

VW 1000/1010/1020 Elektronische Variometer

Bedienungsanleitung



Dr. rer. nat.
Westerboer,
Hofhansel
& Cie GmbH

VW1000 Bedienungsanleitung
Ausgabe Juli 2010, V1.07

© Dr. Westerboer GmbH

Dr. Westerboer GmbH
Pröblstraße 18
D-92637 Weiden

Telefon: 0961-26916
Fax: 0961-6342055

www.westerboer.de
mailto@westerboer.de

Inhalt

| | | |
|-----|--|----|
| 1 | Installation | 1 |
| 1.1 | Einführung | 1 |
| 1.2 | Lieferumfang | 2 |
| 1.3 | Montage des Variometers VW10xx | 2 |
| 1.4 | Anschlüsse | 2 |
| 2 | Bedienung | 5 |
| 2.1 | Einschalten | 5 |
| 2.2 | Lautstärke einstellen | 5 |
| 2.3 | Taster SET, +, - | 5 |
| 2.4 | Parameterfolge der Hauptebene | 6 |
| 2.5 | Bildschirm | 7 |
| 3 | Konfiguration | 9 |
| 3.1 | Konfiguration VW1000 im Überblick | 9 |
| 3.2 | Konfiguration VW1010 und VW1020 im Überblick | 10 |
| 3.3 | Skalierung und Einheiten | 11 |
| 3.4 | Höhenmesser | 12 |
| 3.5 | Sollfahrtgeber | 13 |
| 3.6 | Elektronische Kompensation | 15 |
| 3.7 | Weitere Parameter der Konfiguration | 16 |
| 4 | Zubehör | 18 |
| 4.1 | Zweitanzeigen VW1050 und VW1060 | 18 |
| 4.2 | Externer Lautsprecher | 18 |
| 4.3 | Schnittstelle VW1150 | 18 |
| 5 | Technische Daten | 20 |

1 INSTALLATION

1.1 EINFÜHRUNG

Die Geräte VW1000, VW1010 und VW1020 der neuen Variometer-Reihe zeichnen sich durch eine kompakte Bauweise, einfache Bedienung und der Westerboer typischen Variometer-Charakteristik aus.

Die Vertikalgeschwindigkeit wird dabei klassisch durch einen Zeiger eines Rundinstruments dargestellt und kann damit bei allen Lichtverhältnissen sehr gut abgelesen werden. Die Geräte VW1010 und VW1020 besitzen zusätzlich ein grafisches LCD-Display. Mittleres Steigen, Höhenangaben, die wahre Fluggeschwindigkeit, Temperatur und Batteriespannung können darauf eingeblendet werden.

Die Variometer dieser Reihe sind durch die globale Genehmigung mittels Eintrag in die Flughandbücher durch den Flugzeughersteller für Segelflugzeuge geeignet. Soweit Höhenangaben und Fluggeschwindigkeiten angezeigt werden, dienen diese zur Ergänzung des zugelassenen mechanischen Instrumente, sollen diese aber in keinem Fall ersetzen.

Die wesentlichen Eigenschaften der drei Gerätevarianten sind:

VW1000

- Düsenkompensiertes E-Vario

VW1010

- Düsenkompensierte E-Vario
- Mittleres Steigen

VW1020

- Elektronisch kompensiertes E-Vario
- Mittleres Steigen
- Sollfahrtgeber

Falls im nachfolgenden Text vom Vario VW10xx geschrieben wird, so gilt der Text für alle drei Varianten VW1000, VW1010 und VW1020 gleichermaßen.

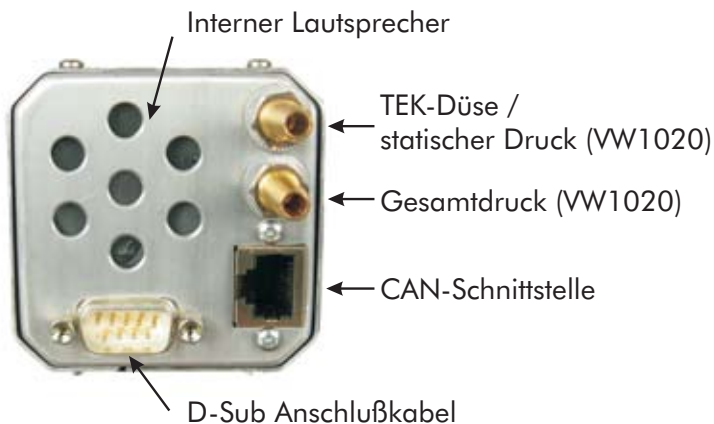
1.2 LIEFERUMFANG

- VW10xx E-Variometer
- Sollfahrt-/Vario-Umschalter (nur VW1020)
- Temperatursensor (nur VW1010 und VW1020)
- Integrierter Lautsprecher (zusätzlicher externer Lautsprecher als Zubehör lieferbar)
- Kabel für 12-V-Spannungsversorgung
- Montagematerial

1.3 MONTAGE DES VARIOMETERS VW10xx

Die Montage des Variometers erfolgt in einem Standard-Rundauschnitt mit 57 mm Durchmesser. Die verwendeten Schrauben sollten dabei nicht mehr als 15 mm in das Gerät hineinragen.

