



Variometer

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

homepage: www.wsTech.de

gültig ab V1.0

20.5.2014

Bedienungsanleitung für Modellflug-Variometer

LinkVario und LinkVario Duo

2,4 GHz-Rückkanal-Version speziell für Multiplex Souffleur
mit GPS- und Elektroflug-Optionen



Die drei möglichen Varianten des LinkVario:

Links die normale Version, in der Mitte die Version Duo mit zwei Drucksensoren und rechts die Mini-Version ohne TEK-Anschluss mit geringer Bauhöhe für sehr enge Rumpfe.

Wichtige Hinweise: Bitte lesen Sie die Bedienungsanleitung genau. Beachten Sie auch die Sicherheitshinweise am Ende der Anleitung !

Inhalt

1	ABBILDUNGEN DES LINKVARIO.....	2
2	VORTEILE EINES LINKVARIOS.....	3
3	ALLGEMEINE TECHNISCHE MERKMALE DES LINKVARIO	3
3.1	<i>Anschlüsse des LinkVario.....</i>	4
3.2	Funktionen des LinkVario-Systems.....	4
4	EINBAUHINWEISE FÜR DAS LINKVARIO.....	4
4.1	Einbau des LinkVario im Modell.....	4
4.2	Adressbelegung.....	5
5	VARIOMETER-AKUSTIK UND SPRACHAUSGABE ÜBER MPX SOUFFLEUR.....	5
6	VARIOMETER- UND HÖHENMESSER-FUNKTION	6
6.1	Optionale Variometer-Akustik Modi.....	7
6.2	Sprachausgabe für Variometer und Höhenmesser	7
6.2.1	<i>Höhenmesser</i>	7
6.2.2	<i>Integral-Variometer.....</i>	7
6.3	Total Energie Kompensation (TEK).....	8
6.4	Genauigkeit der Höhenmessung	8
6.5	Einbau- und Betriebshinweise für das zusätzliche GPS-Modul II	9
6.6	Einbaubeispiel für den Pitot Speed Sensor	10
7	ELEKTROFLUG ANTRIEBSMESSUNGEN.....	10
8	STROMSENSOR-SETUP AM LINKVARIO	10
9	UPDATE ÜBER USB-INTERFACE	10
10	GEWÄHRLEISTUNG.....	11
11	ENTSORGUNGSHINWEIS.....	11
12	SICHERHEITSHINWEISE.....	11
13	TECHNISCHE DATEN.....	12
13.1	LinkVario	12
13.2	Sensoren.....	12
13.3	GPS-Modul II (Herstellerdaten)	12
14	MARKENZEICHEN UND ÄHNLICHES.....	12

1 Abbildungen des LinkVario



LinkVario Board Unit mit Stromsensor zur E-Antriebsüberwachung (Strom, Spannung und Kapazität)



LinkVario Board Unit mit Pitot-Speed-Sensor, Temperatursensor, GPS und Stromsensor.

2 Vorteile eines LinkVarios

„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 Flugzeiten, 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. Auch wenn der Flieger in den Bergen richtig abgesoffen ist.

Die Variometer-Akustik des LinkVario in Verbindung mit dem MPX Souffleur entspricht mit seiner Toncharakteristik den Variometern in der Großfliegerei.

Darüber hinaus liefert der akustische Höhenmesser eine sehr nützliche Information z.B. auch aus Sicht der Flugsicherheit oder bei Außenlandungen im Gebirge. Dank der integrierten Überwachung der Bordspannung sollten böse Überraschungen durch leere Empfängerakkus eigentlich der Vergangenheit angehören.

Wie in der Großfliegerei kann die Variometer-Funktion durch den Einsatz einer TEK-Düse erweitert werden und deren Funktion wird dadurch deutlich leichter interpretierbar.

Mit den entsprechenden Zusatzmodulen GPS oder Stromsensor werden Funktionen wie Geschwindigkeitsmessung, aber auch die Optimierung und Überwachung von Elektroflugantrieben möglich.

Für viele Messwerte können Alarme definiert werden die dann angesagt werden. Standardmäßig ist eine Alarmmeldung bei Verlust des Rückkanals eingestellt.

