

Bedienungsanleitung

Das **X-Vario-V2** für Graupner ist ein Präzisions-Variometer-Sensor mit Höhen- und Variometer-Messung für das HoTT Telemetrie-System der Firma Graupner.

Ein Variometer wird beim Segelfliegen verwendet, um Thermik (Aufwind) zu finden und die Position innerhalb der Thermik zu optimieren. Es misst das vertikale Steigen oder Sinken und zeigt dies dem Piloten durch einen steigenden oder fallenden Ton an.

Ein integrierter Höhenmesser gibt Auskunft über die aktuelle Höhe über Grund.

Dank seines hochgenauen Barometersensors und eines 32-Bit-Prozessors kann das **X-Vario-V2** mehr als 500 Druckmessungen pro Sekunde verarbeiten. Dies führt zu einer schnellen Reaktionszeit des Variometers bei gleichzeitig hervorragender Empfindlichkeit von wenigen cm/s.

Das **X-Vario-V2** wurde speziell für den Modellflug entwickelt. Kleinste Abmessungen, geringes Gewicht, einfache Handhabung und hohe Qualität zeichnen dieses Produkt aus.

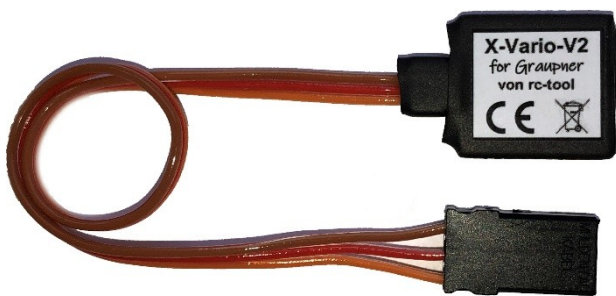


Abbildung 1: Variometer-Sensor "X-Vario-V2 for Graupner"

1. Inbetriebnahme

Das **X-Vario-V2** wird an die mit „T“ (Telemetrie) gekennzeichnete Buchse des Empfängers angeschlossen. Das Graupner Stecksystem ist verpolungssicher; der Stecker sollte ohne Kraft in die Buchse am Empfänger gesteckt werden können.

Achten Sie auf die richtige Polung des Steckers: das braune Kabel führt den Minus-Pol (-).

Nach dem Einschalten der Stromversorgung des Empfängers, kalibriert sich der Sensor innerhalb der ersten Sekunde auf den umgebenden Luftdruck. Ab sofort überträgt das **X-Vario-V2** die Steig- bzw. Sinkgeschwindigkeit, sowie die Höhe über den Empfänger zum Sender.

Über den Sender können Einstellungen am **X-Vario-V2** vorgenommen werden. Dazu müssen Empfänger und Sender eingeschaltet sein.

Die Einstellungen erfolgen über das Menü TELEMETRIE >> EINSTELLEN/ANZEIGEN. Bitte beachten Sie, dass die Belegung der Tasten zur Navigation durch die Menüs je nach Fernsteuersystem variiert. Deshalb empfehlen wir, die Bedienungsanleitung Ihres Fernsteuersystems zu lesen, um sich mit der Bedienung der Tasten im Telemetrienü vertraut zu machen.

Hier noch ein Tipp eines Modellbaukollegen mit einer MC32:

„TELEMETRIE >> EINSTELLEN/ANZEIGEN >> SET Taste drücken >> RX DATAVIEW >> mit den Auswahlstasten auf oder ab und der linken Touch-Taste (ESC) umschalten auf Vario >> dann bei RX DATAVIEW nach rechts scrollen bis zum Menü Vario“

Die folgenden Erklärungen und Bilder beziehen sich auf den Sender MZ-24 pro, andere Sender haben eine ähnliche Benutzerführung.

Hinter den Einstellungen „RX SERVO TEST“ folgen die Menüs für die Sensoren (z.B. **X-Vario-V2**).

Die Menüs des **X-Varios-V2** sind in der Bedienung sehr übersichtlich

gehalten. Abbildung 2 zeigt die erste Seite des **X-Vario-V2** Menüs, auf der die folgenden Einstellungen vorgenommen werden können:

1. Menüsprache (Sprache)
2. Ansprechbereich (Totzone)
3. Eigensinken des Modells (Modellsinken)
4. Alarm für die Höhe (Min./Max. Hoehe Al.)

Wenn Sie noch keine Erfahrungen mit Varios haben, dann empfehlen wir für die ersten Flüge, die Standardwerte (Abbildung 2) zu verwenden.