Bitte beachten Sie beim Öffnen der Cockpithaube und



hochstehender Sonne, dass durch deren Brennwirkung das Display beschädigt werden kann.

1.4 ANSCHLÜSSE

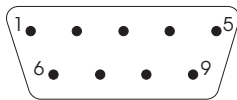
Pneumatische Anschlüsse

Die Anschlüsse erfolgen wie in der Abbildung gezeigt. Die TEK-Düse wird an der oberen Schlauchtülle angesteckt. Beim VW1020 wird in der Regel hier der statische Druck angeschlossen (elektronische Kompensation). Es ist aber

auch möglich das VW1020 an die TEK-Düse anzuschließen (dann bitte in der Konfiguration einstellen). Dies setzt jedoch voraus, dass der Beiwert der TEK-Düse, eine Eigenschaft zur Beschreibung der Düse, genau bei Eins liegt, da sonst der Sollfahrtgeber nicht korrekt arbeitet. In der Regel gilt die Empfehlung beim VW1020 die statische Druckabnahme zu verwenden. Die Kompensation kann dann bei Bedarf im der Konfiguration angepaßt werden. Beim VW1020 ist eine zweite Schlauchtülle für den Gesamtdruck vorhanden.

Elektrische Anschlüsse

Die elektrischen Anschlüsse für Spannungsversorgung, optionalen externen Lautsprecher, Temperatursensor (VW1010/VW1020) und Sollfahrt/Vario-Schalter (VW1020) werden im Stecker des D-Sub-Anschlußkabels angeschlossen. Bei Auslieferung liegt den Geräten ein passendes Anschlußka-



Pinbelegung, bei Ansicht von der Lötseite der Kabelbuchse

| Pin | Leitung | VW1000 | VW1010 | VW1020 |
|-----|--------------------------|--------|--------|--------|
| 1 | Batterie +12V | ✓ | ✓ | ✓ |
| 2 | Temperatursensor | ✗ | ✓ | ✓ |
| 3 | Temperatursensor | ✗ | ✓ | ✓ |
| 4 | Externer Lautsprecher | ✓ | ✓ | ✓ |
| 5 | Externer Lautsprecher | ✓ | ✓ | ✓ |
| 6 | Batterie Masse | ✓ | ✓ | ✓ |
| 7 | | | | |
| 8 | Sollfahrt/Vario-Schalter | ✗ | ✗ | ✓ |
| 9 | Sollfahrt/Vario-Schalter | ✗ | ✗ | ✓ |

bei Änderungen können von einer sachkundigen Person vorgenommen werden. Dabei ist die Anschlussbelegung zu beachten. Der Umschalter für Sollfahrt/Vario beim VW1020 kann als mechanischer Schalter oder als Magnetschalter am Klappengestänge eines Wölbklappenflugzeuges ausgeführt werden. Im geöffneten Zustand des Schalters befindet sich das VW1020 im Vario-Modus, im geschlossenen im Sollfahrt-Modus.

Achtung: Die 12-V-Spannungsversorgung darf nur an die dafür vorgesehenen Pins der D-Sub-Buchse angeschlossen werden. Anderfalls kann das Gerät beschädigt werden! Bitte auch auf korrekte Polarität achten!

CAN-Schnittstelle

Für die Kommunikation zwischen verschiedenen Westerboer-Geräten wurde der CAN-Bus gewählt, ein Bus, der für die Automobilindustrie entwickelt wurde und sich durch hohe Übertragungsraten und störunempfindliche Datenübertragung auszeichnet. Am VW10xx ist dazu eine RJ45-Buchse montiert, die neben den Daten selbst auch eine 5-V-Spannungsversorgung für angeschlossene Komponenten liefert. Verbunden werden die dafür vorgesehenen Komponenten (zur Zeit: Zweitanzeigen VW1050 und VW1060) mit einem handelsüblichem Patchkabel mit 1:1-Verdrahtung.