Der Pilot ist nicht mehr gefordert ein Piepsen zu interpretieren oder auf ein Display zu schauen um einen Alarm zu bewerten sondern bekommt wie in der Großfliegerei das Problem im Klartext angesagt.

Mit dem LinkVario in Verbindung mit dem MPX Souffleur erhält der Pilot alle relevanten Informationen akustisch oder im Klartext angesagt, sodass er zu keiner Zeit wegen Informationsbedarf den Blick vom Modell nehmen muss.

Mit einem akustischen Variometer wird der RC-Segelflug zu einer völlig neuen Faszination.

3 Allgemeine Technische Merkmale des LinkVario

- Das **LinkVario** ist ein Variometer-System für den Rückkanal (Telemetrie) von 2,4 GHz-Fernsteuerungen.
- Die Datenübertragung erfolgt auf dem Rückkanal der 2,4 GHz Fernsteuerung.
- Der Datenausgang des **LinkVario** wird mit dem Ext.-Eingang (Sensor-Eingang) des Empfängers verbunden. Hierüber wird das **LinkVario** auch mit Strom versorgt.

- Die Audio-Wiedergabe erfolgt über den MPX Souffleur mit seinem Ohrhörer.

Anmerkung: Der Betrieb der LinkVario GU für Multiplex M-Link ist nur in Verbindung mit Multiplex- M-Link Sendemodulen möglich – es funktioniert nicht mit den 2,4 GHz Systemen anderer Hersteller !

3.1 Anschlüsse des LinkVario



Optional: LinkVario Board Unit Duo, die Version mit zweitem Drucksensor zur unabhängigen Höhenmessung.

3.2 Funktionen des LinkVario-Systems

- Bei dem Variometersystem **LinkVario** handelt es sich um ein akustisches Variometer mit Höhenmesser, Empfängerspannungsmesser und Sprachausgabe. Externe Sensoren wie kombinierter Strom- u. Spannungssensor für Elektrofluggantrieb, Temperatursensor, Pitot-Speed-Sensor und ein GPS-Modul sind direkt am **LinkVario** anschließbar.
- Das **LinkVario** stellt dem **Elektroflieger** in Verbindung mit Strom-, Spannungs- und Temperatursensor wichtige Informationen über den Elektroantrieb zur Verfügung und ermöglicht so die Überwachung, Optimierung und Abstimmung der Antriebskomponenten.
- Alle am **LinkVario** verwendbaren **Sensoren** mit Ausnahme des GPS-Moduls stammen vom Datenlogger UniLog (SM-Modellbau). Es muss das **GPS-Modul II** ist von wstech verwendet werden.
- Mit dem **GPS-Modul II** können die Geschwindigkeit über Grund, Höhe über NN (normal Null) und die Entfernung und Blickrichtung zur Suche eines Modells genutzt werden.
- Bei dem äußerlich identischen **LinkVario Duo** handelt es sich um eine erweiterte Version mit einem zweiten, hochauflösenden Drucksensor. Dieser Drucksensor arbeitet unabhängig vom Variometer-Sensor und wird somit von der TEK-Düse nicht durch den dort addierten negativen Staudruck beeinflusst.
- Trotz der Funktionsvielfalt wurde auf **einfachste Handhabung** besonderer Wert gelegt.
- Die Firmware kann vom Benutzer selbst aktualisiert werden.

4 Einbauhinweise für das LinkVario

4.1 Einbau des LinkVario im Modell

Der Datenausgang **Data Link Empfänger** des **LinkVario** wird am **Sensor-Eingang** des **M-Link-Empfängers** über das 3-adrige Patchkabel angesteckt und auch von dort mit Strom versorgt.

Beim Betrieb an M-Link ist der Eingang „Steuerkanal Empfänger“ unbenutzt.

Damit der **Variotonverlauf** flüssig und ohne große Latenz erfolgt, muss der **M-Link Empfänger** so eingestellt werden, dass die **Adresse 7 mit Priorität** übertragen wird. Dies kann mit MPX Multimate oder PC-Programm MPX Launcher eingestellt werden. Siehe Bedienungsanleitung von Multiplex.

Nun können soweit vorhanden weitere Sensoren an der BU angeschlossen werden.

