

LARUS



Bildquelle : wallsdesk.com

Handbuch für den Schnelleinstieg¹²

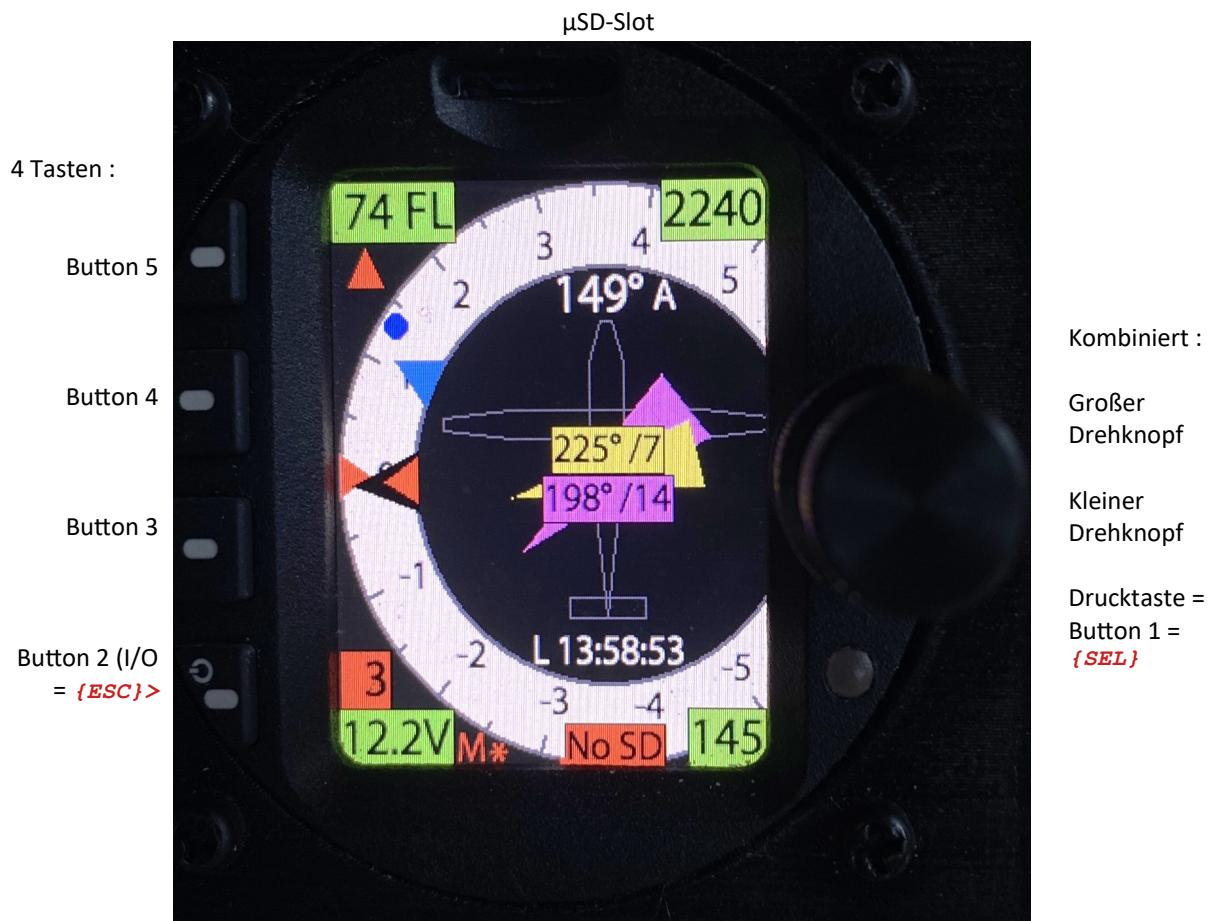
1 Zur Nomenklatur :

Die Durchnumerierung der Software-Versionen erfolgt nach dem Schema *Major . Minor . BuildSequenceNumber*. Handbuch Version maj.min.build - Iteration x korrespondiert mit Software-Version maj.min und ist die x.te Text-Iteration passend zu dieser Software-Version.

2 Die Ornithologen mögen mir verzeihen. Das ist keine Möwe, sondern ein Albatros. Aber es ist ein schönes Bild. Außerdem : Einige der Kontributoren zu diesem Projekt haben schon früher zusammen an einem Variometer gearbeitet, das hieß „Albatros“.