2 BETIENUNG

2.1 EINSCHALTEN

Das VW10xx besitzt keinen separaten Einschalter. Das Einschalten erfolgt durch Anlegen der 12-V-Spannungsversorgung der Bordbatterie. In der Regel ist in den Flugzeugen ein separater Schalter im Instrumentenbrett eingebaut, der die Bordspannung an die Avionik anlegt. Dadurch konnte für die VW10xx im Interesse der kompakten Bauweise auf einen eigenen Einschalter verzichtet werden. Nach dem Flug sollte das Vario jedoch stromlos geschaltet werden, um eine Entladung der Batterie auf Dauer zu vermeiden.

2.2 LAUTSTÄRKE EINSTELLEN

Im normalen Betrieb wird mit der Taste „+“ die Lautstärke in 9 Stufen erhöht. Mit der Taste „-“ wird sie stufenweise verkleinert. Bei der kleinsten Stufe ist das Audio ausgeschaltet.

2.3 TASTER SET, +, -

Nach dem Einschalten startet das VW10xx automatisch im Variomodus. Parameter lassen sich verändern, wenn man mit der „SET“-Taste in ein Menü wechselt. Durch wiederholtes Drücken der „SET“-Taste blättert man durch die verschiedenen Parameter des VW10xx. Mit den Tasten „+“ und „-“ können dann die Werte für den jeweiligen Parameter verändert werden. Nach Rückkehr in den Variomodus werden die Veränderungen dauerhaft gespeichert.

In den Variomodus springt das VW10xx automatisch nach einer kurzen Dauer (ca. 15 s) zurück, so dass es nicht erforderlich ist nach dem Verändern eines Parameter wieder bis zum Variomodus weiterzublättern.

Als letzten Eintrag in der Abfolge der Hauptebene findet man „Config“. Bestätigt man diesen Eintrag durch Drücken der „+“-Taste, gelangt man in die Konfigurationsebene. Dort finden sich Parameter für das Editieren grundsätzlicher Geräteeinstellungen, die in der Regel während eines Fluges nicht verändert werden müssen.

2.4 PARAMETERFOLGE DER HAUPTEBENE

Die Parameterfolgen der drei Gerätevarianten unterscheiden sich und sind in folgenden Tabellen aufgeführt. Hier werden nur die Parameter der Hauptebene beschrieben, deren Werte auch während eines Fluges gelegentlich verändert werden müssen. Parameter, die in der Regel nur einmal einzustellen sind, finden sich in der Konfigurationsebene und werden weiter unten beschrieben.

Zur Führung durch die Parameterfolge werden deren Namen bei den Geräten VW1010 und VW1020 auf dem Display eingeblendet. Darüber findet sich der jeweils aktuelle Wert des Parameters. Beim VW1000, das kein Display besitzt, erfolgt die Führung durch Ausschläge des Zeigers. Zunächst zeigt der Zeiger in den negativen Bereich zur Darstellung der Parameternummer und wechselt danach in den positiven Bereich zur Darstellung des aktuellen Wertes. Um einen hinreichend großen Wertebereich darstellen zu können, werden dazu halbe Skalenschritte verwendet. Zum Beispiel bedeutet ein Zeigerausschlag zunächst nach -1 (Parameter Nr. 1) und anschließend auf +1 (=2 halbe Skalenschritte): Es ist eine mittlere Dämpfung eingestellt

Geändert werden die aktuellen Werte durch Drücken der Tasten „+“ und „-“.

Parameterfolge VW1000

| Parameter | Nr. | Wertebereich | Anmerkung |
|-----------|-----|--------------|--|
| Damping | 1 | 1 .. 3 | Variometerdämpfung; 1: geringe Dämpfung 2: mittlere Dämpfung 3: hohe Dämpfung |
| Config | 2 | | Bestätigung mit der Taste „+“ führt in die Konfiguration |

Parameterfolge VW1010

| Parameter | Wertebereich | Anmerkung |
|-----------|--------------|--|
| Avg s | 2 .. 120 s | Integrationszeit in Sekunden |
| Damping | 1 .. 3 | Variometerdämpfung; 1: geringe Dämpfung 2: mittlere Dämpfung 3: hohe Dämpfung |
| Config | | Bestätigung mit der Taste „+“ führt in die Konfiguration |

Parameterfolge VW1020

| Parameter | Wertebereich | Anmerkung |
|-----------|----------------------------|--|
| MC m/s | 0 .. 6 | MacCready Einstellung für Sollfahrtgeber in Schritten zu 0.5 m/s |
| Avg s | 2 .. 120 s | Integrationszeit in Sekunden |
| Damping | 1 .. 3 | Variometerdämpfung; 1: geringe Dämpfung 2: mittlere Dämpfung 3: hohe Dämpfung |
| WingLoad | 20 .. 50 kg/m ² | Flächenbelastung; einstell- bar in Schritten zu 0.5 kg/m ² |
| Config | | Bestätigung mit der Taste „+“ führt in die Konfigura- tion |

2.5 BILDSCHIRM

Die folgenden Angaben beziehen sich auf die Gerätevarianten VW1010 und VW1020, die beide ein LCD-Display besitzen.