Wichtiger Hinweis:

Die in Variometern verwendeten Drucksensoren sind empfindliche Halbleiter. Die Druckanschlussöffnung des Sensors, das ist auch der Anschluss für die TEK-Düse, ist frei von Verschmutzung, Wasser und Staub zu halten und darf nicht verschlossen werden !

Außerdem sind diese Sensoren **lichtempfindlich**. Über die Drucköffnung in den Sensor gelangendes Licht erzeugt eine Verfälschung des Messwertes. Für den praktischen Betrieb heißt das, dass im Modell kein Licht in den Sensor gelangen sollte. Gegebenenfalls ein Stück lichtdichten Schlauch verwenden.

4.2 Adressbelegung

Multiplex Empfänger

Adresse 0 = Empfängerspannung

Adresse 1 = LQI

LinkVario

Adresse 2 = Temperatur, ohne Sensor frei

Adresse 3 = Motorspannung, ohne Strom-Sensor frei

Adresse 4 = Motorstrom, ohne Strom-Sensor frei

Adresse 5 = verbrauchte Kapazität Motorakku, ohne Strom-Sensor frei

Adresse 6 = Höhe, barometrisch

Adresse 7 = Variometer, Höhenänderung

Adresse 8 = Integral-Variometer

Adresse 9 = vorrangig Pitot-Speed, ohne Sensor frei oder bei Betrieb mit GPS absolute GPS Höhe

Adresse 10 = GPS-Speed, ohne GPS frei

Adresse 11 = Flugstrecke in km, ohne GPS frei

Adresse 12 = Blickwinkel zum Modell, ohne GPS frei

Adresse 13 = Bodendistanz zum Modell, ohne GPS frei

Adresse 14 = Flugkurs des Modells, ohne GPS frei

Die **Adressen sind fest** vergeben.

5 Variometer-Akustik und Sprachausgabe über MPX Souffleur

Die Übermittlung der vom LinkVario gemessenen Werte zum Piloten am Boden erfolgt über den Rückkanal (Data Link) der 2,4GHz-Fernsteuerung.

- **Variometer-Akustik**, also Information über das Steigen oder Sinken des Modells in Form eines modulierten Tonsignals. Dies erfolgt kontinuierlich.
- **Sprachausgabe**. Verschiedenste Informationen, z.B. Höhe, integraler Steigwert, Stromstärke, Spannungen, verbrauchte Kapazität, Temperatur, Geschwindigkeit, Flugstrecke, Blickrichtung zum Modell und Entfernung werden nach einstellbaren Regeln im Klartext angesagt. Mit Hilfe des Kanalschalters können diese Informationen vom Piloten zusätzlich jederzeit abgefragt werden.

Über das **Programm Launcher** oder **MPX-Multimate** kann der Pilot sowohl die Akustik als auch die Sprachausgabe konfigurieren und seinen eigenen Wünschen und Vorlieben in weiten Bereichen anpassen.

Für die Zeit der Sprachausgabe wird die Variometer-Akustik unterbrochen.

Hier ein Beispiel für ein voll ausgestattetes LinkVario mit allen Sensoren und GPS-Modul.