1 Überblick / Lieferumfang

Hier abgebildet ist die Front des Anzeige- und Steuergeräts des Vario-Systems mit den Eingabe- und Steuermöglichkeiten.



<*Vario-Wind*>-Seite³

³ Worte, die *<so>* formatiert sind, bezeichnen Programme, Menues, Tasten oder Parameter, die auf der Benutzeroberfläche des FrontEnds sichtbar werden. Wenn sie, der Leser, eine Volltextsuche des Textes zwischen den eckigen Klammern auf diesem Dokument ausführen, werden sie Erklärungen für diese Begriffe und den Kontext von diesen Begriffen finden.

Zum Gesamt-System gehören darüber hinaus noch die folgenden Funktionseinheiten :

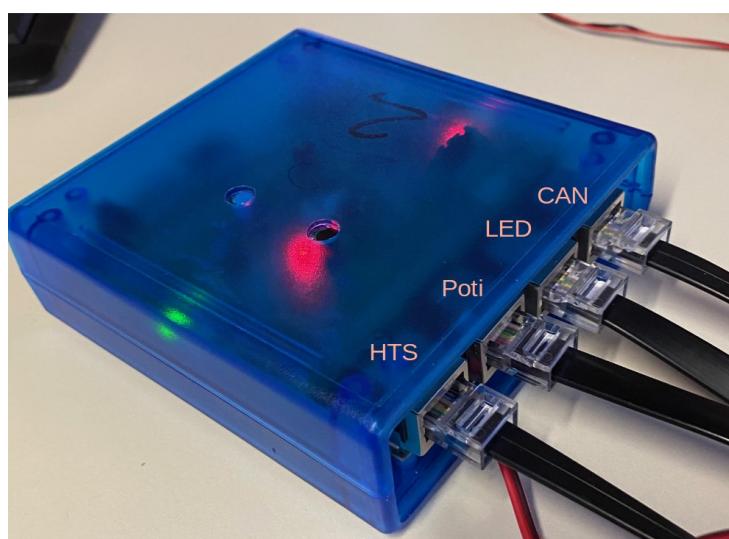
- die „Main-Sensor“-Einheit (misst oder errechnet Druck, Höhe, Fahrt, Lage im Raum, Position, Kurs, Wind, Beschleunigungen), unterscheidet automatisch die Modi „Geradeausflug“ und „Kreisen“.



- das Utility-Board erzeugt die Ton-Signale, bedient den optionalen Sensor für die Wölbklappenstellung, treibt die optionale LED-Anzeige für die Darstellung der Soll-Ist-Wölbklappenstellung, liest die optionalen Mikro-Schalter für Fahrwerk, Bremsklappen und Wölbklappen aus, bedient den Sensor für Außentemperatur und Luftfeuchte und Umgebungslautstärke), überwacht (optional) Fahrwerk und Bremsklappen).

Das Utility-Board gibt es in zwei Ausprägungen :

- das hier abgebildete Prototyp-Utility-Board⁴ und
- das Standard-Utility-Board (hier nicht abgebildet)

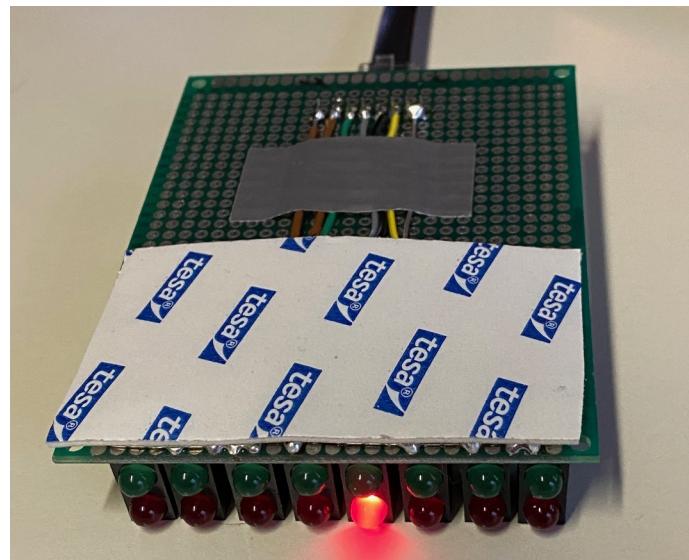


⁴ HTS steht für Humidity-Temperature-Sensor.

