeines zur Variometer- und Höhenmesser-Funktion

Zur Höhenmessung wird ein temperaturkompensierter und kalibrierter Drucksensor verwendet. Das Variometer-Signal ist die Druckänderung innerhalb einer definierten Zeiteinheit (m/s). Es wird der physikalische Effekt genutzt, dass sich der statische Druck mit zunehmender Höhe verringert. Das Variometer-Signal wird vom JETI DUPLEX EX-System im Sender in ein entsprechendes Tonsignal – die Variometer-Akustik – umgewandelt. Höhenänderungen im Bereich von wenigen cm/s werden somit fast ohne Verzögerung durch die Tonänderung erkennbar. Das LinkVario Pro verwendet eine Tonerzeugung ohne unangenehm grobe Frequenzsprünge. Die angenehme und bewährte Toncharakteristik der wsTech Variometer ist also auch hier wieder vorhanden.

Wie in der mantragenden Fliegerei erzeugt Sinken einen Dauerton der mit zunehmender Sinkgeschwindigkeit tiefer wird. Steigen hingegen ergibt einen getakteten Ton dessen Tonhöhe sich mit der Steiggeschwindigkeit erhöht. Die Taktfrequenz nimmt im gleichen Verhältnis zu. Für zunehmendes Steigen also in der Form: düüt, düüt, düüt, düüt, dit, dit, ... usw.

Gegenübergestellt sind zwei Skalen, die einmal die vertikale Bewegung der Luft (Vs-Luft) und einmal die vertikale Geschwindigkeit des Modells (Vs-Modell) darstellen. Beide Skalen sind um den Betrag V_e , das ist das Eigensinken des Modells, gegeneinander versetzt. V_e liegt je nach Modell im Bereich von -0,5 m/s bis -1 m/s. Man erkennt 3 Bereiche und 2 Schwellen, die für den Segelflieger interessant sind. Die **Steigschwelle** signalisiert echtes Steigen des Modells. Die **Sinkenschwelle** signalisiert sinkende Luftmassen. Dazwischen sinkt das Modell zwar auch (noch), man erkennt aber, dass die Luftmasse bereits steigt. Diesen Bereich nennen wir **Nullschieber-Bereich**.



Besonderheit der drei verschiedene Varioton-Bereiche

Für den Piloten ist es ganz entscheidend zu wissen, in welchem dieser 3 Bereiche er sich befindet. Da wir keine optische Anzeige haben, müssen diese 3 Bereiche über die Akustik irgendwie unterschieden werden können. Gerade der Nullschieber-Bereich ist von großem Interesse.

Das Sinken unterhalb der Sinkenschwelle wird wie üblich durch einen Dauerton angezeigt, der mit zunehmendem Sinken immer tiefer wird. Steigen wird stets durch einen gepulsten Ton angezeigt, dessen Frequenz und Pulsfolge mit zunehmendem Steigen anwächst.

Im Nullschieber-Bereich wird ebenfalls ein gepulster Steigenton ausgegeben, der sich aber vom eigentlichen Steigenton (>0 m/s) dadurch unterscheidet, dass das Tastverhältnis hier 50:50 ist, während der eigentliche Steigenton dann das Tastverhältnis 25:75 besitzt (Tastverhältnis = Tonzeit / Pausenzeit). Der Ton ist also kürzer. Auf diese Weise sind echtes Steigen, beginnendes Steigen im Bereich des Nullschiebers, und Sinken sehr gut voneinander zu unterscheiden ohne dabei aufdringlich zu wirken.

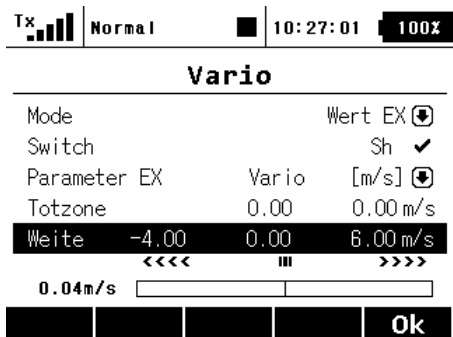
Diese Besonderheit wurde von den wsTech-Variometern in die Jeti-Sender übernommen.

Trotzdem sind aber Ausblendungen von Tonbereichen je nach Gewohnheit und Wünschen über die konfigurierbare Totzone möglich.

9.1 Sinkenschwelle und Nullschieberausblendung im Vario Menü

9.1.1 Vario Einstellungen für einen Werkstatt-Test

Um einen ersten Eindruck über die Empfindlichkeit des **LinkVario Pro** zu erhalten empfiehlt sich folgende Einstellung mit **Sinkenschwelle bei 0 m/s** im Menü *Vario* unter *Stoppuhren/Sensoren*.



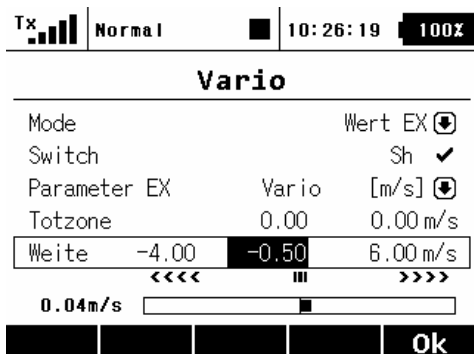
Hinweise

- Eine **Sinkenschwelle von 0 m/s** ist nur sinnvoll um das Variometer bezüglich Stabilität und Empfindlichkeit zu testen.

9.1.2 Vario Menü Einstellung der Sinkenschwelle (ohne Nullschieberausblendung)

Die **Sinkenschwelle** kann an das Eigensinken des Modells angepasst werden. Hier ist dann je nach Modell ein Wert von um die **-0,5 m/s** für die ersten Flüge sinnvoll. Das bedeutet, dass der kontinuierliche Sinkenton ab -0,5 m/s schon in einen getakteten Steigenton übergeht.

