

Bedienungsanleitung für Modellflug-Variometer

LinkVario und LinkVario Duo

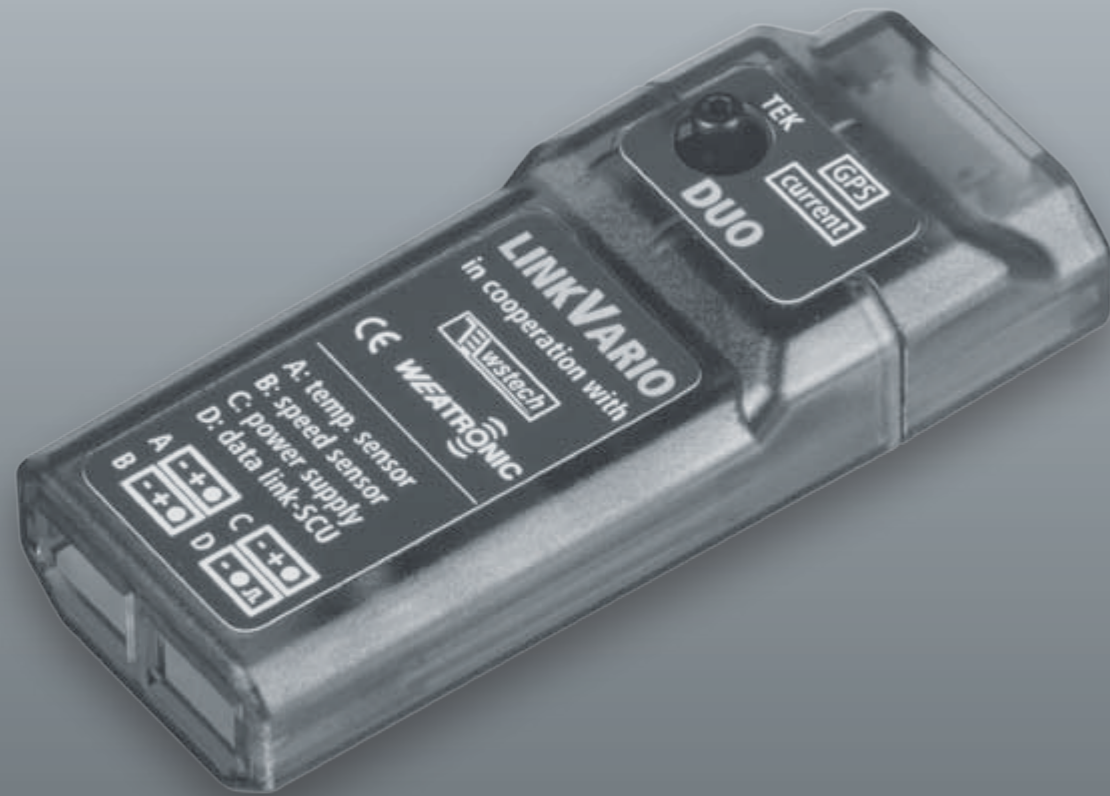


2,4Dual FHSS

FREQUENCY HOPPING SPREAD SPECTRUM
ЧЕОПЕНСА ЧОПЫНС ЧЪРЕВД ЧЪЕСТВУМ

2,4Dual FHSS

Telemetrie Sprachausgabe



Inhalt

1	Abbildungen des LinkVarios	4
2	Vorteile eines LinkVarios	5
3	Allgemeine technische Merkmale	5
3.1	Anschlüsse des LinkVario Boards	6
3.2	Funktionen	6
4	Einbauhinweise	7
4.1	Anschluss am Empfänger.....	7
4.2	Anschluss der Sensoren	7
4.3	GigaControl-Software-Setup und -Status	8
5	Variometer-Akustik und -Sprachausgabe (Voice-Funktion)	9
6	Variometer- und Höhenmesser-Funktion	9
6.1	Optionale Variometer-Akustik-Modi	10
6.2	Sprachausgabe für Variometer und Höhenmesser	10
6.2.1	Höhenmesser-Modus	11
6.2.2	Integral-Variometer-Modus	11
6.3	Total-Energie-Kompensation (TEK)	11
6.4	Genauigkeit der Höhenmessung	12
7	Steuerung verschiedener Modi	12
7.1	Einstellung des Fernsteuersenders für die Modus-Umschaltung	12
7.2	Übersicht der Modus-Steuerung und der Voice-Funktionen	13
7.3	Modus-Quittierungs-Töne	13
7.4	Ruhe-Modus	13
8	Optionen bei Betrieb mit dem GPS-Modul oder Pitot-Speed-Sensor	14
8.1	Geschwindigkeits-Modus	14
8.2	Positions-Ansage	15
8.3	Einbau- und Betriebshinweise für das zusätzliche GPS-Modul	16
9	Elektroflug Antriebsmessungen	16
9.1	Modus für Elektrosegler	17
9.1.1	Anwahl des Ruhemodus beim Elektrosegler	17
9.1.2	Übernahme der gespeicherten LinkVario-Summenwerte beim Einschalten des Senders	18
10	Alarmer und Alarmschwellen	18
10.1	Empfängerakku Spannungsansage und -kontrolle.....	18
10.2	Motorakku Unterspannungskontrolle und -alarm.....	19
10.3	Temperaturkontrolle und -alarm.....	19
10.4	Motorakku-Kapazitätsalarm.....	20
11	Betriebshinweise für das LinkVario mit Sensoren	20
12	Nachträgliche Kalibrierung	21
13	Reichweitentest der Fernsteuerung	21
14	Entsorgungshinweise für die Länder der EU	21
15	Haftungsausschluss/Schadensersatz	22
16	Konfirmitätserklärung	22
17	Technische Daten	22
18	Sicherheitshinweise	23

1 Abbildungen des LinkVarios



LinkVario mit GPS-Modul



LinkVario mit Pitot-Speed-Sensor (oben),
Temperatursensor, GPS und Stromsensor (unten)



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

2 Vorteile des LinkVarios

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 Thermik-Bärte zu finden und sie entsprechend zu nutzen, sowie Thermik-Bärte 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.

*„Es geht auch ohne Variometer,
mit eben nur besser“*

Zitat aus: „Das Thermikbuch für den Modellflieger“
von Liesken/Gerber.

Die Variometer-Akustik des LinkVario entspricht mit seiner Toncharakteristik den Variometern in der Großfliegerei. Es sind Höhenänderungen im Bereich von 10 cm/s durch einen sich ändernden Varioton erkennbar.

Darüber hinaus liefert der akustische Höhenmesser sehr nützliche Informationen z. B. auch aus Sicht der Flugsicherheit oder bei Außenlandungen im Gebirge. Dank der integrierten Überwachung der Bordspannung sollten böse Überraschun-

gen durch leere Empfängerakkus eigentlich der Vergangenheit angehören.

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

Mit den passenden Zusatzmodulen GPS oder Stromsensor werden Funktionen wie Geschwindigkeits- und Gleitzahlmessung, aber auch die Optimierung und Überwachung von Elektroflugantrieben möglich.

Für viele Messwerte können Alarime definiert werden, die dann angesagt werden. 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 erhält der Pilot alle relevanten Informationen akustisch oder im Klartext angesagt, so dass er zu keiner Zeit wegen Informationsbedarf den Blick vom Modell nehmen muss.

Der integrierte Datenlogger ermöglicht vielfältige zusätzliche Möglichkeiten zur Überwachung und Optimierung eines Modells.

Mit einem akustischen Variometer wird der RC-Segelflug zu einer völlig neuen Faszination. Der Einsatz eines akustischen Variometers öffnet die Tür zu einer völlig neuen, faszinierenden Welt des RC-Segelflugs.

3 Allgemeine Technische Merkmale

- Das weatronic LinkVario ist ein **plug & play** Variometer-System für den Rückkanal des weatronic-2,4 Dual FHSS System.
- Beim weatronic-System gibt es keine Ground Unit, hier ist die **Varioton-Erzeugung, Sprachausgabe und das Logging** komplett im Sendemodul integriert.
- Die **Audio-Ausgabe** erfolgt über den am Sendemodul angesteckten Ohrhörer (3,5 mm Klinke, jeder handelsübliche Ohrhörer z. B. auch vom Handy ist möglich, günstig auch eine Laut-Leise-Verstellung am Ohrhörer-Kabel).
- Die gesamte **Datenübertragung** erfolgt auf dem Rückkanal des weatronic-2,4 Dual FHSS Systems.
- Der Datenausgang des LinkVario wird mit dem SCU-Eingang (USB-Eingang) des Empfängers verbunden.
- Das LinkVario wird über ein Uni-Patch-Kabel aus einem Servo-Steckplatz des Empfängers mit Spannung versorgt.