Poti steht für den Anschluss der Sensorik in der Seitenwand des Flugzeugs : drei Mikro-Schalter und ein Linear-Potentiometer. Mit dem Potentiometer wird die aktuelle Position des Klappengestänges gemessen. Daraus lässt sich auf die Klappenposition schließen. Die Mikro-Schalter sind so eingebaut, dass sie mit den Gestängen des Fahrwerks, der Bremsklappen und der Wölbklappen betätigt werden (siehe auch das speziell dafür geschriebene Installationshandbuch).

LED steht für den Anschluss der LED-Wölbklappen-Soll-Ist-Stellungsanzeige .

- den notwendigerweise an anderer Stelle untergebrachten Lautsprecher (Vermeidung magnetischer Störungen am Haupt-Sensor) (nicht abgebildet)
- optionale Sensoren für die Stellung der Wölbklappen und der Bedienungselemente Bremsklappen und Fahrwerk
- und die optionale LED-Wölbklappen-Soll-Ist-Stellungsanzeige



- einem optionalen Drei-Wege-Schalter (vorzugsweise im Knüppel eingebaut) zur Über-Steuerung des automatischen Steigen-Gleiten-Modus (nicht abgebildet)

Notabene:

Der Soft-Ein-Aus-Schalter des AD57 funktioniert (noch) nicht. Diese Taste wirkt einfach nur als - Taste. Das Vario muss über einen externen Schalter in der Stromzuführung ein- und ausgeschaltet werden.

Nomenklatur für dieses Handbuch :

{Taste}	ein Tastendruck
{SEL + Taste}	ein Tastendruck bei gleichzeitig gedrückt gehaltener SEL Taste
<Variable>	ein Parameterwert / eine Schaltvariable kann Werte annehmen oder anzeigen
0 / 1	für aus / ein
0 / 1 / 2 / ...n	als Wahlschalter
-2.5 ... + 3.87	als Dezimalwert
[Programm/Seite/Menue]	ein Program / eine Seite / ein Menue
«status»	ein Zustand / Status / aktueller Wert einer Variablen

Die Begriffe «cruising», «climbing», «Steigen», «Kreisen», «Gleiten» werden in diesem Handbuch nicht konsequent und einheitlich gehandhabt. Das wird in einer späteren Überarbeitung geschehen. Der Autor ist aber der Meinung, dass seine aufgeweckten Leser mit dem Status-Quo ohne Leidensdruck zureckkommen.

2 Leer

Dieses Kapitel bleibt in diesem Handbuch leer, um die gleiche Kapitelnummerierung zu erzwingen wie in dem umfangreicherem Referenzhandbuch.

3 Zur Einführung

Dieses Vario-System mit Anzeige-Gerät besitzt einen

- **Expertenmodus**, der den vollen Funktions- und Konfigurationsumfang des Systems zur Verfügung stellt

und einen

- **Normalmodus**, der hier beschrieben wird. In diesem Modus stehen nur die notwendigen und gängigen Parametereinstellungen zur Verfügung.

Das hier folgende **Handbuch für den Schnelleinstieg** bezieht sich ausschließlich auf den **Normalmodus**.

4 Nach dem Einschalten

... erscheint die **[Vario_Wind]**-Seite (siehe Beginn des Handbuchs).

Danach können andere Seiten / Programme / Menues gewählt werden.

Im Expertenmodus existieren folgende Seiten / Programme / Menues :