Einige hilfreiche Tipps und Erläuterungen sind unter **Variometer-Kunde** auf der Homepage www.wstech.de zu finden.



9.1.3 Vario Menü Einstellung mit Nullschieberausblendung

Wenn eine Nullschieberausblendung zwischen z.B. -0,5 m/s und 0 m/s gewünscht wird, ist dies mit folgender Einstellung möglich. Der Sinkenton kann durch entsprechend große negative Totzone auch komplett ausgeblendet werden.

- **Nachteil der Nullschieberausblendung**
 Wenn z.B. im Bereich von 0 m/s bis -0,5 m/s der Varioton ausgeblendet ist, also das Variometer stumm ist, durchfliegt der Pilot schwache Aufwinde ohne sie zu erkennen.



9.1.4 Vario Menü Einstellung mit völliger Sinkenton-Ausblendung

Durch eine entsprechend große Totzone, z.B. von -0,5 bis -4,0 m/s wird der Sinkenton komplett ausgeblendet.

- **Nachteil der Sinkenton-Ausblendung**

Beim Flug durch stärker werdende Abwindfelder werden diese nicht zur Kenntnis genommen.

9.2 Steuerung der Variometer-Zeitkonstante

Die Variometer-Zeitkonstante ermöglicht es die Variometereigenschaften den Bedingungen anzupassen. Wert 5 entspricht etwa dem bisherigen LinkVario.

Bei geringen Turbulenzen und schwacher Abendthermik können auch Werte deutlich unter 3 sinnvoll sein. Bei rauen Bedingungen werden Zeitkonstanten unter 4 oft schwieriger interpretierbar und der Varioton klingt sehr anstrengend.

Bitte hierzu auch die **Variometerkunde** unter www.wstech.de lesen.

Die Variometer-Zeitkonstante kann über einen wählbaren Kanal von 1-5 verändert werden. Kap. 8.4 Wenn der gewählte Kanal 0 ist, dann kommt die Zeitkonstanten Einstellung unter Setup Parameter Kap. 8.2 zum tragen. Default ist 3.

Im Setup wird die aktuelle Zeitkonstante bei Verwendung eines Steuerkanals rechts von der Kanalnummer angezeigt und kann hier kontrolliert werden.



Im Bereich von 1 bis 5 verändert sich die Zeitkonstante um den Wert 3. D.h. die Ansprech- u. Abfallzeit des Variometers erhöht sich um den Faktor 3, wenn die Zeitkonstante von 1 auf 5 erhöht wird.

9.3 Integral-Variometer Funktion

Das Integral-Variometer ist die ideale Ergänzung zur Variometer-Akustik, welche direkt das aktuelle Sinken oder Steigen signalisiert. Der Integral-Variometerwert hingegen liefert kontinuierlich den Mittelwert der letzten 20 Sekunden.

Diese Funktion ist während der Nutzung und Zentrierung eines Aufwindfeldes sehr hilfreich. Ferner lässt sich sehr einfach das minimale Sinken bei verschiedenen Wölbklappenstellungen kontrollieren, etwas Geduld und ruhiges Wetter vorausgesetzt.

Da man mit dieser Funktion recht bald das minimale Sinken seines Modells kennen lernt, erkennt man an diesem Wert auch schnell die Abwindfelder oder beginnende Aufwinde. Die Integral-Variometerwert-Ansage ist eine besonders beliebte Ansage im Flug, insbesondere bei schwachen Thermikbedingungen. Sie ist auch geeignet eine grobe Einschätzung von der Steigleistung im E-Motor oder Schleppbetrieb zu geben.

Eine zeitlich gesteuerte Ansage z.B. im 20sec-Takt ist über den Menüpunkt **Stoppuhren/Sensoren** und Punkt **Sprachausgabe** konfigurierbar. Siehe Kap. 7.1

9.4 Total Energie Kompensation (TEK)

Das **LinkVario Pro** bietet die Möglichkeit, eine TEK-Düse (Total Energie Kompensation) anzuschließen. Eine Technik, die von der Großfliegerei übernommen wurde. Die Düse wird im Normalfall am Seitenleitwerk angebracht und mit einem Schlauch mit dem TEK-Anschluss am **LinkVario Pro** verbunden.

Mit einer TEK-Düse wird die so genannte „Knüppelthermik“ kompensiert und es wird nur noch das tatsächliche Steigen angezeigt.

Die Verwendung der TEK-Düse wird dem anspruchsvollen Modellflieger unbedingt empfohlen, da es die Unterscheidung von echtem Steigen zu gesteuertem Steigen wesentlich erleichtert.

Das **LinkVario Pro** enthält generell einen zweiten Drucksensor für die statische Druckmessung und misst die Höhe somit unverfälscht.

Hinweis: Tipps und Erläuterungen zum Thema TEK sind unter **Variometer-Kunde** und **TEK Düse** auf der Homepage www.wstech.de zu finden.

9.5 Genauigkeit der Höhenmessung

Da die Höhenmessung und das daraus abgeleitete Variosignal barometrisch erfolgt, ist die Qualität der Ergebnisse von vielen Faktoren abhängig.

Druckänderungen z.B. durch Wetterumschwünge werden als Fehler in der Höhenmessung wahrgenommen. Innerhalb von weniger als einer Stunde sind Druckdifferenzen von 1-3 hPa (mBar) möglich. Hier kommen also schnell Abweichungen im Bereich von 10 bis 25 m zustande. (1 mBar entspricht ca. 8 m).

Durch Rumpföffnungen kann während des Fluges im Rumpfinnenen geringer Über- oder Unterdruck entstehen. Dadurch können bei der Höhenmessung Fehler auftreten und man muss hier gewisse Genauigkeitsabstriche zulassen. Diese liegen üblicherweise in der Größenordnung von +/-10 m.