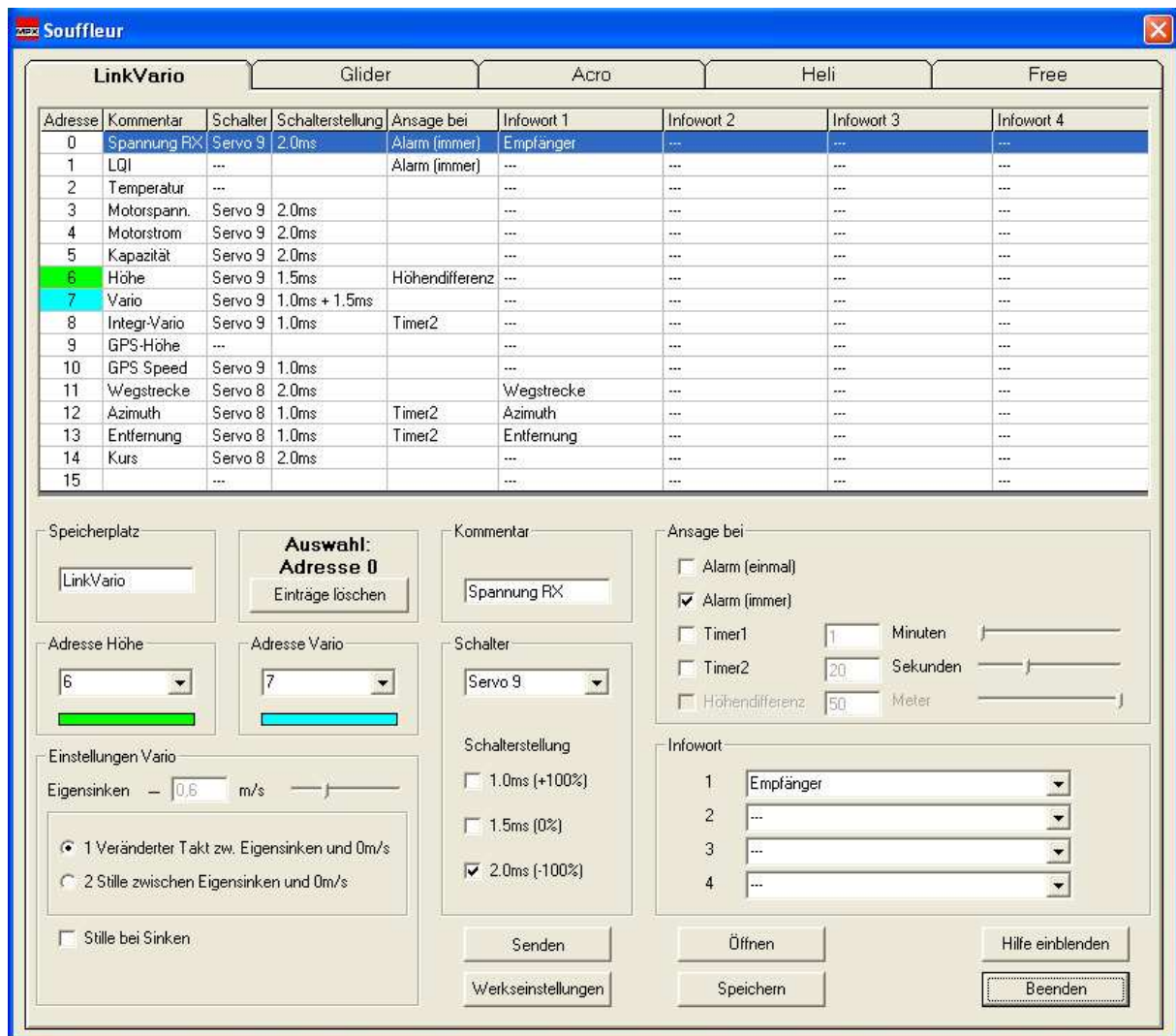
Mittels den Kanälen 8 und 9 (je ein Dreistufenschalter) können Ansagen gewählt werden.

Der Timer dient der Einstellung von Ansagenwiederholungen.

Weitere Details stehen in der Anleitung zum Souffleur.

Tipp:

Zur Steuerung der Ansagen usw. im Souffleur können Kanäle oberhalb der Empfängerkanäle genutzt werden, z.B. bei einem 12-Kanal-Sender mit einem 9-Kanal-Empfänger die freien Kanäle 10..12.