Interne Bezeichnung	ID	Klasse	Kurzbeschreibung
BootLoader	-7	Special	Sprung zum Kaltstart des BootLoaders
LogBook	-6	Special	Bordbuch (die Tage und Zeiten der letzten 16 Starts und Landungen)
G_Meter	-5	Graphik	G-Meter
Turn_Rate_Indicator	-4	Graphik	Wendezeiger
Horizon	-3	Graphik	Horizont
Vario_Values	-2	Graphik	Variometeranzeige mit numerischer Anzeige von fünf selektierbaren Werten und kleinen Windpfeilen sowie der alternativen Anzeige einer Zentriehilfe
Vario_Wind	-1	Graphik	Variometeranzeige mit großen Windpfeilen (wird nach dem Einschalten immer sichtbar) sowie der alternativen Anzeige einer Zentriehilfe
Basic_Setup	0	Menue	Die Grundeinstellungen, hier schnell erreichbar, fast alle davon verstreut in anderen Menues im engeren Sachzusammenhang noch einmal vorhanden
List_Plane_Types	1	Menue	Auswahlliste der auf der eingelegten µSD-Karte gespeicherten Flugzeugtypen
Plane_Status	2	Menue	Detaillierte Daten über den aktuellen Zustand des Flugzeugs
Flaps_Control	3	Menue	Einstellungen und Anzeige der Daten zu den Wölbklappen (nicht erreichbar bei Flugzeugen ohne Wölbklappen)
Version_Display	4	Menue	Überblick über die Software-Versionen im Gesamtsystem Einleitung des Update-Vorgangs
Audio_Features	5	Menue	Einstellungen für den Tongeber
Functional_Features	6	Menue	Steuerung verschiedener Funktionen im vario
Damping_Setup	7	Menue	Einstellung für verschiedene Signaldämpfungen
Plane_and_Pilot	8	Menue	Einstellungen zu Flugzeug und Pilot
Flight_Data	9	Menue	Anzeige der aktuellen Daten (Flugzustand)
Atmospheric_Data	10	Menue	Anzeige der aktuellen Daten (Atmosphäre)
GPS_Compass_Data	11	Menue	Anzeige der aktuellen Daten (GPS und Kompass)
Wind_Data	12	Menue	Anzeige des aktuellen und des gemittelten Winds
VFields_Vario	13	Menue	Auswahlseite für die Felder in der Varioseite im Vario-Modus
VFields_SC	14	Menue	Auswahlseite für die Felder in der Varioseite im Sollfahrt-Modus
PolarCurve_Check	15	Menue	Seite zum dynamischen Überprüfen der Polarenwerte (Einstellungen)
Configuration_MgMnt	16	Menue	Einstellungen zur Steuerung der Konfigurationssicherung und -Rückladung
Sensor_Check	17	Menue	Anzeige der aktiven Sensoren
Expert_SetUp	18	Menue	Spezielle Einstellungen, von denen der unbedarfte Nutzer besser die Finger lässt
Experimental	19	Menue	Spezielle Einstellungen, von denen der unbedarfte Nutzer noch besser die Finger lässt

5 Bedienelemente und Bedienung

Das Gerät bietet folgende Eingabe- und Bedienmöglichkeiten :

- rechts zwei konzentrische Drehknöpfe/Encoder kombiniert mit einen Push Button mit den Benennungen :
 - Großer (innerer, hinterer) Knopf
 - Kleiner (äußerer, vorderer) Kopf
 - Button 1 == {SEL}
- links vier Push Buttons mit den Benennungen (von OBEN nach UNTEN)
 - Button 5
 - Button 4
 - Button 3
 - Button 2 I/O == {ESC}

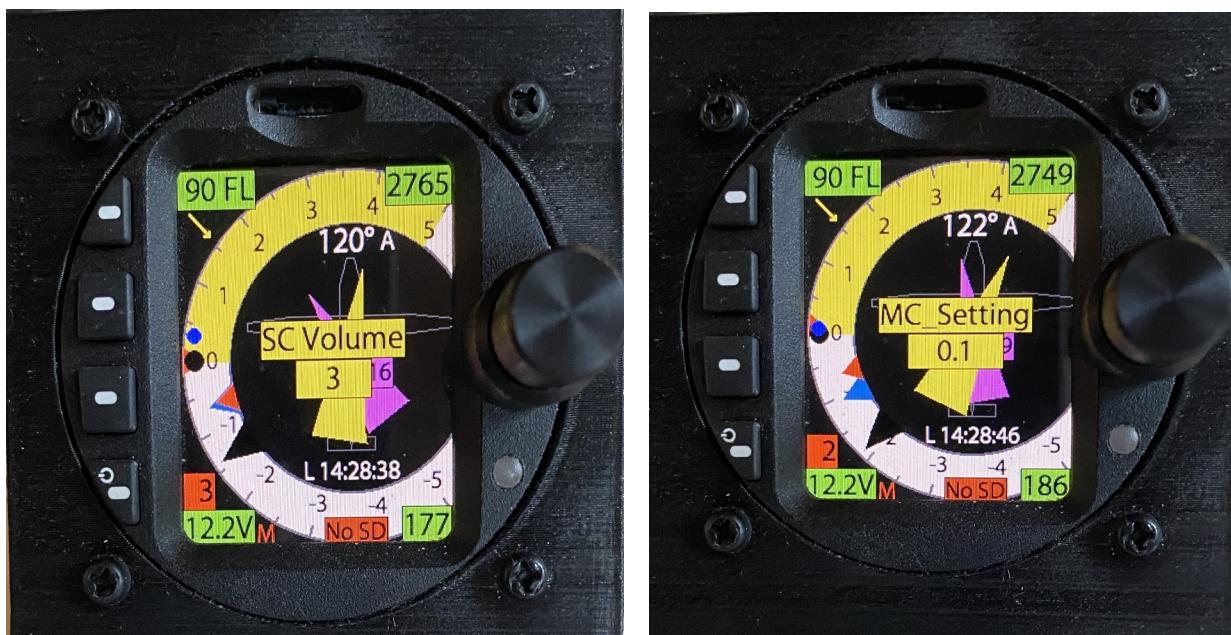
Bedienung des Vario bedeutet :