9.6 Referenzhöhe und Startposition manuell auf Null setzen

Beim Einschalten des **LinkVario Pro** wird die Höhe und Startposition auf Null gesetzt.

Ein nachträgliches manuelles auf Null setzen ist in der JetiBox im Menüpunkt **Kalibrierung** unter **Höhe & Pos. Null** setzen möglich. Kap. 8.1

10 Steuerung des LinkVario Pro

Die Steuerung erfolgt über die im EX-BUS Protokoll gelieferten Kanalwerte. Es werden keine Servosteckplätze, bzw. Kabelverbindungen zum Empfänger benötigt.

10.1 LinkVario Mode Steuerung

Im Setup Kap. 8.4 ist der Kanal unter CH LinkVaControl frei wählbar. Rechts wird im Setup der aktuelle Mode angezeigt.

	LinkVario Pro Mode	Beschreibung	Pulsängen +/- 100us	Weg
1	Normal-Vario	Normaler Variobetrieb (Default-Einstellung, bei Betrieb ohne Steuerkanal)	1000us	-100%
3	Höhen-Vario	Variometersignal wird vom statischen Druck als normales unkompenziertes Höhenvariometer abgeleitet	1350us	-30%
2	Stabilisiert	sendet Roll, Pitch und Kurs_Delta bevorzugt im 80ms Takt	1650us	+30%
3	Stall-Warnung	Stall-Warnung über Variosignal	2000us	+100%

Tipp: Bei aktivem Motor und TEK-Düse den CH LinkVaControl Kanal auf 1350us programmieren, dann wird nicht das durch den Luftschraubenstrom verfälschte TEK Variometersignal, sondern das aus dem statischen Druck gewonnene, aber unverfälschte Höhen-Variometersignal übertragen. Über die Mode-Umschaltung ist es somit jederzeit möglich, wahlweise ein kompenziertes oder unkompenziertes Variosignal an den Sender zu übertragen.

Hinweis: Der LinkVario Mode Stabilisiert wird in einem separaten Dokument behandelt.

10.2 Stall-Warnung

Für die Stall-Warnung wird der Geschwindigkeitswert des Pitot-Speedsensors benötigt. Im Setup Kap. 8.2 kann unter Stall-Warnschwelle die Schwelle, welche dann dem 0m/s Varioton entspricht, eingestellt werden. Anzeige in km/h und m/s. Schrittweite 1km/h. Die Tonänderung findet in den Grenzen der Werte, welche für das Vario eingestellt sind, statt. Der durchgängige Sinkenton zeigt Stall an, der getaktete Steigenton signalisiert Fahrtüberschuss. z.B. Stallwarnschwelle angenommen **40km/h** = 11 m/s und Vario-Bereich **von -4m/s bis +6m/s** ergibt dann -14,4km/h bis +21,6km/h um die Stall-Warnschwelle, somit den Bereich von 40km/h - 14,4km/h = **25,6km/h** und 40km/h + 21,6km/h = **61,6km/h**.

Der durchgängige Sinkenton (Stall-Warnton) kommt aber erst unterhalb der Sinkenschwelle und muss bei der Eingabe der Schwelle berücksichtigt werden. Dies ist bei 0,7m/s ca. 2km/h, also fast vernachlässigbar.

11 Betrieb mit GPS-Modul

Das GPS-Modul wird am Anschluss **GPS** des **LinkVario Pro** angesteckt.

Die Antenne des GPS-Moduls muss freie Sicht zum Himmel haben. Das bedeutet die Oberseite des Moduls darf nicht durch leitende Materialien abgeschirmt sein. Ein möglichst großer Winkel muss frei sein da die Antenne auch nahe am Horizont stehende Satteliten empfangen soll.

Das GPS-Modul kann nicht hinter Kohlefaser-Laminat oder metallisch beschichtetem Laminat verwendet werden. Eventuell muss ein ca. 4 x 4 cm Fenster aus Glasfaser in der Kohlefaserhaube einlaminiert werden. Das GPS-Modul muss dann direkt unter dem Fenster platziert werden. Kabinenhauben mit Laminat aus reiner Glas- oder Aramidfaser bzw. Plexiglashauben hingegen bereiten kein Problem.

Das GPS-Modul sollte nicht am Rumpfboden sondern möglichst hoch über der Verkabelung im Rumpf positioniert werden um eine ungestörte Sicht zum Himmel zu erhalten. Die flache Oberseite soll möglichst parallel zu Längs- und Querachse des Modells ausgerichtet werden.

- Wenn das GPS-Modul an einem neuen Standort eingeschaltet wird kann es einige Minuten dauern, bis das GPS-Modul bereit ist. Es also mehr als 3 Satelliten empfängt. In Ausnahmefällen dauert es bis zu einer halben Stunde, wenn nur wenige Satelliten zum Zeitpunkt sichtbar sind.
- Das GPS III-Modul ist bereit, wenn die blaue LED im Modul im Sekundentakt blinkt. Ohne Empfang leuchtet die blaue LED dauernd.
- Das GPS-Modul M ist bereit, wenn die blinkende rote LED erlischt.

Das GPS-Modul berechnet die 2D-Geschwindigkeit über Grund. Es genügt für gut eine Sekunde in der Horizontalen zu fliegen um die Geschwindigkeit zu messen. Für eine genaue Messung ist es für den GPS-Empfänger hilfreich keinen zu steilen Sturzflug mit einem abrupten Übergang in die Horizontale zu fliegen. Bei diesem Vorgang empfängt das GPS-Modul aufgrund seiner sich plötzlich ändernden Blickrichtung andere Satelliten und erzeugt dann schon mal eine Fehlmessung. Ähnliches gilt für Steilkurven und Kunstflug mit dem Modell.