Anmerkung: Der Betrieb des weatronic LinkVario ist nur in Verbindung mit dem weatronic-2,4 Dual FHSS System möglich – es funktioniert nicht mit den 2G4 Systemen anderer Hersteller.

3.1 Anschlüsse des LinkVario Boards



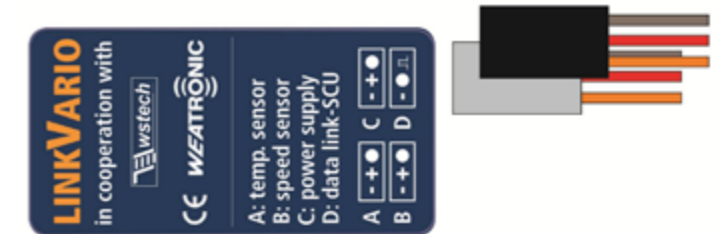
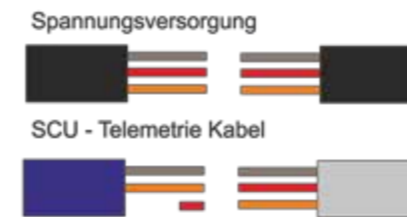
3.2 Funktionen

- Bei dem Variometersystem LinkVario handelt es sich um ein akustisches Variometer mit Höhenmesser und Empfänger Spannungsmesser. Das **plug & play** System arbeitet mit weatronic Sprachausgabe. Externe Sensoren wie kombinierter Strom- und Spannungssensor für Elektroflugantrieb, 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 Betriebszustand des Elektroantrieb zur Verfügung und ermöglicht so die Überwachung, Optimierung und Abstimmung der Antriebskomponenten.
- Über das PC-Programm **GigaControl** können Alarmschwellen für die LinkVario- und Motorakkuspannung, verbrauchte Kapazität des Motorakkus und die Temperatur definiert werden. Der LinkVario-Spannungsalarm wird auch als Ansage ausgegeben, wenn das Vario stumm geschaltet ist.
- Der **Datenlogger** im Sendemodul speichert alle Messwerte (Zeit, LinkVario-Spannung, barometrische Höhe, Motor-Strom, Motor-Spannung, verbrauchte Motorakku-Kapazität, Pitot-Geschwindigkeit, Temperatur, GPS-Länge und -Breite, GPS-Höhe, GPS-Geschwindigkeit, Steigen) min. einmal pro Sekunde auf der Micro-SD Speicherkarte. Analogwerte werden im 100ms-Takt gespeichert. Somit können alle Flüge (ca. 200 Flüge á 1 Std. auf einer 2 GB Karte) einer Saison aufgezeichnet und später ausgewertet werden.
- Alle **Sensoren** mit Ausnahme des GPS-Moduls stammen von SM-Modellbau. Das GPS-Modul ist von weatronic.
- Mit dem **weatronic-GPS-Modul** können die Geschwindigkeit über Grund und die Position zur Suche eines Modells angesagt werden. Auch die letzte empfangene Position eines beim Absturz zerstörten Modells wird vom **Sendemodul** angesagt.
- Die **Auswertung** der Daten (NAV-Datei) erfolgt ebenfalls mit dem Programm GigaControl von weatronic. Das Programm erzeugt aus den in der NAV-Datei gespeicherten GPS-Daten eine in Google Earth nutzbare KML-Datei oder eine GPX-Datei zur Darstellung der einzelnen Flüge in 3D. Eine Datenkonvertierung in viele andere Auswerteprogramme (z. B. Excel) ist über das CSV-Format ebenso möglich.
- Das LinkVario ermöglicht die **Wahl verschiedener Modi** während des Fluges. Die Umschaltung erfolgt über einen Fernsteuerkanal mit 3-Stufen-Schalter. Dieser Kanal wird schon im Sendemodul abgezweigt und geht somit nicht über die Funkstrecke. Der Steuerkanal wird im LinkVario-Setup in der GigaControl-Software unter LinkVario festgelegt.
- Alle **Einstellungen** des LinkVario welche mit GigaControl-Software gemacht wurden, werden im jeweiligen Empfänger des Modells gespeichert. Im LinkVario selbst wird nichts abgelegt. Dies hat große Vorteile beim Wechsel des LinkVario von Modell zu Modell.
- 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. Von der besseren Höhengauflösung von ca. 10 cm profitiert auch die Genauigkeit der Integral-Variometer-Funktion bei kurzen Intervallen.
- Trotz der Funktionsvielfalt wurde auf **einfachste Handhabung** besonderen Wert gelegt.

4 Einbauhinweise

4.1 Anschluss am Empfänger

Das LinkVario wird mit zwei Anschlusskabeln geliefert.



Wichtiger Hinweis:

Die in Variometern verwendeten Drucksensoren sind empfindliche Halbleiter. Die Druckanschlussöffnung des Sensors, die auch gleichzeitig der Anschluss für die TEK-Düse ist, darf nicht verschlossen werden und ist frei von Verschmutzung, Wasser und Staub zu halten. Außerdem sind diese Sensoren **lichtempfindlich!** Über die Drucköffnung in den Sensor gelangendes Licht erzeugt eine Verfälschung des Messwertes. Man kann dies gut mit einer Taschenlampe simulieren. Das Variometer erzeugt dann Sinken-/Steigen-Signale. Für den praktischen Betrieb heißt das, dass im Modell kein Licht in den Sensor gelangen sollte. Gegebenenfalls ein Stück lichtdichten Schlauch verwenden.

Das **Spannungsversorgungskabel** mit den zwei schwarzen Steckern wird auf den Steckplatz **C: power supply** gesteckt, das andere Ende des Kabels wird mit einem beliebigen **Servo-Steckplatz des Empfängers** eingesteckt und liefert die Versorgung des LinkVarios.

Das **SCU-Telemetrie Kabel** mit dem blauen und transparenten Stecker wird auf den Steckplatz **D: data link-SCU** gesteckt. Das andere Ende mit dem blauen Stecker wird mit dem **SCU-Steckplatz des Empfängers** verbunden.

Als Stromversorgung können 4- oder 5-zellige NiMh-Akkus oder 2-zellige LiPos / LiFes verwendet werden.

4.2 Anschluss der Sensoren

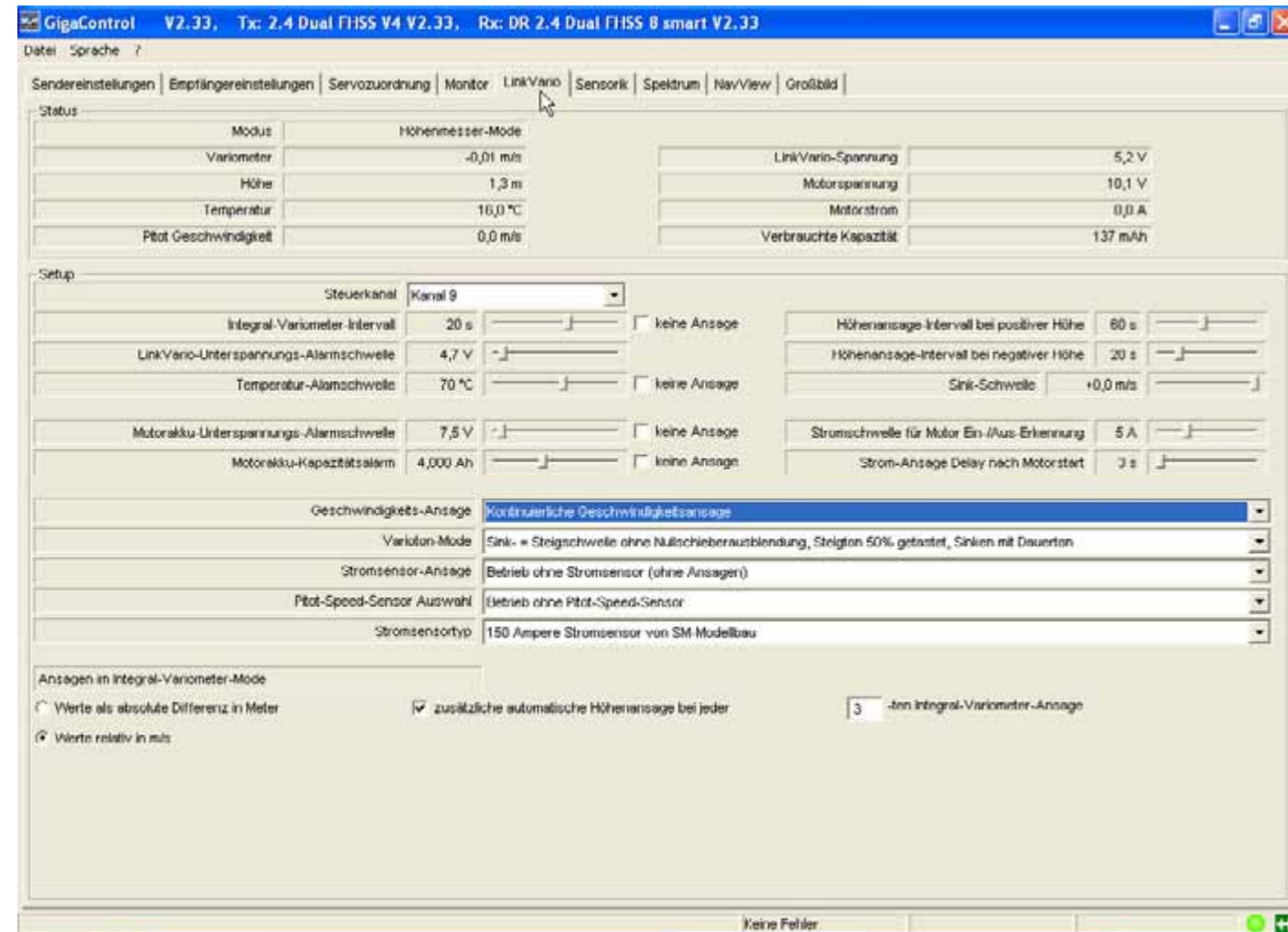
Nun können die Sensoren am LinkVario angeschlossen werden.