- Wahl eines Programmes / einer Seite
- Veränderung von Werten in den Menue-Seiten und den gewünschten damit einher gehenden Veränderungen des Systemverhaltens

Manche Inputs haben je nach aktuellem Programm und Selektionsstatus⁵ unterschiedliche Wirkungen.

Input	Programm	Selektionsstatus	Funktion
{SEL} gedrückt drehen	[Vario_Wind] [Vario_Values]	–	MacCready Einstellung (PopUp Fenster)
{outer encoder} drehen	Alle Programme	–	Programmwahl
{inner encoder} drehen	Alle Graphik- Programme	--	Lautstärke des Audios, immer wirksam für einen der beiden Werte <Vario_Volume> oder <SC_Volume>, je nach aktivem Modus (PopUp Fenster)
{inner encoder} drehen	Menue-Programme	non-selected	Verschieben des Cursors
{SEL} tasten	Menue-Programme	non-selected	--> selected Nur ein Feld im Zustand „selected“ kann ein Wert geändert werden
{inner encoder} drehen	Menue-Programme	selected	increase / decrease des selektierten Wertes (kleine Schritte)
{outer encoder} drehen	Menue-Programme	selected	increase / decrease des selektierten Wertes (große Schritte)
{SEL} tasten	Menue-Programme	selected	--> unselected veränderter Wert des Feldes bleibt erhalten
{ESC} tasten	Menue-Programme	selected	--> unselected veränderter Wert des Feldes wird verworfen

5 Selektionsstatus : Der Begriff „selected“/„non-selected“ wird zwei Seiten weiter unten im Detail erklärt.



Zur Erklärung „PopUp Fenster“ in der vorstehenden Tabelle

"Die Musik spielt" während des Fluges auf den Graphik-Seiten. Dazu folgen detaillierte Erklärungen weiter unten.

Aber zuerst ...

... muss in den Menues die Interaktion des Benutzers* mit dem System (Konfiguration, Dateninspektion) erfolgen.

Beispielhaft hier die Seite [\[Basic_Setup\]](#) :



* Das generische Masculinum wird von mir bis auf Weiteres (wahrscheinlich bis zu meinem Ableben) weiter verwendet. Ich erkläre hiermit feierlich, dass alle Benutzer*Innen und Pilot*Innen aller Geschlechter gleichermaßen gemeint sind und ich durch meine Wahl des generischen Masculinums keinerlei Diskriminierung ausdrücken möchte. © Luff Henn

Hier erscheinen Felder,

- die nur der Ausgabe von Information dienen und vom Benutzer* nicht direkt geändert werden können [sie haben einen weißen Hintergrund]
- die vom Benutzer* geändert werden können, um die Funktionweise des Varios zu beeinflussen [sie haben einen hellblauen Hintergrund].

Beim Start einer neuen Menue-Seite steht der Cursor immer oben auf der ersten Zeile. Das Feld, auf dem der Cursor steht, ist dann gelb.

Der Cursor (der gelbe Hintergrund) kann dann durch Drehen des kleinen Knopfes verschoben werden. Der Cursor wandert über veränderbare und nicht veränderbare Felder gleichermaßen.

Manche Menue-Seiten haben mehr Felder als auf den Schirm / eine Seite passen. Wenn der Cursor dann über den unteren Rand dieser Menue-Seite hinaus verschoben zu werden droht, rollen die Felder nach oben. Das neue Feld mit dem Cursor erscheint ganz unten. Analog geschieht dies am oberen Rand bei der Aufwärtsbewegung des Cursors.

Nur Felder unter dem Cursor können vom Benutzer* geändert werden.