Hinweis zur Gleitzahlmessung:

Die Gleitzahlwerte werden auf einen sinnvollen Bereich von 0 bis 60 begrenzt. Die Gleitzahl wird über ein Zeitfenster von 20sec. ermittelt. D.h. die Gleitzahl ist ein Mittelwert über die vergangenen 20s. Vernünftige Messwerte können nur ohne Thermikeinfluss und bei Windstille, am besten in den ganz frühen Morgenstunden erfolgen werden.

11.1 Einbau- und Betriebshinweise für das LinkVario Pro mit integriertem GPS-Modul



Hier gelten auch die in Kap. 11 genannten Punkte. Die GPS Antenne ist unter dem wsTech Schriftzug.

Wichtiger Hinweis:

Am GPS-Anschluss darf kein weiteres GPS angeschlossen werden. Das integrierte GPS kann nicht deaktiviert werden.

12 Betrieb mit Pitot Speed-Sensor

12.1 Einbaubeispiel für den Pitot Speed-Sensor

Für die Messung der Geschwindigkeit relativ zur Anströmung (true airspeed, TAS) ist ein Pitot Speed-Sensor notwendig.

An das **LinkVario Pro** können der digitale Speed-Sensor von wsTech oder der Pitot-Sensor von SM-Modellbau direkt angeschlossen werden.

Grundsätzlich soll die Pitot-Sonde so platziert werden das sie frei angeströmt wird. Sie soll also außerhalb des Propellerstrahls und mit genügendem Abstand zu anderen Flugzeugteilen befestigt werden. Die Längsachse der Sonde wird parallel zur Anströmung im Normalflug ausgerichtet. Wegen der feinen Bohrungen darf sie auch nicht verschmutzt werden.



Hier ein Beispiel in einem Antares M1:3

Oben die **wsTech TEK-Pro Düse** und darunter die **Pitot Speed Düse** von SM-Modellbau.

Die Sensorelektronik ist im Seitenleitwerk verbaut.

Die beiden Verbindungs-Schläuche zwischen Pitot-Düse und Sensor sind somit optimal kurz.

Ein einfach zu verlegendes Uni-Verlängerungskabel bis in die Kabine schafft die Verbindung zum LinkVario Pro Pitot Eingang.

12.2 Alternative Geschwindigkeitsmessung über TEK Pro Düse

Da die **TEK-Pro-Düse** zur Kompensation den negativen Staudruck zum Luftdruck addiert, kann dieser auch zur Geschwindigkeitsmessung verwendet werden. Die Idee stammt von Rolf Schuler, der dies in verschiedenen Modellen erprobt hat. Wir nutzen diese Anordnung nun schon seit einigen Jahren mit guten Ergebnissen.

Der von der **wsTech TEK-Pro-Düse** mit dem Beiwert 1 gelieferte Druck muss im Differenzdrucksensor des **Digit. Speed-Sensors** vom statischen Druck subtrahiert werden. Der negative Staudruck wird über ein T-Stück im Verbindungsschlauch vor dem TEK-Anschluss des **LinkVario Pro** abgenommen und dem TEK-Anschluss am Digit. Speed-Sensor zugeführt.

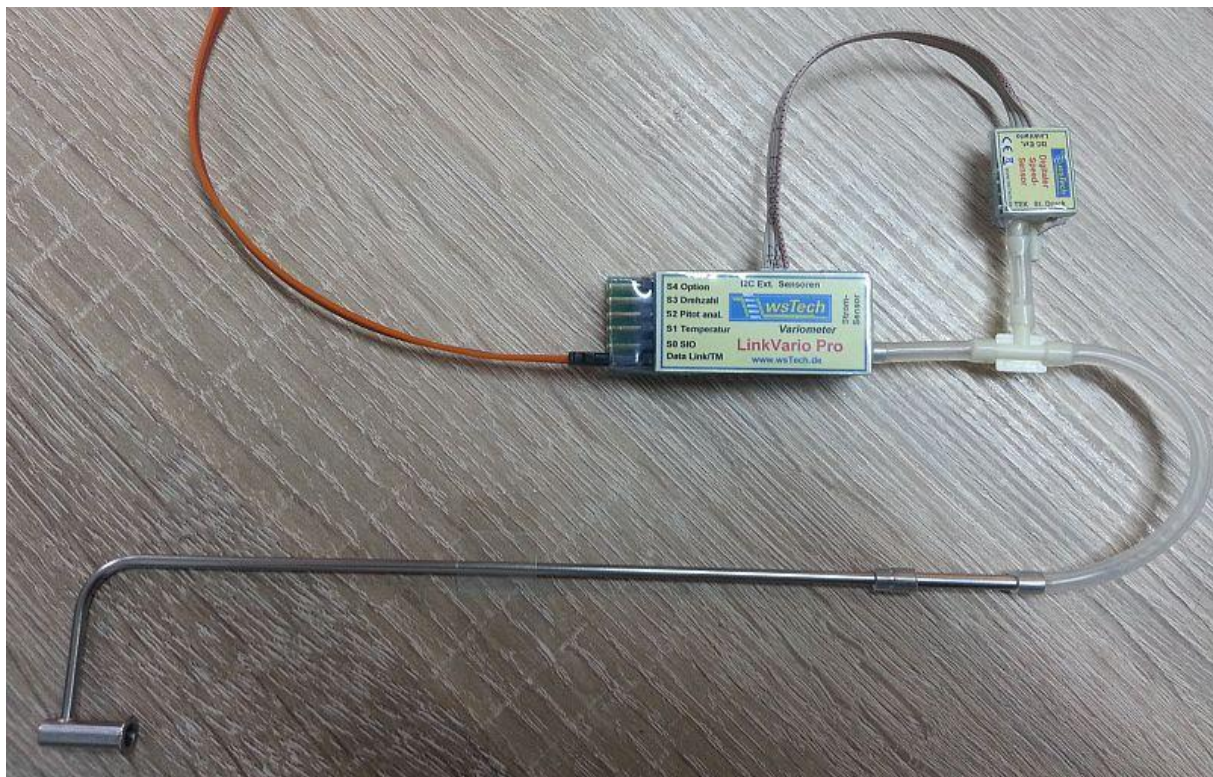
Die Praxis zeigt, dass der statische Druck am Segler-Rumpfboden hinter der Tragfläche sehr gut den wert für den statischen Druck liefert. Ein mit der Rumpfunterseite bündig abschließendes Messing-Röhrchen liefert den statischen Druck. Dieser muss zum Differenzdrucksensor-Anschluss Statischer Druck geführt werden.