4.3 GigaControl-Software – Setup und Status

Obwohl Variometer-Einsteiger mit der Grundeinstellung bei Auslieferung aus Erfahrung sehr gut zurecht kommen, werden alle Parameter mit der kostenfreien GigaControl-Software eingestellt (<http://www.weatronic.com/de/downloads>).

Im oberen Feld sind die aktuellen Statuswerte, darunter das Setup. Alle Einstellungen des Setups werden im Empfänger des Modells bzw. mit den Modelldaten abgespeichert. Die einzelnen Setup-Punkte sind in den jeweiligen Kapiteln dieser Anleitung erläutert.



5 Variometer-Akustik und Sprachausgabe (Voice-Funktion)

Die Übermittlung der vom LinkVario gemessenen Werte zum Piloten am Boden erfolgt über den Rückkanal (Data Link).

Das **LinkVario in Verbindung mit dem Sendemodul** benutzt zwei verschiedene Methoden um Informationen live an den Piloten zu übermitteln:

- **Variometer-Akustik**, also Information über das Steigen oder Sinken des Modells in Form eines modulierten Tonsignals. Dies erfolgt kontinuierlich.

Ergänzt wird die Akustik durch die

- **Sprachausgabe**. Verschiedenste Informationen, z. B. Höhe, Steigwert, Stromstärke, Spannungen, verbrauchte Kapazität, Temperatur, Geschwindigkeit sowie Alarmer werden nach einstellbaren Regeln im Klartext angesagt. Mit Hilfe des Modus-Schalters können diese Informationen vom Piloten zusätzlich jederzeit abgefragt werden.

Über das Setup in der GigaControl-Software kann der Pilot sowohl die Akustik, als auch die Sprachausgabe konfigurieren und seinen eigenen Wünschen und Vorlieben in weiten Bereichen anpassen. Die entsprechenden Einstellmöglichkeiten sind in den entsprechenden Kapiteln beschrieben.

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

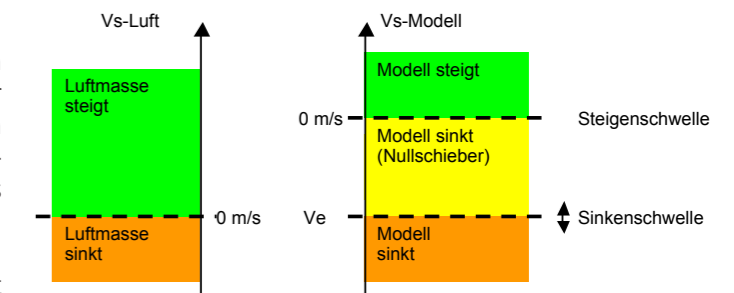
6 Variometer- und Höhenmesser-Funktion

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, dass sich der statische Druck mit zunehmender Höhe verringert. Das Variometer-Signal wird von der Elektronik 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 verwendet eine Tonerzeugung ohne unangenehme grobe Frequenzsprünge. Die angenehme Toncharakteristik der bewährten wstech Variometer konnte auf das LinkVario weitgehend übertragen werden.

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: dütt, dütt, dütt, dütt, dit, dit, usw.

Die Einstellung der Schwelle, ab welcher der Sinkton erzeugt wird, ist über die GigaControl-Software unter dem Tab LinkVario möglich. Bevor auf die verschiedenen Einstellmöglichkeiten eingegangen wird, noch ein paar Begriffsdefinitionen anhand der nebenstehenden, einfachen Grafik.

Gegenübergestellt sind zwei Skalen, die einmal die vertikale Bewegung der Luft (V_s -Luft) und einmal die vertikale Geschwindigkeit des Modells (V_s -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 **Steigenschwelle** 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**.



Die Einstellung der Sink-Schwelle ist zwischen 0 m/s und -2 m/s in 0,1 m/s Schritten über die GigaControl-Software unter dem Tab LinkVario im **Sink-Schwelle-Fenster** möglich.

6.1 Optionale Variometer-Akustik Modi

Wie bereits beschrieben, wird Sinken (Vs-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.

Unter Sink-Schwelle und Varioton-Modus kann sowohl die Sink-Schwelle als auch die Konfiguration der Akustik eingestellt werden. Es ist möglich, sowohl Sinkton als auch Nullschieber-Ton auszublenden, wenn man ihn nicht haben möchte.

Außerdem ist es möglich eine Einstellung zu wählen, die auf eine separate Anzeige des Nullschieber-Bereichs verzichtet.

Im Nullschieber-Bereich wird unter Varioton-Modus, Modus 3 ebenfalls ein gepulster (Steig-) Ton ausgegeben, der sich aber vom eigentlichen Steigton (Vs-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.

Auflistung der Einstellmöglichkeiten:

- Höhenmesser-Modus ohne Variometer-Ton (für Schlepp-Pilot)
- Sink-Schwelle = Steig-Schwelle (keine Nullschieber-Anzeige) Steigenton mit 50 % getastet, Sinken mit Dauerton
- Kein Ton zwischen Sink- und Steig-Schwelle (sog. Nullschieber-Ausblendung) Steigenton mit 25 % getastet, Sinken mit Dauerton
- Ton zwischen Sink- und Steig-Schwelle (Nullschieberbereich) 50 % getastet, oberhalb Steig-Schwelle kürzere 25 % Intervalle, Sinken mit Dauerton. Sehr zu empfehlender Modus mit drei verschiedenen Tonarten, den es bisher nur in wstech-Varios gibt.
- Ton zwischen Sink- und Steig-Schwelle 50 % getastet, oberhalb Steig-Schwelle kürzere 25 % Intervalle, Sinken ohne Ton.

Varioton-Mode	Ton zwischen Sink- und Steigschwelle 50% getastet, oberhalb der Steigschwelle kürzere 25% Intervalle, Sinken mit Dauerton, sehr effizient
Stromsensor-Ansage	Höhenmesser-Mode ohne Varioton (z.B. Schlepppilot)
Pitot Speed Sensor Auswahl	Sink- - Steigschwelle ohne Nullschieberausblendung, Steigton 50% getastet, Sinken mit Dauerton
StromsensorTyp	Kein Ton zwischen Sink- und Steigschwelle, sog. Nullschieberausblendung, Steigton 50% getastet, Sinken mit Dauerton
	Ton zwischen Sink- und Steigschwelle 50% getastet, oberhalb der Steigschwelle kürzere 25% Intervalle, Sinken mit Dauerton, sehr effizient
	Ton zwischen Sink- und Steigschwelle 50% getastet, oberhalb der Steigschwelle kürzere 25% Intervalle, kein Ton im Sinken

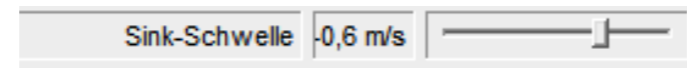
Geht das Modell in einen schnellen Sturzflug (Sinken < -3 m/s), so verstummt das Variometer.