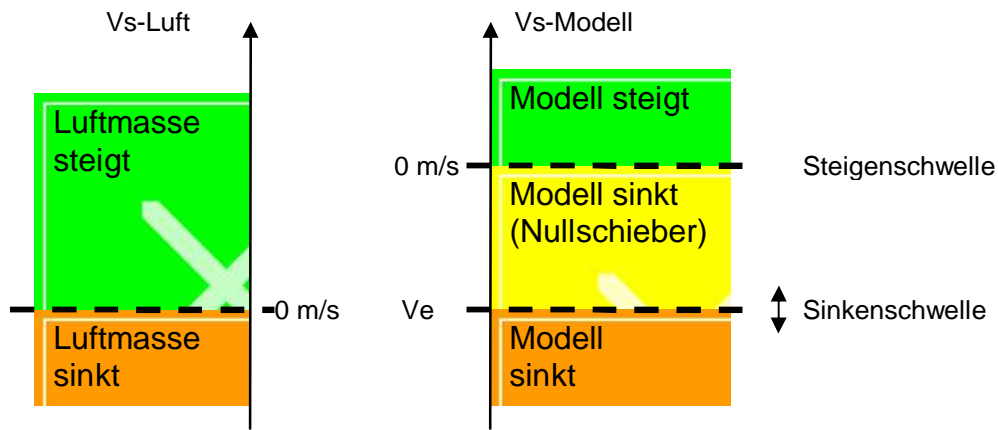
6 Variometer- und Höhenmesser-Funktion

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, da sich der statische Druck mit zunehmender Höhe verringert. Das Variometer-Signal wird von der Elektronik in ein entsprechendes Tonsignal – die Variometer-Akustik – umgewandelt.

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.

Die Einstellung der Schwelle, ab welcher der Sinkton erzeugt wird, ist im Launcher möglich. Bevor auf die verschiedenen Einstellmöglichkeiten eingegangen wird noch ein paar Begriffsdefinitionen anhand der folgenden einfachen Grafik:

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 -0,5m/s bis -1m/s. Man erkennt 3 Bereiche und 2 Schwellen, die für den Segelflieger interessant sind. Die **Steigen-Schwelle** signalisiert echtes Steigen des Modells. Die **Sinken-Schwelle** signalisiert sinkende Luftmassen! Dazwischen sinkt das Modell zwar auch (noch), man erkennt aber, dass die Luftmasse bereits steigt! Diesen Bereich nennen wir **Nullschieber-Bereich**.



6.1 Optionale Variometer-Akustik Modi

Wie bereits beschrieben wird Sinken (V_s -Modell < Sink-Schwelle) durch einen Dauerton signalisiert, der mit stärkerem Sinken immer tiefer wird. Steigen wird stets durch einen gepulsten Ton angezeigt, dessen Frequenz und Pulsfolge mit zunehmendem Steigen anwächst.

Im Nullschieber-Bereich wird in der obigen (**Punkt 1 Einstellungen Variometer**) Einstellung ebenfalls ein gepulster (Steig-) Ton ausgegeben, der sich aber vom eigentlichen Steigton (V_s -Modell > 0 m/s) im Tastverhältnis unterscheidet. Es beträgt hier **50:50**, während der eigentliche Steigton dann das Tastverhältnis **25:75** besitzt (Tastverhältnis = Tonzeit / Pausenzeit). Auf diese Weise können echtes Steigen, Nullschieber und Sinken deutlich voneinander unterschieden werden.

Unter **Einstellungen Variometer** kann sowohl die Sink-Schwelle als auch die Konfiguration der Akustik eingestellt werden.

Es möglich eine Einstellung zu wählen, der auf die separate Anzeige des Nullschieber-Bereichs verzichtet, **Punkt 2 Einstellungen Variometer**

Außerdem ist es möglich, sowohl Sinkton als auch Nullschieber-Ton auszublenden wenn man ihn nicht haben möchte. Haken bei **Stille bei Sinken**, bzw. mit **Punkt 2 Einstellungen Variometer**.

Mit den wählbaren Modi und den zugehörigen Parametern erhält der erfahrene Pilot die Möglichkeit das Variometer-Tonsignal seinen Wünschen und seinen Modellen anzupassen.

6.2 Sprachausgabe für Variometer und Höhenmesser

Für die Variometer und Höhenmesser-Funktion können die Werte

- Höhe oder
 - Integral-Variometer-Wert
- genutzt werden.

6.2.1 Höhenmesser

Die Höhenansage erfolgt in 50 m Stufen wenn bei Höhe die Ansage Höhendifferenz gewählt ist. Siehe Beispiele oben. Hier wird die Höhe auch immer einmal bei der Mittelstellung von Kanal (Servo) 9 einmal angesagt.