In vielen Fällen liefert auch der statische Druck im Rumpf (am Sensor offener Stat. Druck-Eingang) schon hinreichend genaue Ergebnisse. Dies kann mit schnellen, lang gezogenen Überflügen bei Windstille gegenüber der GPS-Geschwindigkeitsmessung im Log kontrolliert werden.

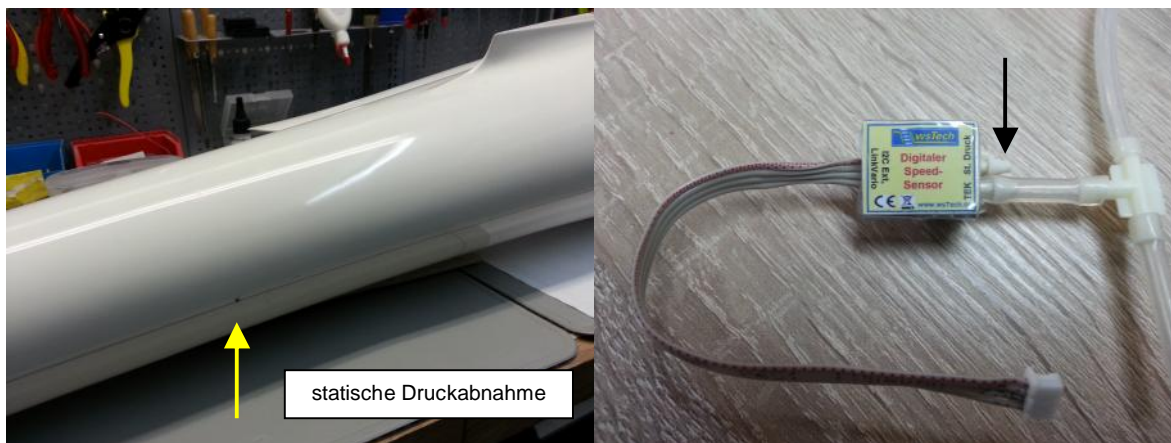
Dieser Test ist recht einfach und sollte immer zur Verifizierung der Anordnung durchgeführt werden.

Der Digit. Speed-Sensor wird über das beiliegende Verbindungskabel am **I2C Ext. Sensoren** Eingang des LinkVario Pro angeschlossen.

Eine weiter Möglichkeit die Geschwindigkeit über TEK-Pro Düse zu messen bietet die LinkVario interne Bestimmung aus negativem Staudruck der TEK-Pro Düse und statischem Druck vom Höhensensor. Stabilität des Nullpunkts ist nicht immer ausreichend gewährleistet. Reicht aber für Messung von Geschwindigkeiten über 50km/h aus. Im Setup dazu Pitot-Sensortyp **intern TEK-D.** auswählen.



Digitaler Speed-Sensor hier mit offenem statischem Druckeingang



Statische Druckabnahme am Rumpfboden hinter der Tragfläche, rechts der statische Druckanschluss am Speed Sensor

Hinweis zu Pitot-Speed Werten im Ruhezustand

Aufgrund des quadratischen Verhaltens von Druck und Geschwindigkeit ergibt z.B. eine Offsetgeschwindigkeit von 15km/h bei einer Geschwindigkeit von 60km/h einen Fehler von nur 6%. Diesen Umstand sollte man bei der Betrachtung des Geschwindigkeitswertes im Ruhezustand immer berücksichtigen.

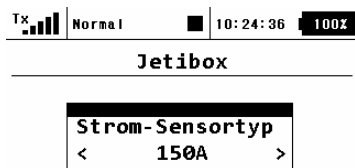
13 Elektroflug Antriebsmessungen

In Verbindung mit den Sensoren:

- Stromsensor von SM-Modellbau. Es werden alle Typen mit 20 A, 40/80 A, 150 A und 400 A Messbereich unterstützt.
- Regler/ESC-Telemetrie: Graupner BRUSHLESS CONTROLLER Telemetrie über S0 SIO Eingang am **LinkVario Pro**. Der TM Anschluss des Reglers (ESC) wird mit SIO des **LinkVario Pro** verbunden.

13.1 Stromsensor-Setup im LinkVario Pro

Der verwendete Stromsensor-Typ muss über das **Jetibox** Menü unter **Systemeinstellungen** im Sender konfiguriert werden. In der **Grundeinstellung** ist **kein Sensor** aktiviert. Alternativ können im LinkVario Pro Setup noch der 20 A, 40/80 A bzw. 400 A-Sensor oder die Telemetriewerte des Graupner Reglers /ESC ausgewählt werden.



Strom-Sensortyp: 20 A, 40/80 A, 150 A oder 400 A

13.2 Kapazitätsübernahme

Wenn nach einem Flug der Antriebsakku weiter benutzt wird ist eine Übernahme der entnommen Kapazität des letzten Fluges sinnvoll.