Die verschiedenen Einstellmöglichkeiten sind im Kapitel Parametereinstellung beschrieben.

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

Mit der Grundeinstellung bei Auslieferung kommen Variometer-Einsteiger aus Erfahrung sehr gut zurecht. Es wird aber dringend empfohlen die Sink-Schwelle dem Modell anzupassen. Ein guter Einstiegswert liegt bei -0,5 m/s.

Hinweis: Um eine Nullschieberausblendung zu erhalten, muss neben dem richtigen Varioton-Mode die Sink-Schwelle < 0,0 m/s eingestellt sein, also z. B. -0,6 m/s.



6.2 Sprachausgabe für Variometer und Höhenmesser

Im **plug & play** Auslieferungszustand ist der Modi Kanal auf Kanal 9 programmiert. Dieser kann über die **GigaControl-Software** auf jeden anderen Kanal programmiert werden. Dieser Kanal sollte von einem 3-Stufenschalter bedient werden.

Für die Variometer und Höhenmesser-Funktion können die Werte **Höhe oder Integral-Variometer-Wert** dem Piloten angesagt werden (die 3. Stellung ist der Ruhe-Modus). Die Umschaltung zwischen beiden Optionen kann durch den Piloten während des Flugs durch einen 3-Stufen-Schalter am Sender erfolgen.

6.2.1 Höhenmesser-Modus

Die Höhenansage erfolgt in 50 m-Stufen bezogen auf die Starthöhe. Die Starthöhe wird automatisch beim Einschalten auf 0 m kalibriert. Wird ein 50 m-Fenster nicht über- oder unterschritten, so erfolgt nach 60 s (Grundeinstellung) eine automatische Ansage. Eine Stufe muss um mindestens 20 m über- oder unterschritten werden, um erneut angesagt zu werden. Dies verhindert unnötige Ansagen, wenn eine 50 m

Stufe mehrfach über- bzw. unterflogen wird. Das Zeitintervall kann unter **Höhenansage-Intervall bei positiver Höhe** verändert werden. Bei negativen Höhen, also unterhalb des Startplatzes (Hangflug) wird ein kürzeres Intervall (Grundeinstellung 20 s) aktiviert, dieses ist unter **Höhenansage-Intervall bei negativer Höhe** einstellbar.

6.2.2 Integral-Variometer-Modus

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 Intervalls (Grundeinstellung: 20 s – **Integral-Variometer-Intervall**).

Dieser Modus signalisiert die relative Änderung der Höhe in einem Zeitintervall mit möglichst knappen Ansagen damit der Pilot sich auf das Finden und Zentrieren von Thermik konzentrieren kann.

Im eingestellten Intervall erfolgt eine Ansage der Höhendifferenz bezogen auf die letzte Ansage in der Form z. B. „minus 18“ oder bei Thermik, z. B. „plus 12“, was in diesem Fall ein Sinken um 18 m oder ein Steigen um 12 m bedeutet hätte.

Die Integral-Variometer-Ansage kann entweder in **absoluter** Höhendifferenz erfolgen, oder in **relativer** Höhenänderung pro Sekunde. Die Ansage ist dann z. B. „-0,6“ in m/s, was dem Beispiel oben -12 m in 20 s entspricht.

Welcher Ansage-Modus gewünscht wird kann im **Ansagen im Integral-Variometer-Modus** eingestellt werden (Grundeinstellung ist absolute Höhendifferenz-Ansage).

Auf die Ansage der Einheiten wurde bewusst verzichtet um den Varioton nur so kurz wie möglich zu unterbrechen. 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-Modus zu einer besonders hilfreichen und beliebten Einstellung im Flug, besonders bei schwachen Thermikbedingungen.

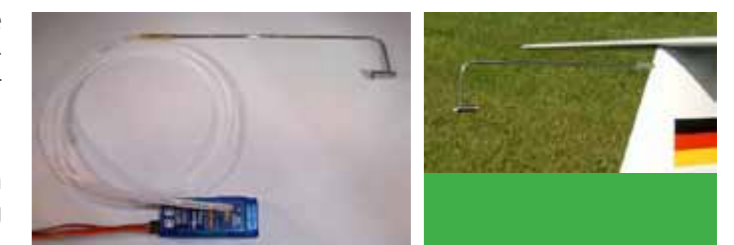
Im Integral-Variometer-Mode kann durch Wahl in **Ansagen im Integral-Variometer-Modus**, nach jeder n-ten Steigenansage, zusätzlich eine automatische Höhenansage erfolgen.

6.3 Total Energie Kompensation (TEK)

Das LinkVario bietet die Möglichkeit eine TEK-Düse (Total Energie Kompensation, erhältlich in unserem weatronic-Shop) 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 verbunden. Mit einer TEK-Düse wird die sogenannte „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 dieses Problem mit Hilfe eines 2. Drucksensors.



6.4 Genauigkeit der Höhenmessung

Da die Höhenmessung und das daraus abgeleitete Variosignal barometrisch erfolgt, ist die Qualität der Ergebnisse von vielen Faktoren 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 bis 3 hPa (mBar) möglich. Hier kommen also schnell Fehler im Bereich von 10 bis 25 m zustande. 1 m Bar entspricht ca. 8 m.

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 +/-10 m.

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 bis 2 m 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 +10 m bis +15 m.

Bei dem Variometer LinkVario Duo wird dieser Effekt durch einen zweiten hochauflösenden Drucksensor umgangen. Ein weiterer Vorteil ist die höhere Höhenauflösung im Log mit typ. 0,1 m.

7 Steuerung verschiedener Modi

Die oben beschriebenen Modi können über einen Kanal der Fernsteuerung gewählt werden.

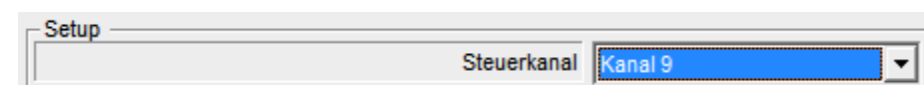
Verwenden Sie hierzu am besten einen 3-Stufen-Schalter. Wenn ein Kanal der Fernsteuerung verwendet wird, kann auch ein Schieberegler verwendet werden.

Auch für die unten beschriebenen weiteren Funktionen mit GPS-Modul oder Sensoren ist die Modus-Umschaltung sinnvoll.

7.1 Einstellung des Fernsteuersenders für die Modus-Umschaltung

Im Auslieferungszustand ist der Modi Kanal auf Kanal 9 programmiert, dieser kann über die GigaControl-Software auf jeden anderen Kanal programmiert werden.

Dieser Kanal sollte von einem 3-Stufenschalter bedient werden.



In der vorderen Stellung des Schalters (Schiebers) den Servo-Weg auf -100 % stellen (1,0 ms).

Bei Mittelstellung des Schalters den Servo-Weg auf 0 % (1,5 ms).

In der hinteren Stellung des Schalters den Servo-Weg auf +100 % (2,0 ms).

Eventuell muss die Richtung des Schalters (Schiebers) getauscht werden.

7.2 Übersicht der Modus-Steuerung und der Voice-Funktionen

- In der vorderen Stellung des Schalters ist der Integral-Variometer-Mode.
- In der Mittelstellung ist der Höhenmesser-Modus aktiv.
- In der hinteren Stellung des Schalters ist der Ruhe-Modus.

Modus-Name	Schalter- oder Schieber-Stellung	Modus-Quittierung	Sprachausgabe-Funktion (Voice-Funktion)	Variometer-Akustik	Bemerkung
Integral-Variometer-Modus	vorne	biep ■	Im eingestellten Intervall wird die Differenzhöhe zur letzten Ansage angesagt.	ein	
Höhenmesser-Modus	mitte	biep, biep ■ ■	Höhenansage erfolgt in 50 m Stufen oder im eingestellten Intervall.	ein	Bei Aktivierung von Integr.-Variometer Modus kommend, erfolgt eine sofortige Höhenansage.
Ruhe-Modus	hinten	biep, biep, biep ■ ■ ■	Bei Aktivierung des Modus werden einmalig je nach angeschlossenen Modulen verschiedene Werte angesagt (siehe Ruhe-Modus). LinkVario-Spannungskontrolle bleibt aktiv, alle anderen Sprachfunktionen und Alarmer sind aus.	aus	
Geschwindigkeits-Modus	zuerst vorne, dann hinten	bieb, biep, biiiiiiiiiep ■ ■ ■■■■	Geschwindigkeits-Ansage nach Überschreiten eines Maximums oder alle drei Sekunden kontinuierlich.	aus	Nur mit GPS-Modul möglich.