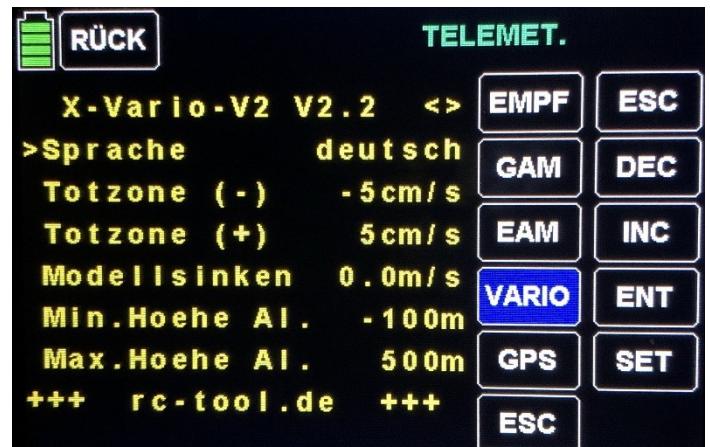


Abbildung 2: Menü mit den Standardwerten der Einstellungen

Abbildung 3 zeigt die letzte Seite des **X-Vario-V2** Menüs mit den aktuellen Messwerten.



Abbildung 3: Aktuelle Messwerte (Seite 2)

2. Einstellungen

In diesem Kapitel werden die Bedeutungen der Einstellungen erklärt.

2.1. Menüsprache - „Sprache“

Das **X-Vario-V2** unterstützt als Menüsprache „deutsch“ und „englisch“

2.2. Ansprechbereich - „Totzone“

Als Totzone wird der Geschwindigkeitsbereich des Sinkens und Steigens bezeichnet, in dem kein Variometererton erzeugt wird (siehe Abbildung 4).

Die Grenzen des Bereiches können über „Totzone (-)“ und „Totzone (+)“ eingestellt werden. Bei ruhigem Wetter sind die Werte -0.05 m/s und 0.05 m/s für die Totzone ein guter Kompromiss.

Bedienungsanleitung

Totzone (-)	-5 cm/s
Totzone (+)	5 cm/s

Diese Einstellung blendet die Tongenerierung im Bereich vom sehr schwachen Sinken mit -5 cm/s bis sehr schwaches Steigen mit +5 cm/s aus. Bei ruhigem Wetter mit wenig lokalen Luftdruckveränderungen führt diese Einstellung dazu, dass das Variometer bei gleichbleibender Höhe keine Töne erzeugt.

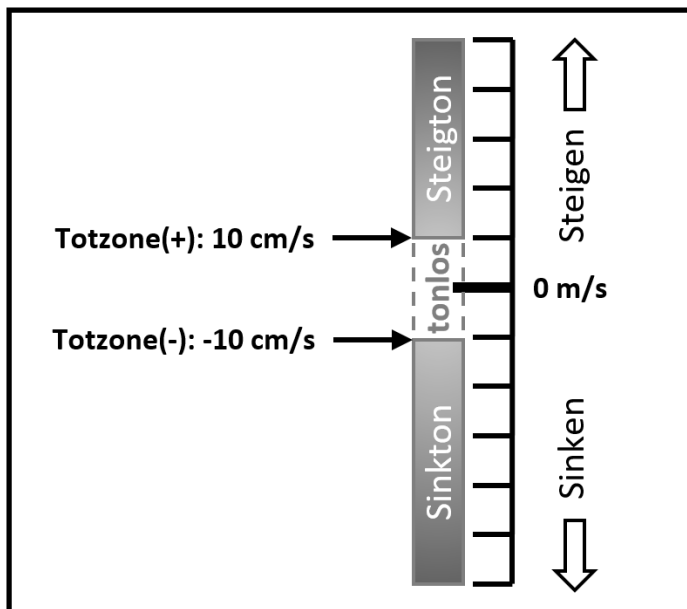


Abbildung 4: Totzone: Bereich ohne Variometerton

Bei unruhigem (windigem) Wetter müssen die Werte erhöht werden, z.B. auf -10 cm/s und 10 cm/s, damit das Variometer in der Ruhelage ruhig bleibt. Diese Einstellung blendet die Tongenerierung im Bereich vom schwachen Sinken mit -10 cm/s bis schwaches Steigen mit 10 cm/s aus (siehe Abbildung 4).