Statusanzeige beim Einschalten

Die Geräte VW1010 und VW1020 zeigen nach dem Einschalten auf dem Display Informationen über die Seri-

ennummer des Gerätes, die Skalierung und die Einheit der Varioanzeige an.

Bildschirmaufteilung

Zentral in der Mitte und mit deutlich größerer Schrift ist im Variomodus das mittlere Steigen numerisch dargestellt, gekennzeichnet durch ein vorangestelltes „M“. Beim VW1020 wird hier im Sollfahrtmodus das aktuelle Luftmassensteigen (Nettovario) wiedergegeben, gekennzeichnet durch den Buchstaben „N“, der zur besserern Unterscheidung invers dargestellt wird.

Oberhalb und unterhalb der Anzeige des mittleren Steigens sind zwei Parameterzeilen auf dem Display vorhanden, die vom Anwender programmierbar sind. Die zugehörigen Parameter in der Konfiguration lauten „Top“ und „Bottom“. Wählbar sind alle Höhenangaben (STD, QNH, QFE) in Fuß und Meter, Temperatur (°C und F), die Batteriespannung und beim VW1020 zusätzlich die Fluggeschwindigkeit (TAS).

Beim VW1020 wird außerdem auf der untersten Zeile der MacCready-Wert eingeblendet.



3 KONFIGURATION

Wie bereits erwähnt, findet man am Ende der Hauptebene den Eintrag „Config“, der nach Bestätigung mit der Taste „+“ einen Wechsel in die Konfigurationsebene ermöglicht. Drückt man stattdessen erneut die Taste „SET“, wechselt man wieder in den Variomodus.

Aus der Konfigurationsebene gelangt man automatisch wieder in den Variomodus zurück, wenn man ca. 30 s keine Taste betätigt. Ein manueller Wechsel ist ebenfalls möglich. Dazu drückt man solange auf die Taste „SET“, bis der Eintrag „Main“ auf dem Display erscheint. Nach Bestätigung mit der Taste „+“ befindet man sich wieder im Variomodus.

Ein Wechsel in den Variomodus ist erforderlich, falls in der Konfigurationsebene Parameter verändert wurden. Denn erst jetzt werden die geänderten Parameter dauerhaft im internen Speicher gesichert. Wird vorher die Spannungsversorgung unterbrochen, bleiben die alten Werte erhalten.

3.1 KONFIGURATION VW1000 IM ÜBERBLICK

Da das VW1000 kein Display besitzt, wird - wie in der Hauptebene - der aktuelle Parameter und dessen Wert durch die Stellung des Zeigers angezeigt. Auch hier werden halbe Skalenschritte verwendet. Nachdem der aktuelle Wert auf diese Weise angezeigt wurde, kann er durch Drücken der Tasten „+“ und „-“ verändert werden.

| Parameter | Nr. | Wertebereich | Anmerkung |
|-----------|-----|--------------|--|
| Volume | 3 | 0 .. 8 | Lautstärke beim Einschalten: 0=Audio aus; 8=max. Lautstärke |
| Units | 4 | 0, 1 | 0=m/s; 1=kts |
| Range | 5 | 0 .. 2 | 0=0..3; 1=0..6; 2=0..12 |
| Main | 6 | | Wechsel in die Hauptebene durch Drücken der Taste „+“ |

3.2 KONFIGURATION VW1010 UND VW1020 IM ÜBERBLICK

Bei den Geräten VW1010 und VW1020 erfolgt die Parameterdarstellung wieder auf dem Display

Parameterfolge VW1010

| Parameter | Wertebereich | Anmerkung |
|-----------|-------------------|---|
| LCD | 0 .. 63 | 0=helles Display; 63=dunkles Display |
| Elev m | 0 .. 2000 m | Höhe des Startplatzes MSL |
| Units | m/s, kts | Einheit der Variometeranzeige und des mittleren Steigens |
| Range | 0..3, 0..6, 0..12 | Darstellungsbereich auf der Rundskala |
| Top | | Parameter, der oben angezeigt wird |
| Bottom | | Parameter, der unten angezeigt wird |
| Volume | 0 .. 8 | Lautstärke beim Einschalten: 0=Audio aus; 8=max. Lautstärke |
| Main | | mit Taster „+“: Wechsel in die Hauptebene |