7.3 Modus-Quittierungstöne

Bei der Umschaltung von einem Modus in einen anderen ertönen zur Kontrolle sog. Quittierungstöne, z. B. „biep“, „biep“, für den Höhenmesser-Modus. Sie sind in der Tabelle oben beschrieben.

7.4 Ruhe-Modus

Durch die Anwahl des Ruhe-Modus wird das LinkVario in einen „Standby-Modus“ versetzt.

Nach Anwahl des Ruhe-Modus werden noch **einmalig** die **aktuelle Höhe** und die **LinkVario-Spannung** angesagt.

Beim Betrieb mit einem GPS-Modul wird zusätzlich noch die **aktuelle Geschwindigkeit** angesagt.

Beim Betrieb mit Sensoren an der BU kommen noch **zusätzliche Ansagen** hinzu. Näheres hierzu unter dem Kapitel **Elektroantriebsmessungen**.

Danach verstummen sowohl die Variometer-Akustik als auch die Sprachausgabe. Lediglich die Alarmschwellen und deren Ansage bleiben im Hintergrund aktiv.

Wenn der Ruhe-Modus angewählt wird, erfolgen je nach Setup-Einstellungen recht viele Ansagen, diese können einfach durch Wahl eines neuen Modus sofort unterbrochen werden.

8 Optionen bei Betrieb mit dem GPS-Modul oder Pitot-Speed-Sensor

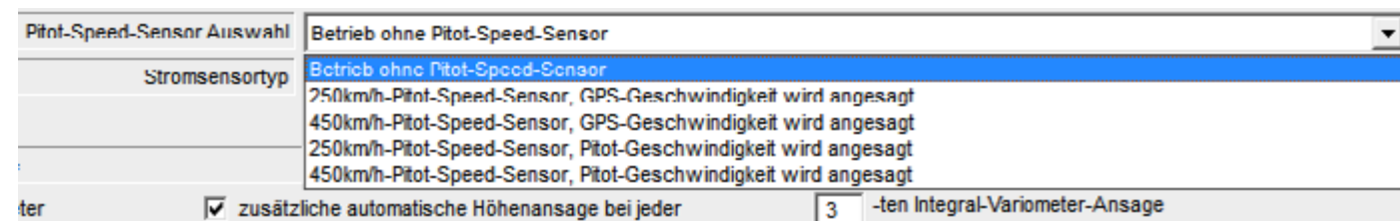
Das GPS-Modul von weatronic eröffnet die Möglichkeit, die Geschwindigkeit über Grund und die Position des Modells anzulegen und aufzuzeichnen.

Für die Messung der Geschwindigkeit relativ zur Anströmung (true airspeed) ist der Pitot-Speed-Sensor von SM-Modellbau (erhältlich in unserem weatronic-Shop) notwendig.

8.1 Geschwindigkeits-Modi

Die Geschwindigkeits-Ansage kann entweder **kontinuierlich** im Geschwindigkeits-Modus oder als **Einzelabfrage** beim Aktivieren des Ruhe-Modus erfolgen. Als Quelle für die Geschwindigkeitsansage kann wahlweise ein GPS oder ein Pitot-Speed-Sensor genutzt werden.

Die Wahl der Quelle für die Geschwindigkeitsansage erfolgt unter **Pitot-Speed-Sensor-Auswahl** in der GigaControl-Software.



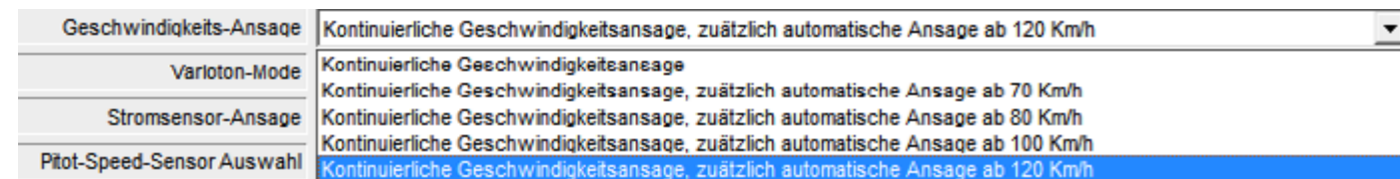
Auflistung der Einstellmöglichkeiten:

- Betrieb ohne Pitot-Speed-Sensor (Grundeinstellung).
- 250 km/h Pitot-Speed-Sensor, GPS-Geschwindigkeit wird zur Ansage benutzt.
- 450 km/h Pitot-Speed-Sensor, GPS-Geschwindigkeit wird zur Ansage benutzt.
- 250 km/h Pitot-Speed-Sensor, Pitot-Geschwindigkeit wird zur Ansage benutzt.
- 450 km/h Pitot-Speed-Sensor, Pitot-Geschwindigkeit wird zur Ansage benutzt.

Nach dem Aktivieren des Geschwindigkeits-Modus wird die bei der letzten Nutzung des Geschwindigkeits-Modus erreichte maximale Geschwindigkeit angesagt.

Der Geschwindigkeits-Modus wird aktiviert indem zuerst der Integral-Variometer-Modus angewählt und dann direkt in den Ruhe-Modus umgeschaltet wird.

Für die Geschwindigkeitsmessung mit GPS ist ein guter GPS-Empfang erforderlich.



Im Auswahlmeneü **Geschwindigkeits-Ansage** kann wahlweise eine **zusätzliche automatische Geschwindigkeits-Ansage** ab einer wählbaren Geschwindigkeit aktiviert werden. Diese automatische Ansage erfolgt sowohl im Höhenmesser-Modus als auch im Integral-Variometer-Modus oberhalb der gewählten Geschwindigkeit. Wenn in großer Höhe im Schnellflug geflogen wird, ist dies eine gute Einrichtung um sein Modell nicht zu überfordern. Erfahrungsgemäß verschätzt man sich hier gerne hin zu niedrigeren Geschwindigkeiten.

Auflistung der Einstellmöglichkeiten:

- Kontinuierliche Geschwindigkeitsansage (Grundeinstellung).
- Kontinuierliche Geschwindigkeitsansage, zusätzlich ab 70 km/h automatische Ansage
- Kontinuierliche Geschwindigkeitsansage, zusätzlich ab 80 km/h automatische Ansage
- Kontinuierliche Geschwindigkeitsansage, zusätzlich ab 100 km/h automatische Ansage
- Kontinuierliche Geschwindigkeitsansage, zusätzlich ab 120 km/h automatische Ansage

8.2 Positions-Ansage

Die Funktion ist nur bei Betrieb mit dem weatronic GPS-Modul möglich.

Die **automatische** Positions-Ansage dient für den Ernstfall einer Flugmodellsuche nach Absturz oder Außenlandung. Die Ansage der Position erfolgt in allen Modi wenn sich das Modell über einen Zeitraum von einer Minute innerhalb eines +/-8 m Höhenfensters aufhält und die Geschwindigkeit < 2 km/h ist.

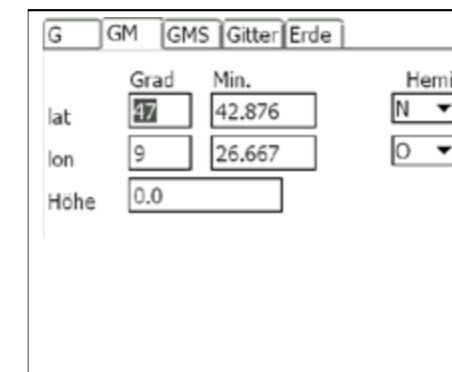
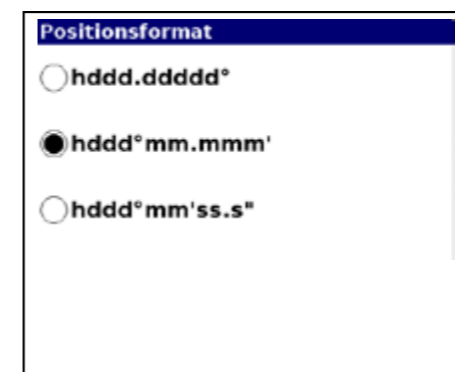
Um eine Positionsansage am Boden zu erzwingen, genügt es über einen an dem TEK-Anschluss angesteckten Schlauch durch leichtes Saugen mit dem Mund etwas Unterdruck zu erzeugen. Nach einer Ruhephase von ca.1 Minute wird dann mit GPS-Empfang im Minuten-Takt die Position angesagt. Die Ansage erfolgt als reine Zahlenkolonne, zuerst die Breite, dann die Länge in Grad und Minuten mit vier Nachkomma-Stellen. **Beispiel:** 47 Grad 43 Komma 5678 Minuten, 009 Grad 22 Komma 4921 Minuten.