Mit dem **{SEL}** Button wird das Feld unter dem Cursor «selected» (== geöffnet). Das funktioniert nur bei änderbaren Feldern. Die Hintergrundfarbe wird dabei grün. Dann kann mit den Drehknöpfen der Wert in fest vorgegebenen Grenzen verändert werden. Der kleine Drehknopf ändert dabei den Wert in kleinen Schritten, der große Knopf in großen Schritten. Die Schrittweiten sind Eigenschaften dieses gerade "geöffneten" Feldes.

Durch erneuten Tastendruck auf **{SEL}** wird das Feld wieder «deselected» (== geschlossen) und der aktuell eingestellte Wert wird permanent. Dabei ändert es seine Farbe wieder zu gelb.

Durch Tastendruck auf **{ESC}** wird das Feld ebenfalls wieder «deselected» (== geschlossen), aber die vorher durchgeführte Veränderung wird "vergessen". Der alte Zustand wird wieder hergestellt. Dabei ändert das Feld seine Hintergrundfarbe ebenfalls wieder zu gelb.

Es gibt Felder, deren Änderbarkeit (auch die dargestellte Hintergrundfarbe) abhängt von der Situation «**onGround - Airborne**» ab. Im Detail : **QNH und HomePort_Elevation sind nur in der Luft / im Flug änderbar.**

Am unteren Ende der Menues ist noch ein größeres gelbes Feld sichtbar. In diesem Feld erscheint erklärender Text zu jeweils dem Feld, auf dem der Cursor gerade steht.

6 Die Graphik-Seiten

- Vario-Wind
- Vario-Values
- Horizont
- Wendezeiger
- G-Meter

Die Graphik-Seiten nutzen teilweise identische Oberflächen-Elemente.



Die Zeiger auf der Skala

Die (meisten, nicht alle) Zeiger auf der Vario-Skala sind einzeln (de-)selektierbar (im [Functional_Features-Setup]).

Zeigerelement	Anzeigefunktion	Details
Schwarzes Dreieck am inneren Rand	Vario : Steigen/Sinken	Zeiger ist immer sichtbar siehe auch Kap Audio
Ein hellgrauer (eventuell dunkelgrauer oder gelber oder grüner) Sektor über die Skalenbreite	Sollfahrt-Fehler : Sektor unter 0 → Schneller fliegen Sektor über 0 → Langsamer fliegen <i>1 m/s auf der Skala entspricht einem Sollfahrtfehler von 10 km/h</i>	Sektor ist nur im Modus «cruise» sichtbar siehe auch Kap Audio
Rotes Dreieck am äußeren Rand	Die aktuelle MacCready Einstellung	Zeiger ist immer sichtbar
Blau breites Dreieck am inneren Rand	Aus dem Sensor : Beim Kreisen das mittlere Steigen/Fallen aus dem letzten Kreis Beim Gleiten das mittlere Steigen/Fallen der letzten 30^6 Sekunden.	Zeiger de-selektierbar im Functional_Features-Setup <Var_Show_CircleAvg>
Rotes schmales Dreieck am inneren Rand	mittleres Steigen/Sinken : gerechnet aus dem Höhengewinn oder -verlust, seit dem letzten Wechsel des ClimbMode	Zeiger de-selektierbar im Functional_Features-Setup <Var_Show_ClimbAvg>
Großer dunkelblauer Ball am äußeren Rand	Aktuelles Luftmassen-Steigen/-Sinken	Zeiger de-selektierbar im Functional_Features-Setup <Var_Show_AMM>
Kleiner magenta-farbener Ball am äußeren Rand	mittleres Luftmassen-Steigen/-Sinken als gleitendes Mittel gerechnet im AD57	Zeiger selektierbar im Functional_Features-Setup <Var_Show_AMMAvg> Zeitkonstante ebenfalls einstellbar <AMM_Tau>

Der **MacCready-Wert** kann jederzeit mit dem kleinen Knopf bei gleichzeitig gedrückter Taste **{SEL}** in Schritten von 0.1 m/s eingestellt werden (drücken, halten, drehen, loslassen). Zur Kontrolle erscheint für einige Sekunden ein PopUp-Fenster.

Der **Wertebereich umfasst 0 – 5 m/s**.

Die Skalierung im Vario ist beim Start des Systems auf **5 m/s linearen Vollausschlag** eingestellt.