Dauertonerzeugung

Sie können das **X-Vario-V2** auch so konfigurieren, dass ein dauerhafter Variometerton erzeugt wird, das heißt, es gibt keinen tonlosen Bereich. Dazu muss die Totzone auf 0 cm/s gesetzt werden:

Totzone (-)	0 cm/s
Totzone (+)	0 cm/s

Der Variometerton ist immer aktiv. Steigen, Sinken und gleichbleibende Höhe lassen sich trotzdem gut unterscheiden: Steigen wird durch einen gepulsten Ton angezeigt, dessen Frequenz mit zunehmendem Steiggeschwindigkeit höher wird. Sinken wird durch einen Dauerton angezeigt, der mit zunehmender Sinkgeschwindigkeit immer tiefer wird. Bei gleichbleibender Höhe, bleibt der Ton auf konstanter Frequenz.

2.3. Eigensinken des Modells (Modellsinken)

Als „Eigensinken“ wird die Sinkgeschwindigkeit des Seglers ohne Thermikeinfluss (Aufwind) bezeichnet. Fliegt ein Segelflugzeug auf konstanter Höhe, dann fliegt es in einem Aufwindfeld, dessen Steiggeschwindigkeit dem Eigensinken des Seglers entspricht.

Im Menü wird das Eigensinken als „Modellsinken“ bezeichnet. Dieser Wert muss auf „0.0 m/s“ gestellt werden, wenn man ohne Eigensinken fliegen möchte, oder auf einen negativen Wert, der dem Eigensinken des Seglers entspricht.

Welchen Einfluss hat dieser Wert auf die Erzeugung des Variometer-Tons? Diese Einstellung führt dazu, dass ein Steigton generiert wird, solange man sich in einem Aufwindfeld bewegt. Diese Einstellung kann also einen Steigton erzeugen, obwohl das Modell eigentlich

sinkt. Beispiel: Angenommen das Modell sinkt mit -0.1 m/s und es hat ein Eigensinken von -0.4 m/s. Das heißt, das Modell befindet sich in einem Aufwindfeld mit 0.3 m/s und genau diesen Ton von 0.3 m/s würde das Variometer als Steigton akustisch anzeigen, obwohl das Modell mit einer Geschwindigkeit von -0.1 m/s sinkt.

Wozu ist das gut? Ein Variometer dient zum Auffinden und Anzeigen von Thermik. Wenn ein Modell sinkt, kann trotzdem Aufwind vorhanden sein, der jedoch nicht reicht, um das Modell steigen zu lassen, wie das Beispiel oben zeigt.

Ohne Thermik sinkt das Modell mit dem Eigensinken. (Modellsinken). Mit Thermik sinkt es langsamer oder es steigt. Ein auf das Modell abgestimmter Wert für das Eigensinken führt immer zu einem Steigton, sobald Thermik vorhanden ist!

Warum ist es gut, einen Steigton zu hören, obwohl das Modell sinkt? Beim Segeln geht es darum, Thermik zu finden. Ist das momentane Thermikfeld zu schwach, sucht man innerhalb des Feldes die Bereiche mit stärkerem Aufwind. Es ist einfacher in einem Aufwindfeld die Bereiche mit stärkerer Thermik zu finden, wenn man einen kontinuierlich variierenden Steigton hört, der einem anzeigt, dass man sich noch im Aufwindfeld bewegt, als einen Variometerton zu verwenden, der im Aufwindfeld ständig zwischen Steigton und Sinkton wechselt.

Der Modellsinken-Wert verschiebt die Erzeugung der Sink- und Steigtöne (siehe Abbildung 5): Ein Modell mit einem Eigensinken von -0,40 m/s würde bei gleichbleibender Flughöhe (Vario: 0.00 m/s) mit einem Steigton von 0.40 m/s quittiert werden.

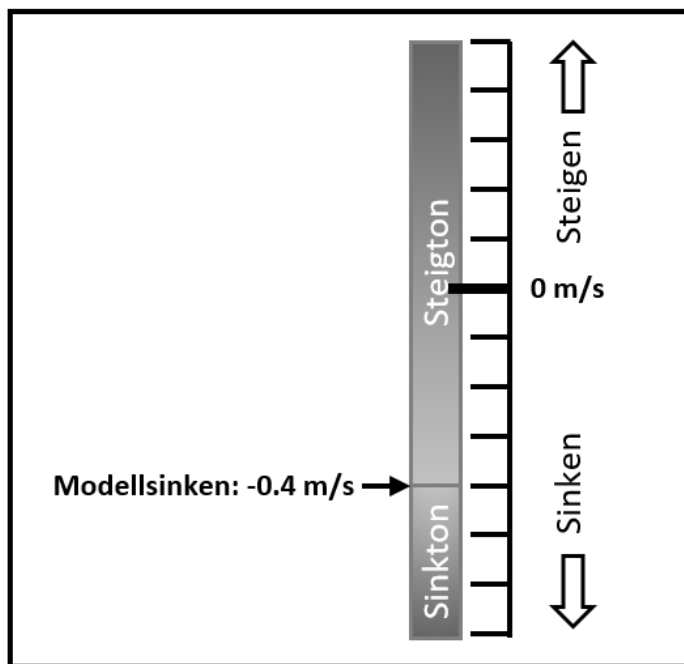


Abbildung 5: Verschiebung der Sink-/Steigtöne durch Modellsinken

Die Werte der Totzone haben keine Wirkung, wenn Modellsinken aktiv (Wert ungleich 0 m/s) ist.