6.2.2 Integral-Variometer

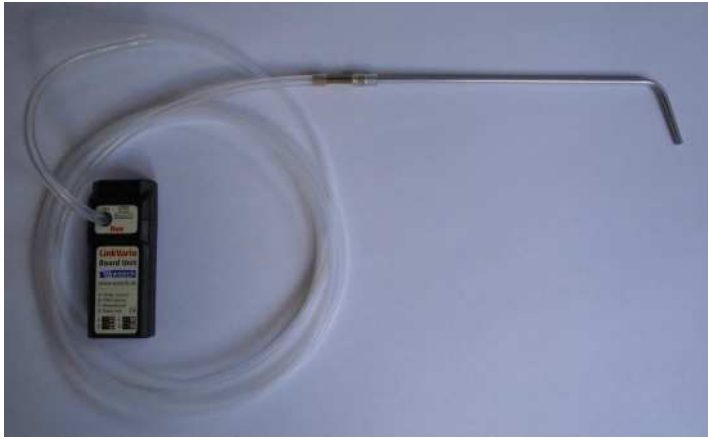
Das Integral-Variometer ist die ideale Ergänzung zur Variometer-Akustik, welche das aktuelle Sinken oder Steigen nahezu unverzögert signalisiert. Das Integral-Variometer liefert den Mittelwert innerhalb eines 20sec.-Intervalls.

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. Der feste Zeitbezug und die nicht erforderliche Kopfrechenarbeit machen den Integral-Variometer-Mode zu einer besonders hilfreichen und beliebten Einstellung im Flug, besonders bei schwachen Thermikbedingungen.

Im Beispiel aktiviert Kanal 9 die Timer gesteuerte Ansage im 20sec.-Takt.

6.3 Total Energie Kompensation (TEK)



Hinweis:

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

Das LinkVario 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 entsprechenden Anschluss am LinkVario verbunden. Es ist auch, wie im rechten Bild abgebildet, eine Sonderform für V-Leitwerke erhältlich, sie wird auf dem Rumpf über bzw. knapp hinter den Tragflächen angeordnet.

Mit einer TEK-Düse wird die so genannte „Knüppelthermik“ kompensiert und es wird nur noch das tatsächliche Steigen angezeigt. Mehr Infos hierzu gibt es unter der Rubrik "[TEK-Kompensation](#)" bei www.wsTech.de.

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

Ein Nachteil ergibt sich aus der Verwendung der TEK Düse in Bezug auf die Höhenansage. Physikalisch bedingt wird die gemessene Höhe durch die Fluggeschwindigkeit verfälscht. Das **LinkVario Duo** eliminiert diesen Nachteil mit Hilfe eines **zweiten Drucksensors**.

6.4 Genauigkeit der Höhenmessung

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

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

Durch Rumpfföffnungen kann im Flug im Rumpffinnern geringer Über- oder Unterdruck entstehen. Dadurch können bei der Höhenmessung Fehler auftreten, und man muss hier gewisse Genauigkeitsabstriche zulassen. Diese liegen in der Größenordnung von +/-10m.

Die relativen Fehler bei wenig schwankender Geschwindigkeit, welche bei der Integral-Variometer-Funktion wichtig sind, sind aber deutlich geringer und praktisch vernachlässigbar! Sie liegen im Bereich der Höhenmesserauflösung.

Überprüfen lässt sich dies mit einer manuell abgerufenen Höhenmessung bei einem Platzüberflug in 1-2m Höhe und einem Abruf nach der Landung. Die etwaige Differenz entsteht durch den Über- oder Unterdruck im Rumpf oder bei Nutzung der TEK-Düse durch deren systembedingt erzeugten negativen Staudruck.

Bei Nutzung der TEK-Düse am LinkVario werden systembedingt leicht vergrößerte Höhenwerte gemessen. Das rührt daher, dass mit der TEK-Düse die energetische Gesamthöhe des Flugzeugs gemessen wird, welche sich zusammensetzt aus der tatsächlichen Höhe + der Höhe die der kinetischen Energie des Flugzeugs entspricht. Im normalen Gleitflug (mit ca. 15 m/s) beträgt dieser zusätzliche Anteil jedoch nur etwa +10m bis +15m.

Bei dem Variometer **LinkVario Duo** wird dieser Effekt durch einen zweiten hochauflösenden Drucksensor umgangen. Dieser zweite Drucksensor hat typ. 0,1m Auflösung. Über M-Link wird eine 1m-Auflösung übertragen.

6.5 Einbau- und Betriebshinweise für das zusätzliche GPS-Modul II

Das GPS-Modul II wird am Anschluss **GPS-Modul II** der **LinkVario BU** 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 Satelliten empfangen soll.