Wenn im Flug der Ausschlag gegen das obere Ende der Skala läuft, regelt ein Algorithmus auf Basis des mittleren Steigens den Skalenbereich nach (hin zu einem größeren Vollausschlag und später auch zurück). Die Skala wird dabei logarithmisch geteilt.

6 Dieser Wert (hier 30 Sekunden) kann in den Konfigurationsparametern des Sensors geändert werden. Siehe Kap. 17 / 18.

Um das Bild dann lesbarer zu machen und optisch zu beruhigen, ist der Umschaltalgorithmus mit einer Hysterese versehen und die **logarithmisch-geteilte Skala** wird so justiert, dass der Winkel für 1 m/s unverändert bleibt.

In der unteren linken Ecke ist die **aktuelle Versorgungsspannung** in einem hellgrünen Feld dargestellt „**12.2V**“. Das Feld wird **ROT**, wenn eine einstellbare Grenzspannung (Fabrik-Einstellung : 11,8 V) unterschritten ist.

Unmittelbar rechts neben der Versorgungsspannung erscheint (nur im Doppelsitzer) ein Buchstabe M (für *Master*) und S (für *Slave*), je nach **Master-Slave-Zustand**. Nur das Instrument im Zustand **Master** kann das Audio steuern.

Die Umschaltung zwischen *Master* und *Slave* erfolgt automatisch : Wenn an einem Instrument die Lautstärke oder der MacCready-Wert verändert werden, dann wird dieses Instrument zum *Master* erklärt, das andere Instrument zum *Slave*. Daraus folgt : **Nur das Slave-Instrument kann de facto eine Umschaltung bewirken.**

Inmittelbar rechts von der *Master-Slave*-Zustandsanzeige **kann** ein Sternchen als **Temperatur-Frost-Anzeige** erscheinen.

Die Farbe des Sternchens ist WEISS, wenn der Temperatursensor angeschlossen ist und eine Temperatur unter dem Gefrierpunkt gemessen wird.

Die Farbe ist **ROT**, der Temperatursensor nicht angeschlossen ist oder bei einer Störung der Temperaturmessung.

Im Normalfall (Temperatur über Null, Messung ok) ist das Sternchen nicht sichtbar.

Zu beachten : Die Temperatur- und Feuchtemessung kann weg-konfiguriert werden (BME Connect).

In der linken oberen Ecke erscheint ein Feld mit der Anzeige des **Flight Level**.

Der Hintergrund dieses Feldes ist

- **GRÜN**, wenn sich die Höhenmessung auf einen GPS 3D-Fix stützen kann,
- **ROT**, wenn sich die Höhenmessung nicht auf das GPS stützen kann.

In der rechten oberen Ecke erscheint ein Feld mit der **QNH-Höhe** in Metern.

Der Hintergrund dieses Feldes ist

- **GRÜN**, wenn sich die Höhenmessung auf einen GPS 3D-Fix stützen kann.
- **ROT**, wenn sich die Höhenmessung nicht auf das GPS stützen kann.

Wenn sich **keine MicroSD im Slot** befindet, erscheint das kleine ROTE Feld unten in der Mitte **No SD**

In einem Kästchen unten rechts ist *eine Fluggeschwindigkeit* zu sehen.

Beim **Kurbeln** wird hier **CAS** angezeigt und der Feldhintergrund WEISS.

Bei **Gleiten** wird hier **TAS** angezeigt und der Feldhintergrund ist normalerweise **GRÜN**.

Er kann im Gleiten jedoch variieren : Der Feldhintergrund wird

- - **DUNKELGELB**, wenn Vmin beinahe oder ganz unterschritten wird
- - **MAGENTA**, wenn VNE beinahe erreicht oder überschritten wird
- - **ROT**, wenn die Grenzgeschwindigkeit für die aktuelle Wölbklappenstellung beinahe erreicht oder überschritten wird⁷
- - **GELB**, wenn die Bremsklappen, aber nicht das Fahrwerk ausgefahren sind⁸, oder wenn die QFE-Höhe kleiner als 150m ist und das Fahrwerk nicht ausgefahren ist
- - **HIMMELBLAU**, nach dem Start bis zum „Freien Flug“⁹.

Die Reaktionszeit dieses Variometers ist mit der von herkömmlichen pneumatischen Variometer, auch mit der der meisten elektronischen Variometer kaum vergleichbar. Es reagiert **sehr viel schneller** (< 100 msec).