Parameterfolge VW1020

| Parameter | Wertebereich | Anmerkung |
|-----------|-------------------|--|
| LCD | 0 .. 63 | 0=helles Display; 63=dunkles Display |
| Elev m | 0 .. 2000 m | Höhe des Startplatzes MSL |
| Units | m/s, kts | Einheit der Variometeranzeige und des mittleren Steigens |
| Range | 0..3, 0..6, 0..12 | Darstellungsbereich auf der Rundskala |

| Parameter | Wertebereich | Anmerkung |
|-----------|--------------|---|
| Comp | -100 .. +100 | Prozentuale Abweichung bezogen auf den Beiwert 1 |
| Probe | static, TEK | Je nach dem, welcher Druck am oberen pneumatischen Eingang angeschlossen ist |
| STF Ptr | STF, Netto | Im Sollfahrmodus: STF=Zeiger gibt Sollfahrkommando Netto=Zeiger zeigt das Nettosteigen an |
| STF km/h | 60 .. 300 | Schwellwert für geschwindigkeitsabhängige Sollfahrumschaltung |
| Top | | Parameter, der oben angezeigt wird |
| Bottom | | Parameter, der unten angezeigt wird |
| Volume | 0 .. 8 | Lautstärke beim Einschalten: 0=Audio aus; 8=max. Lautstärke |
| v1 km/h | 10 .. 300 | Zur Festlegung der Polare |
| w1 m/s | -4.0 .. 0.0 | Zur Festlegung der Polare |
| v2 km/h | 10 .. 300 | Zur Festlegung der Polare |
| w2 m/s | -4.0 .. 0.0 | Zur Festlegung der Polare |
| v3 km/h | 10 .. 300 | Zur Festlegung der Polare |
| w3 m/s | -4.0 .. 0.0 | Zur Festlegung der Polare |
| WL kg/m2 | 10 .. 50 | Zur Festlegung der Polare |
| Main | | mit Taster „+“: Wechsel in die Hauptebene |

3.3 SKALIERUNG UND EINHEITEN

Für den internationalen Gebrauch können die Variometer VW10xx das Steigen sowohl in Meter pro Sekunde als auch in Knoten anzeigen. Die Umschaltung erfolgt in

der Konfigurationsebene. Dann ist auch eine Anpassung der Skalierung notwendig, um einen für den normalen Gebrauch vernünftigen Wertebereich anzeigen zu können. Bei Auswahl der Einheit kts werden auch die Parameter MC, der Schwellwert der automatischen Sollfahrumschaltung und die Einstellwerte der Polare in Knoten angezeigt (VW1020). Der Parameter „Elev“ (siehe nächster Abschnitt) wird dann in Fuß eingegeben.

Die Standardeinstellung bei Auslieferung ist Meter pro Sekunde für die Einheit und 0 bis 6 m/s für den Bereich. Damit entspricht ein Skalenteil einem Meter pro Sekunde.

Bei der Einstellung 0 .. 3 arbeitet das VW10xx als Feinvariometer mit 0,5 m/s pro Teilstrich. Um eine Kontrolle über die gewählte Einheit und den Wertebereich zu haben, werden die aktuellen Einstellungen für diese Parameter beim Einschalten auf dem Display des VW1010 und VW1020 angezeigt.

3.4 HÖHENMESSER

VW1010 und VW1020 können die Flughöhe auf dem Display anzeigen. Dabei können alle üblichen Bezugsebenen (STD, QNH, QFE) und die Einheiten Meter und Fuß gewählt werden. Die Einstellung erfolgt in der Konfiguration mittels der Parameter „Top“ oder „Bottom“.

Für QNH und QFE muss vor dem Start die Höhe des Startplatzes über dem Meeresspiegel im Parameter „Elev m“ eingetragen werden. Startet man immer auf dem gleichen Platz, ist die Eingabe natürlich nur einmal erforderlich. Nun kann der aktuelle Luftdruck in QNH oder QFE umgewandelt werden.

Eine Besonderheit ergibt sich beim VW1010, das ausschließlich an die TEK-Düse angeschlossen wird. Der damit gemessene Druck entspricht dem statischen Druck in der Flughöhe abzüglich dem Staudruck¹. Ermittelt man daraus die Flughöhe, so ergeben sich unterschiedliche Werte in Abhängigkeit von der Fluggeschwindigkeit, die stets eine zu große Höhe vortäuschen. Um dennoch brauchbare Höhenangaben zu erhalten, wird im VW1010 eine Konstante vom gemessenen Wert abgezogen, so dass für eine Fluggeschwindigkeit von etwa 120 km/h sich der richtige Wert ergibt. Fliegt man

1 Gilt exakt nur bei einem Beiwert 1 der TEK-Düse.

langsamer, ist die angezeigte Höhe niedriger (ca. 30 m bei 85 km/h). Entsprechend ist die angezeigte Höhe für höhere Geschwindigkeiten größer (30 m bei 150 km/h).