2.4. Alarm für die Höhe

Um von der Fernsteuerung akustisch auf das Überschreiten einer festgelegten Flughöhe hingewiesen zu werden, muss „Max. Hoehe Al.“ (Alarm für die maximale Höhe) auf den gewünschte Höhenwert gestellt werden. Analog wird man bei Unterschreiten des eingestellten Höhenwertes „Min. Hoehe Al.“ (Alarm für die minimalste Flughöhe) durch die Fernsteuerung alarmiert.

2.5. Tonerzeugung und angezeigte Werte

In den vorherigen Kapiteln wurde schon einiges über die

Bedienungsanleitung

Tonerzeugung, den tonlosen Bereich und die Möglichkeit der Verschiebung der Töne geschrieben. Eine Tonänderung signalisiert immer eine Änderung der Steig- bzw. Sinkgeschwindigkeit.

Das **X-Vario-V2** kann sehr kleine Geschwindigkeitsänderungen erfassen. Um diese kleinen Geschwindigkeitsänderungen im Graupner-Sender auch akustisch angenehm und merklich zu übermitteln, verwendet das **X-Vario-V2** einen „Trick“, wodurch die Anzeigen der Geschwindigkeiten im Cockpit des Senders um den Faktor 4 zu hoch angezeigt werden. Um die wahren Steig-/Sinkgeschwindigkeiten zu erhalten, müssen die Werte im Telemetrie-Cockpit des Senders durch 4 geteilt werden.

Wenn Modellsinken (Eigensinken) aktiv ist (Einstellung ungleich 0.0 m/s), muss zur Berechnung der aktuellen Steig-/Sinkgeschwindigkeit noch der eingestellte Wert des Eigensinkens von der geviertelten Steig-/Sinkgeschwindigkeit abgezogen werden.

3. Einstellungen für neuere Graupner Sender (z.B. mz-16 und mz-32)

Die neueren Graupner-Sender mz-16/mz-32 behandeln das Signal vom Variometer-Sensor anders als die alten Graupner Sender, was zu Problemen mit dem Variometerton in der Ruhelage führen kann.

Abbildung 6 zeigt die für neue Graupner Sender notwendige Einstellung.

Die alten Graupner-Sender blenden den Variometer-Ton für Sinken im Bereich von 0 bis -0,5 m/s aus. Dies ist sinnvoll, weil viele Variometer ein starkes Rauschen von mehreren zehn cm/s haben. Ohne diese Ausblendung des Sinktones würde der Variometerton in der Ruhelage ständig zwischen Sinkton und Steigton hin- und herpendeln (sehr nervig).

Präzisions-Variometer wie das **X-Vario-V2** haben ein so geringes Rauschen, dass eine Ausblendung des Sinkbereiches von 0 bis -0,5 m/s durch die Graupner Fernsteuerung eher unerwünscht ist, weil man geringes Sinken von z.B. -0,15 m/s als Pilot hörbar angezeigt bekommen möchte. Deshalb greift die Software des **X-Vario-V2** zu einem „Kunstgriff“, indem sie den ausgeblendete Sinkbereich überspringt und der Fernsteuerung ein um -0,5 m/s kleineres Sinksignal überträgt, also anstatt der realen -0,15 m/s werden -0,65 m/s übertragen und damit wird das geringe Sinken für den Piloten hörbar.

Die Graupner Sender der neuen Generation mz-16/mz-32 haben in Ihrer Software keine feste Ton-Ausblendung des Bereiches bis -0,5 m/s mehr. Stattdessen kann der Benutzer den Variometerton in einem von ihm definierten „Todband“ im Sender ausblenden. Im Zusammenspiel mit einem Präzisions-Variometer, dass die Lücke überspringt, führt dies zu einem unerwünschten Sprung im Variometerton von 0 nach -0,5 m/s und die vom Benutzer eingestellte Ausblendung des Sinktones im Todband funktioniert nicht (wenn man nicht auch hier um -0,5 m/s kleinere Werte einstellt).