Das GPS-Modul kann daher nicht hinter Kohlefaser-Laminat oder metallisch beschichtetem Laminat verwendet werden. Eventuell muss ein ca. 3 x 3 cm Fenster aus Glasfaser in der Kohlefaserhaube einlaminiert werden. Eine weitere Lösung ist die Kabinenhaube vom Modell-Hersteller in Glasfaser ohne metallische Beschichtung fertigen zu lassen. 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.

- Bei richtig angeschlossenem GPS-Modul - auch ohne GPS-Empfangssignal, also auch im Haus – meldet das System nach dem Einschalten des Senders und Empfängers das **LinkVario** „Board Unit und GPS erkannt“
- Wenn das GPS-Modul an einem neuen Standort eingeschaltet wird kann es einige Minuten dauern bis das GPS-Modul bereit ist. In Ausnahmefällen dauert es bis zu einer halben Stunde wenn nur wenige Satelliten zum Zeitpunkt sichtbar sind.
- Das GPS-Modul II ist bereit wenn die grüne LED im Modul 1x pro Sekunde blinkt. Ohne Empfang leuchtet die LED immer.

Das GPS-Modul II misst 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.

6.6 Einbaubeispiel für den Pitot Speed Sensor

Für die Messung der Geschwindigkeit relativ zur Anströmung (true airspeed, TAS) ist der Pitot Speed-Sensor von SM-Modellbau notwendig, welcher direkt am LinkVario angesteckt werden kann.



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 Pitot Eingang.

7 Elektroflug Antriebsmessungen

In Verbindung mit den Sensoren

- Stromsensor von SM-Modellbau. Es werden alle Typen mit 40 / 80 und 150 Messbereich unterstützt.
- Temperatursensor von SM-Modellbau (optional)
- Entsprechende / gleichwertige Sensoren anderer Hersteller

stellt das **LinkVario** dem Elektroflieger wichtige Informationen über seine Antriebskomponenten zur Verfügung.

8 Stromsensor-Setup am LinkVario

Der verwendete Stromsensor-Typ muss im LinkVario konfiguriert werden. In der **Grundeinstellung** ist der **150A-Sensor** aktiviert.

Um den Sensortyp zu ändern muss wie folgt vorgegangen werden:

LinkVario ausschalten

1. **40/80A-Sensor:** Am Temperatur-Sensoreingang einen Jumper auf Puls/Plus-Pin stecken.
150A-Sensor: Am Pitot-Speed-Sensoreingang einen Jumper auf Puls/Plus-Pin stecken
2. **LinkVario** mit Spannung versorgen und min 6sec. warten.
3. **LinkVario** wieder ausschalten und Jumper entfernen.

Das Stromsensor-Setup ist nun dauerhaft gespeichert.

9 Update über USB-Interface

Das LinkVario kann über das USB-Interface Kabel (identisch dem UniLog USB-Kabel von SM-Modellbau, Best.Nr. 2550) auf den neuesten Software-Stand gebracht werden.

Das USB-Interface Kabel muss lt. seiner Anleitung installiert und am USB-Port des PC's angesteckt sein. Die Links zu den Treibern und die Anleitung sind auf der Homepage von bei www.sm-modellbau.de. Es müssen diese Treiber verwendet werden, andere Treiber von FTI machen Probleme.

Die Links zu den Treibern sind auf der Homepage www.wsTech.de > **LinkVario User Info**

- Das Update erfolgt über den Anschluss **GPS-Modul**.

Wichtige Hinweise:

- Beim **Update** darf das LinkVario **nur mit Spannung** versorgt werden.
- Ideal ist eine Versorgung aus einem Empfängerakku mit Schalter um dem zeitlich geforderten Ablauf erfüllen zu können.
- Systemvoraussetzung: Windows XP, Vista, W7, W8.

Firmware

Die Firmware LinkVario_XXXX.HEX ist in der Datei LinkVario_XXXX.zip verpackt. Sie muss zuerst entpackt und auf dem PC gespeichert werden.

Bootloader-Programm

Das Programm **mikroBootloader** für den PC kann von der Homepage www.wsTech.de > **LinkVario User Info** geladen werden. Speichern sie es in einen geeigneten Ordner des PC's.