Ist das VW1020 ebenfalls an der TEK-Düse angeschlossen, so wird zusammen mit dem Wert des Gesamtdruckes der statische Druck berechnet. Eine Korrektur der Höhe ist damit nicht erforderlich.

3.5 SOLLFAHRTGEBER

Beim VW1020 kann mit einem Umschalter vom Vario- in den Sollfahrtmodus (STF: Speed to Fly) gewechselt werden. In der Regel wird man den Umschalter als Kipphebelschalter am Knüppel montieren. Alternativ kann man bei Flugzeugen mit Wölbklappe einen Magnetschalter am Klappengestänge montieren, so dass die Umschaltung beim Verändern der Klappenstellung automatisch erfolgt.

Es ist aber auch möglich die Umschaltung automatisch in Abhängigkeit der Fluggeschwindigkeit zu steuern. Dazu kann man in der Konfiguration mit dem Parameter „STF km/h“ die Schwelle für die automatische Umschaltung vorwählen. Fliegt man schneller als die Schwellgeschwindigkeit, stellt das VW1020 den Sollfahrtmodus ein. Unterschreitet man die Schwellgeschwindigkeit um mehr als 5 km/h, schaltet die Automatik des VW1020 wieder in den Variomodus zurück.

Schalterabhängige und automatische Umschaltung sind dabei logisch mit einer Oder-Funktion verknüpft. Ist mindestens eine der beiden Varianten in der Sollfahrtstellung, arbeitet auch das VW1020 im Sollfahrtmodus. Möchte man auf die Automatik verzichten, beläßt man die Schwellengeschwindigkeit auf dem maximalen Wert von 300 km/h, die ja in der Regel nicht überschritten wird. Möchte man immer mit der Automatik fliegen, läßt man den mechanischen Umschalter in der Vario-Position oder verzichtet gänzlich auf das Montieren eines Schalters. Denn ein offener Kontakt am D-Sub-Stecker ist gleichbedeutend mit dem Vario-Modus der mechanischen Umschaltung. Unserer Erfahrung nach ist die mechanische Variante vorzuziehen, da damit ein häufiges unbeabsichtigtes Umschalten beim Fliegen mit einer Geschwindigkeit um den Schwellenwert vermieden werden kann. Es sei aber dem persönlichen Geschmack eines jeden

Piloten überlassen, welche Methode er bevorzugt.

Die Sollfahrt hängt vom Eigensinken des Flugzeuges bei einer bestimmten Fluggeschwindigkeit und dem erwarteten Steigen im nächsten Aufwind ab. Das Eigensinken wird aus der Flugzeugpolare (zur Eingabe der Flugzeugpolare siehe weiter unten) entnommen, die für eine bestimmte Flächenbelastung gilt, und das erwartete Steigen wird als MacCready-Wert eingegeben.

Ist für den Sollfahrtmodus die Anzeige als Sollfahrtgeber (Parameter „STF Ptr“) gewählt, muss man langsamer fliegen (ziehen), wenn der Zeiger nach oben ausschlägt und schneller fliegen (drücken) bei negativen Werten. Das Audio verhält sich analog dazu.

Statt des mittleren Steigens wird im Sollfahrtmodus auf dem Display das aktuelle Steigen der durchflogenen Luftmasse numerisch angezeigt, gekennzeichnet mit einem „N“, das invers dargestellt ist. Damit erhält man eine von der Fluggeschwindigkeit unabhängige Information über die vertikale Geschwindigkeit der Luftmasse, die eine Entscheidung zum Einstieg in die Thermik bei jeder Geschwindigkeit erleichtert. Statt des Sollfahrtkommandos kann das Netto vario auch direkt auf den Zeiger gelegt werden (Parameter „STF Ptr“ auf „Netto“). Das Audio arbeitet dabei weiter als Sollfahrtgeber.

Damit der Sollfahrtmodus korrekt arbeiten kann, ist die Flugzeugpolare einzugeben. Universell funktioniert dies, indem man drei Wertepaare der Polare eingibt, bestehend aus der Fluggeschwindigkeit und dem zugeordneten polarem Sinken. Durch quadratische Approximation kann daraus mit hinreichender Genauigkeit das polare Sinken für den gesamten relevanten Geschwindigkeitsbereich berechnet werden.