Ältere **X-Vario-V2** (vor 2023) benötigt deshalb für den Betrieb mit den Graupner Sendern mz-16/mz-32 eine neuere Software (V2.8 oder höher). Dieses Update können Sie per E-Mail (sales@rc-tool.de) kostenlos bestellen.

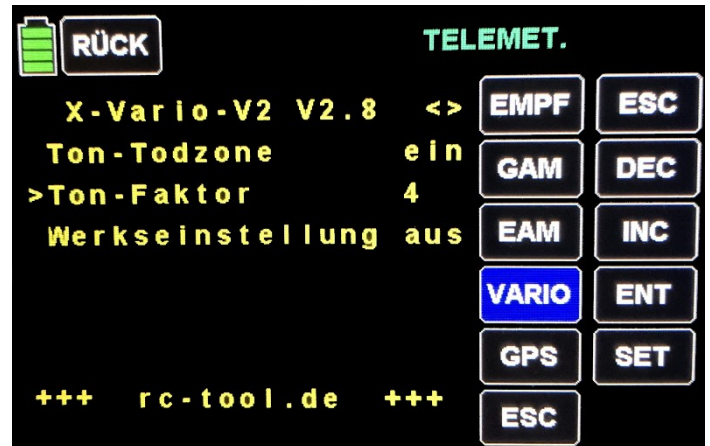


Abbildung 6: Einstellung für alte Graupner Sender mit Ausblendung des Sinkbereiches



Abbildung 7: Einstellung für neue Graupner Sender ohne Ausblendung des Sinkbereiches

Eine weitere Änderung in der Software der neueren Graupner-Sender mz-16/mz-32 macht einen anderen Workaround in der Variometer-Software überflüssig: Die Sensitivität des vom Sender erzeugten Variometertons hat sich verbessert, d.h. der Unterschied im Variometerton zwischen langsamem Steigen und etwas schnellerem Steigen ist jetzt besser hörbar. Die alten Graupner-Sender brauchen Nachhilfe vom Variometer-Sensor, der die Sink- und Steigwerte mit einem Faktor von z.B. 4 multipliziert, damit bei schwacher Thermik leicht unterschiedliche Steiggeschwindigkeiten im Variometerton hörbar werden.

4. Einbau des X-Vario-V2 in das Modell

Da die Höhe, sowie die Steig- und Sinkgeschwindigkeit durch Messung des umgebenden Luftdruckes bestimmt werden, sollte der Einbauort möglichst frei von Zugluft sein. Schnell bewegende Luft über Oberflächen kann Druckunterschiede erzeugen, die zu verfälschten Messergebnissen führen.

Deshalb sollte man Variometer grundsätzlich nicht außen und insbesondere nicht über den Flächen montieren. Der optimale Einbauort liegt erfahrungsgemäß windgeschützt innerhalb des Rumpfes Ihres Flugmodells.



Zur Befestigung verwenden Sie am besten doppelseitiges Klebeband oder Servo-Tape auf der Rückseite des **X-Vario-V2**.

Das **X-Vario-V2** misst den barometrischen Luftdruck, wickeln Sie das Variometer deshalb nicht in luftundurchlässige Folie ein.

Bedienungsanleitung

5. Technische Daten

- Ermittelt die Höhe über dem Boden (AGL)
- Ermittelt die Steig- bzw. Sinkgeschwindigkeit
- Variometer-Sensor Auflösung: 1 cm/s
- Höhengsensor: -3000 m bis 9000 m
- Höhengsensor Auflösung: 0,1 m
- Abmessungen: 19 x 14 x 4 mm
- Versorgungsspannung: 3,4 - 8,5 V
- Durchschnittliche Stromaufnahme: ca. 10 mA
- Gewicht mit Kabel: ca. 2,1 g
- Es wird kein Computer zum Einstellen benötigt
- Stromversorgung über das 3-polige Kabel

rctool.de Kay Claußen Südliche Auffahrtsallee 18 80639 München		
 WEEE-Reg.-Nr. DE 87908722	<p>Elektronische Geräte, die mit der durchgestrichenen Abfalltonne gekennzeichnet sind, dürfen nicht im Hausmüll entsorgt werden. Diese Geräte können kostenlos an Sammelstellen der Kommunen abgegeben werden.</p> <p>Erkundigen Sie sich bei Ihrer Gemeindeverwaltung, dem zuständigen Rathaus oder einem lokalem bzw. städtischem Abfallentsorgungsbetrieb.</p>	 
Warenzeichen: Alle genannten Produkt- oder Dienstleistungsamen und Warenzeichen sind Eigentum ihrer jeweiligen Inhaber.		