13.2.1 Automatische Kapazitätsübernahme

Erkennt das LinkVario Pro, dass der Antriebsakku einen um mehr als 2% niedrigere Spannung gegen über dem letzten Anstecken aufweist, so wird angenommen, dass es noch der des letzten Fluges ist und der letzte Kapazitätswert wird übernommen. Die Übernahme wird durch die Anzeige des Wertes im Display erkennbar.

13.2.2 Kapazitätsübernahme löschen

Soll ein übernommener Kapazitätswert gelöscht werden, muss dazu das **LinkVario Pro** unter Verwendung des identischen Antriebsakkus, einmal aus- und wieder eingeschaltet werden. Da beim LinkVario Pro für JETI DUPLEX EX-System ab FW-V 1.07. Ausgabe: B W. Schreiner 23.12.2016

zweiten Einschalten die identische Antriebsakku-Spannung erkannt wird, erfolgt eine Löschung automatisch ohne weiteres zutun.

13.3 Graupner BRUSHLESS CONTROLER Telemetrie an LinkVario Pro

Mit dem **LinkVario Pro** ist es ohne einen zusätzlichen Umsetzer möglich die Telemetriewerte eines Graupner Reglers (Compact Control xx) für die Anzeige / Alarme des Jeti Senders zu verwenden. Als Telemetriewerte stehen Spannung, Strom Drehzahl und die Reglertemperatur als zusätzlicher Telemetriewert mit Bezeichner: **Regler-Temp.** zur Verfügung.

Die Einstellung des Graupner Brushless Control ist nicht über den Jeti Sender möglich. Hierzu wird vorzugsweise die HoTT Smartbox von Graupner verwendet.

Hinweis: FW >=1.43 im Regler (ESC) erforderlich, T50 funktioniert nicht.

BRUSHLESS CONTROL + T 60 G3,5 Graupner 33760 FW 1.46

BRUSHLESS CONTROL + T 35 sind positiv getestet. Ebenso T70 FW 1.43 und 1.46.

13.4 Multiplex ROXXY Smart Control MSB Telemetrie an LinkVario Pro

Mit dem **LinkVario Pro** ist es ohne einen zusätzlichen Umsetzer möglich die Telemetriewerte eines Multiplex Roxxy Smart Control MSB für die Anzeige / Alarme des Jeti Senders zu verwenden.

Als Telemetriewerte stehen Spannung, Strom Drehzahl und die Reglertemperatur als zusätzlicher Telemetriewert mit Bezeichner: **Regler-Temp.** zur Verfügung.

Die Einstellung des Reglers geschieht über den Launcher von Multiplex. Siehe Regler Bedienungsanleitung.

14 Betriebshinweise für das LinkVario Pro mit Sensoren

14.1 Temperaturmessung

Temperatursensor1 und 2 von SM-Modellbau Artikel-Nr 2221

Temperatur1 wird über den **Eingang S1 Temperatur** gemessen. Optional besteht die Möglichkeit einen zweiten Temperatursensor (Temperatur2) am **Eingang S4 Option** zu betreiben. Dies muss im Setup konfiguriert werden.

Temperatur 2 des Graupner Reglers wird bei aktiver Temperatur 2 vorrangig übertragen.

14.2 Drehzahlmessung

Die Drehzahlsensoren sind von SM-Modellbau. Es können folgende Drehzahlsensoren verwendet werden:

Brushless Drehzahlsensor Artikel-Nr. 2213

optischer Drehzahlsensor Artikel-Nr. 2210

magnetischer Drehzahlsensor Artikel-Nr. 2211.

Die Drehzahlsensoren werden am **Eingang S3 Drehzahl** betrieben und die Messung muss im Setup aktiviert werden.

Die Blattzahl des Propellers muss bei Verwendung des optischen Drehzahlsensors eingestellt werden.

Bei der Benutzung des Brushless Sensors muss die Polzahl des Elektromotors und das Übersetzungsverhältnis eines eventuell vorhandenen Getriebes im Setup eingestellt werden.

Beim Direktantrieb wird hier 1:1 eingestellt. Die Polzahl des Motors ist dem Motordatenblatt zu entnehmen.

14.3 Pitot-Speed-Messung

Für die Pitot-Speed-Messung kann wahlweise der SM-Pitot-Speed-Sensor am **Eingang S2 Pitot analog** oder der hoch auflösende Differenzdrucksensor von wsTech (in Vorbereitung) an der digitalen **I2C-Bus Schnittstelle** des **LinkVario Pro** verwendet werden.

14.3.1 SM-Pitot-Speed-Sensor

Der SM-Pitot-Speed-Sensor ist SM-Modellbau Artikel-Nr. 2560

Der Pitot-Sensor ist im Auslieferungszustand auf **250 km/h** konfiguriert. Damit funktioniert er am LinkVario Pro bis über 350 km/h.

Wird am Pitot-Sensor über die Lötbrücke der 450km/h-Messbereich gewählt, können hiermit Geschwindigkeiten bis 600 km/h gemessen werden.

Der Pitot-Speed-Sensor muss im Setup konfiguriert werden.

14.3.2 Differenzdrucksensor von wsTech

Der Differenzdrucksensor I2C digital ist in Vorbereitung aber noch nicht lieferbar.

Dieser Sensor wird beim Einschalten automatisch erkannt und im Setup und unter Sensorauswahl > Pitot Sensortyp als **wsTech Digit** angezeigt. Der Eingang S2 Pitot analog ist dann deaktiviert.

14.4 Stromsensor 2 für Empfänger- bzw. Servo-Strommessung

Am Eingang **S4 Option** kann ein Stromsensor2 vom Typ ACS711 EX 15,5A für Strom- u. Kapazitätsmessung für die Empfangsanlage oder ein zu überwachendes Servo von z.B. Fahrwerk oder Klapptriebwerk angeschlossen werden.