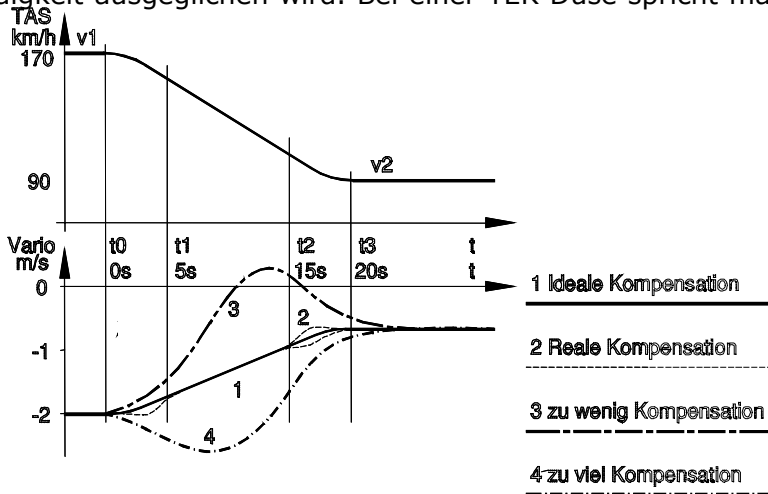
Es empfiehlt sich die drei Wertepaare bei der Geschwindigkeit des geringsten Sinkens (v_1), der des besten Gleitens (v_2) und bei einer deutlich höheren Geschwindigkeit (v_3), die in der Regel beim Flug selten überschritten wird, zu wählen. Entsprechend sind die Werte in die Parameter „ v_1 km/h“, „ w_1 m/s“, „ v_2 km/h“, „ w_2 m/s“, „ v_3 km/h“, „ w_3 m/s“. Jede Polare gilt für eine bestimmte Flächenbelastung. Die Flächenbelastung der verwendeten Polare wird im Parameter „WL kg/m²“ eingetragen. Bei Auslieferung ist eine Polare für Flugzeuge wie ASW19 vorgegeben.

Im Flug sind dann nur noch der MacCready-Wert und die aktuelle Flächenbelastung als Parameter der Hauptebene einzugeben.

3.6 ELEKTRONISCHE KOMPENSATION

Das VW1020 benötigt für einen auf die Totalenergie kompensierten Betrieb keine TEK-Düse. Die Kompensation erfolgt rechnerisch aus den Messwerten für den statischen und den Gesamtdruck. Nach allen bisher vorliegenden Rückmeldungen bereitet die Kompensation keine Schwierigkeiten. Gerade dort, wo mit einer TEK-Düse oft unbefriedigende Ergebnisse erzielt worden sind, funktioniert die elektronische Kompensation gut.

Optimale Werte für das Variometer erhält man, wenn die Änderung des statischen Drucks durch den Höhenverlust beim Vorwärtsgleiten durch den Staudruck der Fluggeschwindigkeit ausgeglichen wird. Bei einer TEK-Düse spricht man



in diesem Fall von einem Beiwert „1“. Das VW1020 ist so programmiert, dass sich die Drücke in gleicher Weise kompensieren.

Treten Abweichungen vom exakten Verhältnis der Druckänderungen auf, muss man eine TEK-Düse - zum Beispiel durch Verändern der Messschlitze - anpassen. Per Software geht dies natürlich wesentlich einfacher. Im VW1020 wird

dazu der Parameter „Comp“ angepaßt. Bei Überkompensation wird der Parameter „Comp“ ins Negative verändert, bei Unterkompensation ins Positive.

Prüfen kann man die Kompensation durch Flugversuche in ruhiger Luft ohne Thermik. Dabei lassen sich kleine Abnahmefehler der Messdrücke ausgleichen. Für die Praxis ist dabei der „Hochziehfall“ relevant.

Die Messflüge werden stets mit einer festen Anfangsgeschwindigkeit (z. B. $v_1=170$ km/h wie in der Abbildung) begonnen. Dann wird zügig und zur Vermeidung von Beschleunigungseinflüssen mit großem Bahnradius auf eine niedrigere Geschwindigkeit v_2 (z. B. 90 km/h) hochgezogen.

Im Idealfall folgt die Variometeranzeige dabei exakt dem polarem Sinken (Linie 1). Schlägt das Vario beim Hochziehen verstärkt ins Positive aus (Linie 3), liegt Unterkompensation vor. Bei einem Ausschlag ins Negative (Linie 4) liegt Überkompensation vor.

Fehler werden meist durch eine ungünstige Druckabnahme für den statischen Druck hervorgerufen. Gute Ergebnisse erzielt man in der Regel mit einer statischen Druckabnahme an der Rumpfröhre. Am besten sind Mehrfachdüsen (Prandtl-Rohr) geeignet, die sowohl den statischen Druck als auch den Gesamtdruck am Leitwerk abnehmen.

3.7 WEITERE PARAMETER DER KONFIGURATION

Im Folgenden werden weitere Parameter der Konfiguration erläutert.