Da dies im Flug praktisch nicht vorkommt wird der Pilot nicht durch eine unnötige Ansage der Position abgelenkt. Mit der nach einer Außenlandung angesagten Position hat der Pilot die Möglichkeit, mit einer guten Karte, einem Navigationssystem (Navi-Gerät aus dem Auto, Handy mit GPS-Funktion, GPS Handgerät) oder mit Hilfe von z. B. Google Earth im Internet die Landestelle zu finden. Es ist ratsam, diese Methode unter „normalen“ Bedingungen zu erproben! Die Genauigkeit der GPS-Position ist von der Empfangsqualität abhängig und beträgt unter guten Bedingungen +/-3 m.

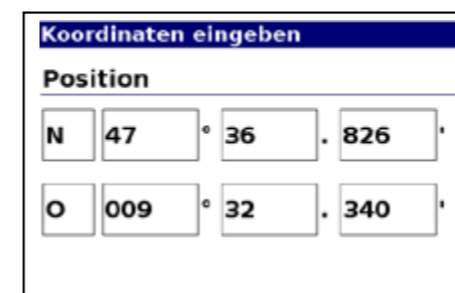
Da in allen Modi die Positionsdaten in das LinkVario im Hintergrund laufend auf der Micro SD-Karte im weatronic Sendemodul aufgezeichnet werden, erfolgt auch bei Ausfall des LinkVario oder bei fehlendem GPS-Empfang nach einem Absturz eine Ansage der zuletzt gespeicherten Position. Sie wird dann im Minuten-Takt wiederholt.

Damit ist sichergestellt, dass die letzte vom GPS empfangene Position nach einem Absturz mit Totalausfall der Elektrik im Modell von dem **Sendemodul** angesagt werden kann. Das Navigationsgerät, das zur Suche des Modells eingesetzt werden soll, muss im Positionsformat: Gradzahl, dezimale Minuten eingestellt sein.

Störende Positionsansagen vor dem Start werden unterdrückt. Erst nachdem das Modell seine Starthöhe nach oben oder unten um min. 10 m verlassen hat sind Positionsansagen möglich.



Nach Eingabe der vom Sendemodul angesagten Positionsdaten steht eine erfolgreiche Bergung des Modells nichts mehr im Wege.



Die beiden Abbildungen zeigen die Einstellungen stellvertretend an einem Garmin® Gerät bzw. bei Tracky.



Hinweis: Eine simulierte Bergung eines Modells mithilfe der GPS-Ansagen des Sendemoduls und einem GPS-Gerät sollte zur Beherrschung dieser Technik durchgeführt werden.

8.3 Einbau- und Betriebshinweise für das zusätzliche GPS-Modul

Das GPS-Modul wird am Anschluss **GPS** des **LinkVario** über ein **4-adriges Kabel** angesteckt.

Das GPS-Modul wird auch über dieses Kabel mit Spannung versorgt. Am GPS-Modul sind somit die Anschlüsse **SCU** und **Power (+ -)** unbenutzt!

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. Lamine 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 wer-

den, 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. In Ausnahmefällen dauert es bis zu einer halben Stunde wenn nur wenige Satelliten zum Zeitpunkt sichtbar sind.
- Das GPS-Modul ist bereit, wenn die grüne LED im Modul 1x pro Sekunde blinkt. Ohne Empfang leuchtet die grüne LED dauernd.

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.

9 Elektroflug Antriebsmessungen

Stromsensor-Ansage	E-Segler-Betrieb mit Stromsensor, nur Motorspannungs-Ansage im Ruhe-Mode
Pitot-Speed-Sensor Auswahl	Betrieb ohne Stromsensor (ohne Ansagen) E-Segler-Betrieb mit Stromsensor, nur Motorspannungs-Ansage im Ruhe-Mode
Stromeensortyp	E Segler Betrieb, zusätzlich mit Summenhöhe Ansage im Ruhe-Mode E-Segler-Betrieb, zusätzlich Kapazitäts-Ansage im Ruhe-Mode E-Segler-Betrieb, zusätzlich mit Summenhöhe und Kapazitäts-Ansage im Ruhe-Mode

In Verbindung mit den Sensoren

- Stromsensor von SM-Modellbau (erhältlich in unserem weatronic-Shop). Dies ist eigentlich korrekterweise ein Spannungs- und Stromsensor. Es werden alle Typen mit 40 / 80, 150 und 400 A Messbereich unterstützt.
- Temperatursensor von SM-Modellbau (optional, erhältlich in unserem weatronic-Shop)

stellt das **LinkVario** dem Elektroflieger wichtige Informationen über seine Antriebskomponenten zur Verfügung. Die Sprachausgabe der Elektroflug-Messungen erfolgt unabhängig von den übrigen Betriebsmodi und beeinflusst diese auch nicht.

Über das Auswahlmenü **Stromsensor-Ansagen in der Giga Control-Software** wird dieser Modus aktiviert und konfiguriert. Folgende Einstellungen sind möglich:

- Betrieb ohne Stromsensor, notwendig um unnötige Ansagen zu unterbinden (Grundeinstellung).
- E-Segler-Betrieb mit Stromsensor, nur Motorakku-Spannungsansage im Ruhe Modus
- Zusätzlich die Summenhöhe-Ansage im Ruhe Modus
- Zusätzlich die Kapazitäts-Ansage im Ruhe Modus
- Zusätzlich die Summenhöhe- und Kapazitäts-Ansage im Ruhemodus

9.1 Modus für Elektrosegler

In diesem Modus werden Informationen über

- Motorstrom und verbrauchte Motorakku-Kapazität
- Minimale Motorakku-Spannung unter Last und im Leerlauf
- Erreichte Summensteighöhe (siehe **Stromsensor-Ansagen**)
- einen Temperaturwert (z. B. Akkutemperatur), bei Verwendung des Temperatursensors zur Verfügung gestellt. Die Ansage erfolgt automatisch wenn der Motor eingeschaltet oder ausgeschaltet wird, bzw. wenn der Ruhemodus angewählt wird.

Beim **Einschalten des Antriebsmotors** (Strom > Schwelle) wird die aktuelle Höhe zur Berechnung der Steighöhe gespeichert. Minimal 3 s (siehe Strom-Ansage Delay nach Motorstart) nach dem Einschalten des Antriebsmotors wird der momentane Strom in Ampere angesagt.

Nach dem Ausschalten des Antriebsmotors (Strom < Schwelle) werden folgende Werte angesagt:

- Minimal aufgetretene Motorakku – Spannung unter Last des letzten Steigflugs.
- Aufsummierte verbrauchte Motorakku-Kapazität (alle Steigflüge seit dem Start) seit dem letzten Reset.

Befindet sich das **LinkVario** beim Steigflug im Integral-Variometer-Modus, so wird zusätzlich noch die gemittelte Steigleistung in m/s (des letzten Steigflugs) angesagt. Dieser Wert hilft bei der schnellen Optimierung der Antriebskomponenten von E-Seglern.

GigaControl-Software:

Das **Strom-Ansage Delay nach Motorstart** ermöglicht die Strom-Ansage beim E-Segler zeitlich sinnvoll nach dem Start des Motors (Strom > 3 A) zu platzieren. Kurze Zeiten von 3 bis 5 s haben sich bei eingebauten Motoren bewährt. Für Klapptriebwerke kann es erforderlich sein den Wert zu erhöhen.

Unter **Stromschwelle für Motor Ein/Aus-Erkennung** kann die Schwelle des Stromwertes für die Ansagen eingestellt werden.

Es sollte beachtet werden, dass zu diesem Zeitpunkt auch die Steigleistungs-Messung gestartet wird. Es macht also keinen Sinn die Stromansage erst kurz vor dem Abschalten des Motors erfolgen zu lassen. Dies würde zu ungenauen Steigleistungs-Messungen führen.