Der Stromsensor2 muss im Setup als normal oder invers bezüglich der Stromrichtung (Vorzeichenumkehr) aktiviert werden. Er liefert die Werte für Strom und Kapazität. Der Kapazitätswert wird beim Einschalten des **LinkVario Pro** immer auf Null gesetzt.

Der Nullpunkt der Strommessung muss im stromlosen Zustand im Setup unter Kalibrierung kalibriert werden. Siehe Kap. 8.1

15 Skynavigator Unterstützung

Wichtig: Skynavigator Precision Time Übertragung muss unter Kap. 8.3aktivieren werden.

Skynavigator ist eine App für das GPS-gestützte Dreieckfliegen.

Das **LinkVario Pro** arbeitet in Verbindung mit der im Sender installierten **RCDroidbox** über die Bluetooth Verbindung mit der Skynavigator App zusammen.

Die GPS-Datenübertragung entspricht der Skynavigator Spezifikation, die einzelnen Positionen mit synchronem Zeitstempel aus dem GPS überträgt. Es wurde dazu ein Zeitformat mit 10ms Auflösung in Zusammenarbeit mit Jataya erarbeitet. Die Telemetrie-Übertragung von Jeti duplex wird bezüglich Variometerfunktion und Positionsübertragung optimal ausgenutzt. Die Position wird dabei angepasst an die Leistungsfähigkeit der Skynavigator App typ. 4 mal pro Sekunde übertragen.

In der RCDroidbox App gibt es die Option "Precision time" für die Zeit, welche für das LinkVario Pro zu aktivieren ist.

Mehr Informationen zu dem Thema in einem **gesonderten Dokument** und auf der Homepage www.wstech.de

15.1 Skynavigator-Aufgabensteuerung

Im Setup Kap. 8.4 ist der Kanal unter CH SkyNavControl frei wählbar.

Rechts wird im Setup die aktuelle %-Zahl (0..99%) angezeigt. Kanalpulslänge 1.00ms = 0% und 2000ms = 99%

Wichtig: Skynavigator Precision Time Übertragung muss unter Kap. 8.3 aktiviert sein, sonst kann der Kanal nicht gewählt werden.

Beispiel

Aufgabe Skynavigator	Skynavigator %-Aufgaben-Wert	Jeti Servoweg in %	Pulslänge in us
Start	0%	-100%	1000
Thermik	20%	-60%	1200
Gleiten	40%	-20%	1400
Einflug	60%	+20%	1600
Reset	80%	+60%	1800
Stopp	95%	+90%	1950

16 Update über USB-Interface

Für das Update wird nur ein USB-Kabel mit microUSB Stecker und das **mikroBootloader USB HID** Programm benötigt, sowie ein Windows-PC mit XP oder neuer.

Treiber werden keine benötigt.

Der **USB HID Bootloader** und die aktuelle **Firmware** ist auf www.wstech.de unter Firmware abgelegt.



Update-Vorgang:

mikroBootloader USB HID Programm starten.

1. Das LinkVario Pro ohne Stromversorgung und Sensoren mit PC über dem microUSB Stecker verbinden. Bei erfolgreicher Verbindung erscheint das **USB Icon** rot.
 2. Nun bleiben 5 sec. Zeit um den **Connect** Button im Programm zu betätigen.
 3. Mit **Browse for Hex** Firmware HEX-File auswählen.
 4. Unter Start Bootloader den Button **Begin uploading** betätigen. Der Upload Vorgang ist im Fortschrittsbalken zu erkennen. Er dauert nur wenige Sekunden.
- Der Erfolg des Updates kann mit der JetiBox-Emulation des Senders überprüft werden. Im Hauptbildschirm wird die FW-Version des Varios angezeigt.

17 Mögliche Fehler und deren Beseitigung

- Keine Daten – am RX EX-BUS einstellen und das Vario am korrekten Port anschließen – Kabelverbindungen prüfen auf Kontakt und Polarität.
- Keine Daten – bitte im Startbildschirm des Senders über die linke Taste Opt. in den Optionen kontrollieren ob die **Telemetrie** auch **Ein** ist. Siehe auch Kap.6.2



- TEK funktioniert nicht gut – Schlauch auf Undichtigkeit oder Knicke prüfen, druckfeste Schläuche verwenden, im Setup prüfen ob HöhenVario aktiv.
- Vario ändert beim Kreisen schlagartig den Wert und fällt wieder ab – Lichteinfall auf den Sensor – Sensor und Schlauch direkt am Vario Lichtdicht verpacken.
- Pitot-Speed ist konstant und unsinnig hoch bei Verwendung des digitalen Speed-Sensors – der Sensor wurde nicht automatisch erkannt – Vario neu starten.
- Variotöne sind zeitweise nicht nachvollziehbar – im Setup die Kanalzuordnungen überprüfen – Stall-Warnung etc.
- Zeitgesteuerte Ansagen funktionieren nicht mehr nach neu einlesen der Telemetrie – Ansagen neu konfigurieren.
- GPS liefert keine Daten – GPS wurde lange nicht benutzt – bei eingeschaltetem System kann es mehrere Minuten dauern bis das GPS die Position findet – min 3 Satelliten erforderlich.

18 Haftungsausschluss / Schadensersatz

Weder die Einhaltung der Montage- und Betriebsanleitung noch die Bedingungen und Methoden bei Installation, Betrieb, Verwendung und Wartung der verwendeten Komponenten können von wsTech überwacht werden.

Daher übernimmt wsTech keinerlei Haftung für Verluste, Schäden oder Kosten, die sich aus fehlerhafter Verwendung und Betrieb ergeben oder in irgendeiner Weise damit zusammenhängen. Soweit gesetzlich zulässig, ist die Verpflichtung von wsTech zur Leistung von Schadensersatz, gleich aus welchem Rechtsgrund, begrenzt auf den Rechnungswert der an dem schadenstiftenden Ereignis unmittelbar beteiligten Warenmenge von wsTech.