Volume

Mit dem Parameter „Volume“ lässt sich die Lautstärke vorwählen, mit der das Audio beim Einschalten des Varios startet.

LCD

Der Parameter „LCD“ stellt den Kontrast des Displays ein. Standard ist der Wert 32. Bei kleineren Werten wird das Display blasser, bei höheren dunkler. Bei einer angeschlossenen Zweitanzeige VW1060 wird dessen Display in gleicher Weise verstellt.

Top, Bottom

Diese Parameter legen fest, welche Daten in der oberen und unteren Zeile des Displays dargestellt werden. Auswäh-

len kann man unter folgenden Daten:

| Wert | Bedeutung | VW1010 | VW1020 |
|---------|-------------------------------|--------|--------|
| -- | keine Anzeige | ✓ | ✓ |
| STD m | Standardhöhe in Meter | ✓ | ✓ |
| STD ft | Standardhöhe in Fuß | ✓ | ✓ |
| QNH m | Höhe MSL in Meter | ✓ | ✓ |
| QNH ft | Höhe MSL in Fuß | ✓ | ✓ |
| QFE m | Höhe über Startplatz in Meter | ✓ | ✓ |
| QFE ft | Höhe über Startplatz in Fuß | ✓ | ✓ |
| TAS kmh | True Air Speed im km/h | x | ✓ |
| TAS kts | True Air Speed in Knoten | x | ✓ |
| T C | Temperatur in °C | ✓ | ✓ |
| T F | Temperatur in Fahrenheit | ✓ | ✓ |
| Bat V | Batteriespannung in Volt | ✓ | ✓ |

4 ZUBEHÖR

4.1 ZWEITANZEIGEN VW1050 UND VW1060

Als Zubehör sind Zweitanzeigen verfügbar. VW1050 ist ein reines Zeigerinstrument, während das VW1060 ein zusätzliches LCD besitzt, auf dem die gleichen Parameter zur Anzeige kommen wie bei den Geräten VW1010 und VW1020.



Angeschlossen werden die beiden Zweitanzeigen über ein Patchkabel an den RJ45-Buchsen (CAN-Anschluss) der VW10xx Variometer. Neben den Daten erfolgt über dieses Kabel auch die Spannungsversorgung der Geräte VW1050 und VW1060. Es ist also keine separate Spannungsversorgung erforderlich.

Die Skalierung und die Einheiten für den Zeiger werden beim Einschalten vom Variometer VW10xx übernommen und bei der Version VW1060 auf dem Display kurz angezeigt. Ändert man beim VW1010 oder VW1020 die Einstellungen für die Parameterzeilen „Top“ und „Bottom“, so werden diese Änderungen an das VW1060 übertragen und dort ebenfalls ausgeführt.

4.2 EXTERNER LAUTSPRECHER

Für Doppelsitzer und für Flugzeuge, deren Instrumentenpult rundum geschlossen ist, wird ein externer Lautsprecher empfohlen.

4.3 SCHNITTSTELLE VW1150

Die Schnittstelle VW1150 hat einerseits einen Eingang für den CAN-Bus und kann damit Daten mit den VW10x0-Variometern austauschen. Andererseits sind drei COM-Ports vorhanden, an denen Logger, Flarm und PDA (PNA) ange-

geschlossen werden können.

Die Schnittstelle VW1150 ermöglicht das Steuern der Datenströme zwischen den angeschlossenen Komponenten. Filterfunktionen, mit deren Hilfe bis zu zehn verschiedene Datensätze pro Port gezielt weitergeleitet oder geblockt werden können, entlasten zudem die angeschlossenen Geräte. In der Konfiguration kann die Baudrate für jeden COM-Port von 1200 bis 115200 Baud gewählt werden.

In der Schnittstelle VW1150 ist ein Schaltnetzteil integriert, das eine Ausgangsspannung von 5V mit einer Belastbarkeit bis zu 2,5A liefert. Damit können angeschlossene PDA direkt versorgt werden.

Für eine detaillierte Beschreibung der Schnittstelle VW1150 verweisen wir an dieser Stelle auf die Bedienungsanleitung des Gerätes. Für eine Kopplung der Variometer VW10x0 mit der Schnittstelle VW1150 ist mindestens die Firmwareversion 1.06 beim Variometer erforderlich.

5 TECHNISCHE DATEN

| | |
|--------------------------------|-------------------------------------|
| Ausschnitt im Instrumentenpilz | 57-mm-Normausschnitt |
| Gehäuseabmessungen | B = 60 mm H = 60 mm L = 98 mm |
| Gewicht | ca. 200g |
| Eingangsspannung | 9 .. 18 V |
| Stromaufnahme | 90 mA bei mittlerer Lautstärke |