Das **Programm mikroBootloader** kann direkt, ohne Installation, wie nachfolgend beschrieben gestartet werden.

Update

1. Start des **mikroBootloaders** am PC durch einen Doppelklick auf "**bootloader.exe**".
2. Klicken Sie auf "**Setup Port**" und wählen Sie den COM-Port mit dem SM USB-Interface.
3. Stellen Sie sicher, dass die **BAUD auf 9600bps** eingestellt ist und der **Button P18** gesetzt ist.
4. Klicken Sie auf "**Open HEX file**" und wählen Sie die entsprechende HEX-Datei, die Sie in die entsprechende Unit hochladen möchten.
5. Das **Bootprogramm** in den Units ist nur die **ersten 2,5 Sekunden nach dem Einschalten bereit** um ein neues Programm zu laden, danach startet das Betriebsprogramm der jeweiligen Unit.
6. Um eine Verbindung zu erhalten muss **sofort nach Ablauf einer Sekunde** nach dem Anlegen der Spannung an die Unit (Reset), die "Connect"-Taste im mikroBootloader angeklickt werden. Da der zeitliche Ablauf von Einschalten der Unit und dem Connect mit dem Bootloader etwas kritisch ist, muss der Prozess eventuell mehrfach gestartet werden bis das Programm connect meldet.
7. In der letzten Zeile im History Window steht nach erfolgreicher Verbindung "Connected".
8. Um das Upload zu starten, klicken Sie einfach auf die "Start bootloader"-Taste.
9. Der Upload dauert je nach PC bis zu einigen Minuten.
10. Wenn das Upload erfolgreich beendet wurde, das USB-Interface Kabel von der Unit abziehen und diese wieder wie gewohnt anstecken.

Neue Firmware wird bei Bedarf auf Anfrage über Email verschickt.

10 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 oder Fremdeinwirkung besteht kein Gewährleistungsanspruch.

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

Geräte die außerhalb der EU bei einem Händler gekauft wurden, müssen auch über diesen wieder zum Service oder zur Garantieleistung entsprechend deklariert an wsTech geschickt werden.

11 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.

12 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.

13 Technische Daten

13.1 LinkVario

Variometer-Auflösung : 0,01 m/s intern,
Variometer-Auflösung am Sender/Souffleur übertragungsbedingt 0,1 m/s
Variometer-Messbereich: +10 / -5 m/s
Höhenansage im Bereich –400 bis +3200 m bezogen auf Meereshöhe
Integral-Variometer im 20 sec. Intervall
Abmessungen: typ. 56 L x 21.7 B x 10,5 H mm ohne TEK-Anschluss
Gewicht: typ. 13 gr
Stromversorgung: 4,5 bis 9 V über Data-Link-Verbindung aus dem Empfänger
Stromaufnahme: typ. 15 mA

13.2 Sensoren

Je nach verwendetem Stromsensor: Strommessung bis 150A
Spannungsmessung: bis 60 V
Temperatur-Messung mit ext. Sensor: –40..125 °C
Pitot-Speed-Messung mit Staudruckrohr: bis 350 km/h

Es gelten die Herstellerdaten – siehe SM-Modellbau

13.3 GPS-Modul II (Herstellerdaten)

Abmessungen: typ. 31 L x 31 B x 9 mm H
Gewicht: typ. 16 gr (mit Interface-Kabel)
Versorgung aus der LinkVario BU: max. 75 mA, typ. 40 mA
Herstellerangaben:
Chipset: GSP3F SiRF StarIII technology
General: Tracking Sensitivity: -159 dBm
Channels: 20
Accuracy:
Position: 10 meters, 2D RMS 5 meters 2D RMS
Acquisition Rate (Open Sky & Stationary Requirements):
Reacquisition 0.1 sec., average
Snap start 1 sec., average
Hot start 8 sec., average
Warm start 38 sec., average
Cold start 42 sec., average
Dynamic:
Conditions Altitude 18,000 meters (60,000 feet) max.
Velocity 515 meters/second (1000 knots) max.
Acceleration 4 g, max.

14 Markenzeichen und ähnliches

Multiplex, MPX, M-Link, MSB und Souffleur sind Markenzeichen der Firma Multiplex GmbH.
SM-Modellbau der Firma SM-Modellbau