Das Gerät darf nur für die hier in der Bedienungsanleitung beschriebene Anwendung eingesetzt werden.

19 Gewährleistung

Die Gewährleistung beträgt 2 Jahre ab Auslieferung und bezieht sich auf die Funktionen des in der Anleitung beschriebenen Produktes in Hinsicht auf auftretende Mängel, die auf Fabrikations- oder Materialfehler zurückzuführen sind. Alle weitergehenden Ansprüche, insbesondere für Personen- oder Sachschäden und deren Folgen sind ausgeschlossen. Bei Schäden durch unsachgemäße Behandlung besteht kein Gewährleistungsanspruch.

Der reklamierte Artikel muss zusammen mit einer Kopie der Rechnung, ausreichend frankiert, eingeschickt werden.

20 Entsorgungshinweis

Altgeräte, die mit dem abgebildeten Symbol gekennzeichnet sind, dürfen nicht mit dem Hausmüll



entsorgt werden. Senden Sie Ihr Altgerät an den Hersteller zur umweltfreundlichen Entsorgung zurück oder nutzen sie die kommunalen Sammelstellen.

21 Sicherheitshinweise

Das Gerät darf nur für die hier in der Bedienungsanleitung beschriebene Anwendung eingesetzt werden.

Beachten Sie auch die Sicherheitshinweise und die Bedienungsanleitungen der Zusatzgeräte an die das Gerät angeschlossen wird.

Der Hersteller übernimmt keine Verantwortung für Schäden, die bei der Benutzung des Gerätes auftreten, sowie für Beanstandungen Dritter.

22 Markenzeichen

- JETI DUPLEX EX und EX-BUS sind ein Markenzeichen der Firma Jeti www.jeti-model.cz
- Die von SM-Modellbau genannten Artikel sind Markenzeichen der Firma SM-Modellbau www.SM-Modellbau.de
- Graupner BRUSHLESS CONTROLLER ist ein Markenzeichen der Firma Graupner www.graupner.de
- Multiplex Roxxy Smart Contol MSB ist ein Markenzeichen der Firma Multiplex www.multiplex-rc.de

23 Anmerkungen

Diesem Manual liegen folgende FW-Stände zu Grunde

LVP -1.00
DC/DS 4.00
RX R 3.24
RX REX 1.02
CB 1.27
Bootloader V2.1.0.0

24 Technische Daten

Variometer-Auflösung:	typ. 1 cm/s
Variometer-Stabilität:	typ. +/- 3 cm/s peak-peak (bei Zeitkonstante: 3)
Telemtrie-Protokoll:	ausschließlich Jeti duplex EX-BUS
Variometer-Datenrate:	typ. 22 Hz
Variometer-Zeitkonstante:	wählbar. 0,2 ..1s
Roll/Nick-Lagesensor:	+/-90°
Drehzahlmessung:	optisch, magnetisch o. Brushless
Höhenmessung:	bis typ. 8000 m bezogen auf Meereshöhe
Auflösung der Höhe:	0,1m intern, Telemetriewert 1m
Abmessungen:	51 L x 20.5 B x 12 H mm ohne TEK-Anschluss Variante mit GPS-Modul ist 16,5mm hoch
Gewicht:	typ. 12 g (Variante mit GPS Modul typ. 17g)
Stromversorgung:	4 bis 12 V über Verbindung aus dem Empfänger
Stromaufnahme:	typ. 50 mA; mit GPS typ. 100 mA
Sensor-ID	4202000001, alle LinkVario haben identische ID. Dies vereinfacht eine Vorkonfiguration der RCDroidbox für die Skynavigator Anwendung. Ferner ermöglicht es einen einfachen Wechsel von Modell zu Modell, auch im Wechsel bei Nutzung mehrerer LinkVario Pro.

Optionale Sensoren am LinkVario Pro

Je nach verwendetem Motor-Stromsensor:	Strommessung bis 400 A
Spannungsmessung:	bis 60 V
Temperatur-Messung mit ext. Sensor:	-40..125 °C
Pitot-Speed-Messung mit Staudruckrohr:	bis 350 km/h im Messbereich 250km/h; bis 600 km/h im 450 km/h Messbereich des Sensors.
Drehzahl	optisch, magnetisch o. Brushless

Es gelten die Herstellerdaten – siehe www.SM-Modellbau.de

Geschwindigkeitsmessung wahlweise mit GPS III-Modul und/oder Pitot Speed-Sensor
Mit GPS-Modul GPS-Positionsanzeige, Flugkurs, GPS-Höhe, Entfernung und Richtung zum Modell

Stromsensor 2: Stromsensor Typ ACS711 EX 15,5A für Strom- u. Kapazitätsmessung der Empfangsanlage oder ein zu überwachendes Servo von Fahrwerk oder Klaptriebwerk.

Anmerkung: Der Betrieb des LinkVario Pro für das JETI DUPLEX EX-BUS-System ist nur in Verbindung mit diesem System möglich.

25 Konformitätserklärung



Variometer

Hard- und Software-Entwicklung

EG - Konformitätserklärung



Ich
wsTech
Wolfgang Schreiner Dipl.Ing.(FH)
Rüttlenäckerstr. 6
88094 Oberteuringen
Germany

erkläre, dass das Produkt

Modellflug-Variometer
LinkVario Pro

auf das sich diese Erklärung bezieht, mit den nachfolgenden Richtlinien und Normen übereinstimmt.

R&TTE-Richtlinien 99/5/EG Norm: EN 300 220 - 1

Diese Erklärung wird abgegeben von Wolfgang Schreiner wsTech.
Oberteuringen 1.4.2016

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'W. Schreiner'.

wsTech Wolfgang Schreiner