Die Gesamtsteighöhe ist die während des Motorlaufs (Strom > Schwelle) gewonnene Gesamthöhe seitdem letzten Reset. Die Höhenwerte werden mit dem Drucksensor ermittelt.

9.1.1 Anwahl des Ruhemodus beim Elektrosegler

Wird der Ruhe-Modus (3-Stufen-Schalter hinten) angewählt, werden zusätzlich zur Höhe und Empfängerakku-Spannung noch die aktuelle Motorakku-Spannung (Leerlauf) und die im **Stromsensor-Ansagen** selektierten Werte der Antriebsmessung angesagt.

9.1.2 Übernahme der gespeicherten Summenwerte beim Einschalten des Senders

Normalerweise werden die gespeicherten Summenwerte beim Einschalten des Senders nach der Ansage gelöscht. Mit der folgenden Prozedur können die Summenwerte für den nächsten Start übernommen werden, wenn mit dem gleichen Akku weitergeflogen werden soll.

Nach dem Einschalten des Senders erfolgt die Ansage „Kapazitätsübernahme“ und signalisiert damit die Möglichkeit die Summenwerte für den folgenden Flug noch zu übernehmen. Es folgen nun maximal 10 Piepser in kurzem Abstand, während dieser Zeit kann die Anwahl noch geändert werden.

Wenn der Ruhe-Modus (3-Stufen-Schalter hinten) beim Einschalten des Senders angewählt ist, erfolgt die Übernahme der Werte vom letzten Flug.

Bei der Wahl des Höhenmesser- oder Integral-Variometer-Modus (3-Stufen-Schalter mittig oder vorne) erfolgt ein Rücksetzen der aufsummierten Gesamtsteighöhe und der Motorakku-Kapazität.

Damit ist es möglich, nach Flugpausen in denen alles abgeschaltet wurde, beim nächsten Start die gespeicherten Werte zu übernehmen. Dies ist sinnvoll und hilfreich, wenn mit demselben Motorakku weitergeflogen wird.

10 Alarme und Alarmschwellen

10.1 Empfängerakku Spannungsansage und -kontrolle

LinkVario-Unterspannungs-Alarmschwelle	4,7 V		<input type="checkbox"/> keine Ansage
Temperatur-Alarmschwelle	45 °C		<input type="checkbox"/> keine Ansage

Die aktuelle Empfängerspannung, welche zugleich auch das LinkVario versorgt, wird kontinuierlich überwacht. Der Wert wird beim Einschalten nach der Initialisierungsphase angesagt. Danach erfolgt bei jedem Unterschreiten einer 0,1 V-Schwelle eine automatische Ansage, bei Unterschreiten der eingestellten Warnschwelle vorneweg zusätzlich ein 3 s andauernder Warnton (djui djui djui). Die Warnschwelle ist im Auswahlmeneü LinkVario-Unterspannungs-Alarmschwelle der GigaControl-Software konfigurierbar.

Eine manuelle Abfrage ist jederzeit durch kurze Anwahl des Ruhe-Modus möglich.



Anmerkung:

Wenn mehrere Servos kurz nach dem Einschalten zugleich betätigt werden, kann es zu einer Spannungsansage kommen. Der Grund ist die beim Einschalten höhere Leerlaufspannung, die danach unter Last um mehr als 0,1 V einbricht und somit eine Ansage erzeugt. Die nächste automatische Ansage erfolgt aber erst, wenn die Spannung um weitere 0,1 V absinkt oder einbricht.

10.2 Motorakku Unterspannungskontrolle und -alarm

Motorakku-Unterspannungs-Alarmschwelle	7,5 V		<input type="checkbox"/> keine Ansage
Motorakku-Kapazitätsalarm	4,000 Ah		<input type="checkbox"/> keine Ansage

Diese Funktion ist an die Elektroflug Antriebsmessungen gekoppelt und ist nur möglich bei Betrieb mit einem Stromsensor von SM-Modellbau.

Unter Setup im Auswahlmeneü **Motorakku-Unterspannungs-Alarmschwelle** der GigaControl-Software kann eine Motorakku-Unterspannungsalarmschwelle eingestellt werden.

Bei Unterschreiten der Spannungsschwelle wird ein Alarmton ausgegeben und die aktuelle Motorakku-Spannung angesagt. Dies wiederholt sich in 0,5 V-Schritten, bei Schwellen über 20 V in 1 V-Schritten.

Eine manuelle Abfrage ist durch kurze Anwahl des Ruhe-Modus möglich.

10.3 Temperaturkontrolle und -alarm

Temperatur-Alarmschwelle	45 °C		<input type="checkbox"/> keine Ansage
--------------------------	-------	--	---------------------------------------

Diese Funktion ist nur möglich bei Betrieb mit einem Temperatursensor von SM-Modellbau (erhältlich in unserem weatronic-Shop).

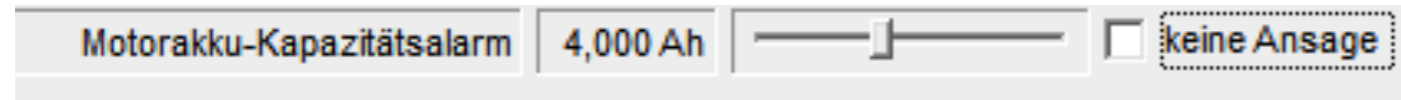
Diese Funktion ist ideal zur Überwachung der Temperatur des Motorakkus oder des E-Motors. Im Auswahlmeneü **Temperatur-Alarmschwelle** der GigaControl-Software kann eine Temperatur-Alarmschwelle in 5-Grad-Stufen von 5 bis 125° C eingestellt werden.

Bei Überschreiten der Temperaturschwelle wird ein Alarmton ausgegeben und die aktuelle Temperatur angesagt. Dies wiederholt sich in 5-Grad-Schritten, jeweils beim Übersteigen der nächsten 5-Grad-Stufe.

Temperatur-Alarme werden nach Unterschreiten und anschließendem Überschreiten von Schwellen erneut alarmiert. Somit ist es z. B. möglich, den Motor immer wieder bis zur Alarmgrenze zu belasten.

Eine manuelle Abfrage ist durch kurze Anwahl des Ruhe-Modus möglich.

10.4 Motorakku-Kapazitätsalarm



Diese Funktion ist nur möglich bei Betrieb mit Stromsensor von SM-Modellbau (erhältlich in unserem weatronic-Shop).

Beim Überschreiten der eingestellten Alarmschwelle für die Motorakku-Kapazität erfolgt eine Alarmierung.

Dazu ist es notwendig die Kapazitätsschwelle im Auswahlmenü **Motorakku-Kapazitätsalarm** der GigaControl-Software einzugeben.

11 Betriebshinweise für das LinkVario mit Sensoren

- Ist ein Stromsensor angeschlossen muss eine **Stromsensor-Ansage** angewählt werden. Ansonsten erfolgt keine Ansage der Elektroantriebswerte.
- Unter Stromsensortyp muss der Typ des angeschlossenen Stromsensors korrekt ausgewählt werden- damit die richtigen Werte angesagt und aufgezeichnet werden. Grundeinstellung ist der 150 A-Stromsensor von SM-Modellbau.
- Zur Sicherheit immer erst die Minus-Pole miteinander verbinden.

Empfohlene und bewährte Einstellungen für einen Elektro-Segler:

- **Stromsensor-Ansagen** auf 4
- **Stromsensortyp** auswählen (80 A, 150 A oder 400 A-Typ).
- Optional die **Motorakku-Unterspannungsschwelle** für den Alarm unter Motorakku-Unterspannungs-Alarmschwelle einstellen.
- Optional die **Motorakku-Kapazitäts-Alarmschwelle** unter Motorakku-Kapazitätsalarm einstellen.

Temperatur

Wenn der Temperatur-Sensor angesteckt ist, muss im Temperatur-Alarmschwelle eine Alarmschwelle größer 0° eingestellt sein, damit der Sensorwert vom LinkVario zur Ansage gebracht wird.

Pitot-Speed-Sensor

Wenn ein Pitot-Speed-Sensor angesteckt ist, muss Pitot-Speed-Sensor-Auswahl entsprechend dem verwendeten Sensor (250 km/h oder 450 km/h -Sensor) eingestellt werden.

Alle Sensoren im weatronic-Shop erhältlich:
www.weatronic.com

12 Nachträgliche Kalibrierung

Eine Kalibrierung ist normalerweise nicht nötig. An einem windigen Tag sind Steigenänderungen in der Größenordnung von bis zu +/- 0,2 m/s keine Seltenheit. Dies wird durch Staudruckänderungen im Raum verursacht. Von einer Kalibrierung an Tagen die nicht absolut windstill sind sollte abgesehen werden.

Die **nachträgliche Kalibrierung** erfolgt durch zwei Jumper, welche jeweils die mit Punkt und Plus markierten Pins auf den Steckplätzen für Pitot-Speed-Sensor und Temperatur-Sensor überbrückt.

1. Beim Einschalten des LinkVario wird nun die Kalibrierroutine gestartet.
2. Dabei blinkt die rote LED im Sekundentakt 20 mal.
3. Dann 7 s Dauerleuchten mit kurzer Unterbrechung nach 4 s.
4. Nach weiteren 7 s Dauerleuchten flackert die LED. Nun ist der normale Betrieb aktiv und es werden Daten ausgesendet.
5. Die Jumper können nun wieder abgezogen werden.



Wichtig:

Während des Kalibriervorgangs darf das LinkVario nicht angefasst oder bewegt werden. Ferner sollte kein wechselnder Lichteinfall in den Drucksensor mit Nippel während des Kalibriervorgangs passieren. Dazu den Drucksensor-Nippel nach unten auf den Tisch ausrichten.

13 Reichweitentest der Fernsteuerung

Generell sollte bei einem neuen Modell oder nach Änderungen von Einbauten ein Reichweitentest der Fernsteueranlage durchgeführt werden. Soviel Zeit muss nach den vielen Mühen einfach sein.

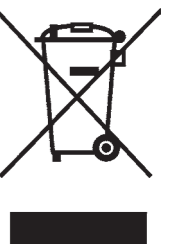
Selbst Veränderungen der Kabelverlegung können bei 2,4 GHz-Anlagen Einfluss haben. Führen Sie den Reichweitentest gemäß der Anleitung Ihrer Fernsteuerung sorgfältig und gewissenhaft durch.

14 Entsorgungshinweis für die Länder der EU

Für Erhaltung und Schutz der Umwelt, der Verhinderung von Umweltverschmutzung und um die Wiederverwertung von Rohstoffen (Recycling) zu verbessern, wurde von der europäischen Kommission eine Richtlinie erlassen, nach der elektrische und elektronische Geräte vom Hersteller zurückgenommen werden, um sie einer geordneten Entsorgung oder einer Wiederverwertung zuzuführen.

Die Geräte, die mit diesem Symbol gekennzeichnet sind, dürfen innerhalb der Europäischen Union daher nicht über den unsortierten Siedlungsabfall entsorgt werden.

Bitte informieren Sie sich bei Ihren lokalen Behörden über die ordnungsgemäße Entsorgung.



15 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 der weatronic GmbH überwacht werden. Daher übernimmt die weatronic GmbH 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 der weatronic GmbH zur Leistung von Schadensersatz, gleich aus welchem Rechtsgrund, begrenzt auf den Rechnungswert, der an dem schadensstiftenden Ereignis unmittelbar beteiligten Warenmenge der weatronic GmbH. Das Gerät darf nur für die hier in der Bedienungsanleitung beschriebene Anwendung eingesetzt werden.

16 Konfirmitätserklärung

Alle Komponenten des weatronic 2,4 Dual FHSS RC-Systems sind CE-geprüft und entsprechen sowohl den Anforderungen der EU (ETSI EN-300328 u. a.) als auch den Anforderungen der US-amerikanischen Federal Communications Commission (FCC). So wurden alle Komponenten ausführlichen Labortests sowie intensiven Flugerprobungen unterzogen.

Bei der Entwicklung wurde auf höchstmögliche Betriebssicherheit und Störunauffälligkeit Wert gelegt. Die Konfirmitätserklärung für ETSI- und FCC-Zertifizierung finden Sie im Internet unter www.weatronic.com

17 Technische Daten

Variometer-Auflösung:	< 0,5 cm/s
Variometer-Datenrate:	Typ. 12,5Hz (80 ms)
Variometer-Messbereich:	+10/-5 m/s
Variometer-Tonbereich:	+10 m/s : ca. 1300 Hz 0 m/s : 270 Hz; unter -3 m/s : 0 Hz
Variometer-Zeitkonstante:	Typ. 0,5 s
Höhenmessung:	Bis 3200 m bezogen auf Meereshöhe
Auflösung der Höhe im Log und internen Berechnungen beim LinkVario:	Typ. 0,8 m
Auflösung der Höhe im Log und internen Berechnungen beim LinkVario Duo:	Typ. 0,1 m
Spannungsüberwachung:	bis max. 10 V
Abmessungen:	60 mm L x 24,5 mm B x 14,5 mm H ohne TEK-Anschluss
Gewicht:	Typ. 13 g
Stromversorgung:	4 bis 10 V über Verbindung aus dem Empfänger oder Empfänger-Akku
Stromaufnahme:	Typ. 15 mA

Optionale Sensoren am LinkVario:

Je nach verwendetem Motor-Stromsensor:	Strommessung bis 400 A
Spannungsmessung:	Bis 60 V
Temperatur-Messung mit ext. Sensor:	-40° C bis 125° C
Pitot-Speed-Messung mit Staudruckrohr:	Bis 250 bzw. 450 km/h je nach Sensortyp

Es gelten die Herstellerdaten – siehe SM-Modellbau (oder weatronic-Shop).

Geschwindigkeitsmessung wahlweise mit GPS-Modul oder Pitot-Speed-Sensor.

Mit GPS-Modul GPS-Positionsansage automatisch 1 Min. nach der Landung.

18 Sicherheitshinweise

Das weatronic 2,4 Dual FHSS - Fernsteuerungssystem ist ausschließlich zur Fernsteuerung von Automodellen, Flugmodellen und Schiffmodellen entwickelt worden und **nur für diesen Gebrauch zulässig**.

Der korrekte Einbau des Empfängers, der Akkus, der Servos und die Kabel- und Antennenverlegung sind für die einwandfreie Funktion der Fernsteuerung von großer Bedeutung. Vermeiden Sie zu große Vibrationsbelastung sowie zu große Hitzebelastung.

Jugendliche unter 14 Jahren dürfen ferngesteuerte Modelle nur unter der Aufsicht von Erwachsenen betreiben. weatronic übernimmt keine Haftung für nicht bestimmungsgemäßen Einsatz.

Setzen Sie Ihr Flugmodell ausschließlich auf dafür zugelassenen Flugplätzen ein. Nehmen Sie Rücksicht auf andere Piloten und sprechen Sie sich mit diesen ab. Sollten mehrere Piloten gleichzeitig Ihr Modell fliegen, stellen Sie sich in die Nähe der anderen Piloten, damit Sie bei Starts und Landungen mit den anderen Modellpiloten kommunizieren können, um Unfälle zu vermeiden. Fliegen Sie immer in dem für den Flugbetrieb freigegebenen Luftraum und überfliegen Sie niemals Zuschauer oder Personen, die sich in der Nähe des Flugplatzes aufhalten.

Das weatronic 2,4 Dual FHSS-System kann mit anderen 2,4 Gigahertz-Systemen aber auch mit 35/72 MHz-Anlagen gleichzeitig eingesetzt werden. Eine Frequenzkontrolle ist überflüssig. Mehr als 120 weatronic 2,4 Dual FHSS-Systeme können gleichzeitig betrieben werden.

Führen Sie vor dem Betrieb immer folgende Routinechecks durch:

- Sichern Sie Ihr Modell, sodass sich das Modell nicht „selbständig“ machen kann.
- Halten Sie Sicherheitsabstände ein.
- Achten Sie auf umstehende Personen, besonders auf Zuschauer die sich der möglichen Gefahren nicht bewusst sind!
- Weisen Sie auf Gefahrenquellen hin, wie zum Beispiel: drehende Propeller, heißer Abgasstrahl bei Turbinenantrieben, usw.
- Zuerst Sender einschalten, danach den Empfänger.
- Prüfen Sie ob Sie den richtigen Modellspeicher im Sender ausgewählt haben.
- Prüfen Sie alle Funktionen Ihres Modells, insbesondere deren Laufrichtung und die Ruderausschläge
- Prüfen Sie ob alle Akkus ausreichend geladen wurden.

Professionelle RC-Komponenten – Made in Germany

weatronic GmbH

Albert-Einstein-Straße 10
D-87437 Kempten

Tel. +49 (0) 831 / 960 795 - 0
Fax +49 (0) 831 / 960 795 - 29

info@weatronic.com
www.weatronic.com