Aber in der Konsequenz : Wenn der Variometer-Zeiger ohne weitere Dämpfung den Messwert anzeigen soll, springt die Anzeige **sehr lebhaft** hin- und her.

Manche Benutzer bevorzugen diese unruhige ultra-schnelle Vario-Anzeige (ähnlich dem Zittern in einem Bohli-Drallband-Variometer), andere hätten es gerne so, dass sie der Zeigerbewegung noch mit den Augen folgen können, also eher so wie bei einem Stauscheiben-Variometer.

Beiden Wünschen kann Rechnung getragen werden durch Einstellung von **<Vario_Zeiger_Tau>**, und analog **<Audio_Ton_Tau>**. Einstellung NULL bedeutet hier : Keine Dämpfung. Bei Inbetriebnahme sind diese Werte auf eine Zeitkonstante von 1 Sekunde eingestellt. Siehe dazu auch Kap. Signaldämpfungen.

Es stehen zwei Variometer-Mittelwerte zur Verfügung :

- der Mittelwert aus dem Sensor, der beim Kurbeln das mittlere Steigen des jeweils letzten Kreises abbildet, beim Geradeausfliegen das mittlere Steigen/Fallen der letzten 30 Sekunden.
- der „wahre“ Mittelwert, der dadurch ermittelt wird, dass der Höhengewinn oder -verlust seit der letzten Umschaltung Gleiten-Steigen oder Steigen-Gleiten geteilt wird durch die Zeit seit diesem Umschaltzeitpunkt. Dieser Wert zeigt im Gleiten dann auch das mittlere Fallen an.

Die Farbe des Sollfahrt-Indikators variiert :

- Wenn die aktuelle Fahrt im Ausblendfenster der Sollfahrt liegt, wird dieses Ausblendfenster als grüner Sektor angezeigt.
- Wenn die Differenz zwischen aktueller Sollfahrt und aktueller Fahrt größer ist als das Ausblendfenster, aber kleiner als die Rampengröße¹⁰, wird der Sektor hellgrau.
- Wenn die Differenz zwischen aktueller Sollfahrt und aktueller Fahrt größer ist als die Rampengröße, wird der Sektor dunkelgrau.
- Wenn die Differenz zwischen aktueller Sollfahrt und aktueller Fahrt größer ist 50 km/h, wird der Sektor gelb und (NUR fürs Ziehen) wird der Ton ausgesetzt,

⁷ Diese Warnung erscheint nur bei Wölbklappenflugzeugen.

⁸ Diese Warnung erscheint nur, wenn das Flugzeug mit den erforderlichen Mikroschaltern im Gestänge der Bremsklappen und im Fahrwerk ausgerüstet ist.

⁹ Erklärung „Freier Flug“ erfolgt an einer späteren Stelle in diesem Handbuch (Kap 10.3).

¹⁰ Siehe Kap. 11.2 Einstellungen für den Ton im Sollfahrt-Modus

Die **Lautstärke des Audios** lässt sich in den Graphik-Programmen jederzeit mit dem kleinen Knopf verändern. Das Gerät speichert für jeden der beiden Zustände Geradeausflug und Kurbeln die Lautstärke separat. Es wird immer der Wert des aktuellen Zustands verändert. Zur Kontrolle erscheint für einige Sekunden ein PopUp-Fenster.

Unabhängig davon lassen sich diese Lautstärken genau wie andere Konfigurationsparameter auch im Menue **[Basic_Setup]** einstellen.

Programm-/Menue-Wechsel erfolgen mit dem großen hinteren Encoder-Knopf (outer encoder).

6.1.1 Der Bereich außerhalb des Skalenkreises

Unter der Anzeige des Flight Level wird als Piktogramm der derzeitige **ClimbMode** angezeigt :



- für einen steigenden Gleitpfad im Geradeausflug
- für einen ebenen Gleitpfad im Geradeausflug
- für einen fallenden Gleitpfad im Geradeausflug
- und
- für Steigen im Kreisflug

Der Sollfahrt-Tongeber verhält sich, **wenn nicht wie folgt verändert**, so wie sich seit dem ersten Westerboer-Vario alle Tongeber verhalten :

Für das Kommando „langsamer fleigen“ piepts auf die eine oder andere Art und Weise. Die Tonhöhe und Unterbrechungsfrequenz werden mit der Signalstärke moduliert.

Für das Kommando „schneller fliegen“ ist ein kontinuierlicher Ton zu hören. Die Tonhöhe wird mit der Signalstärke moduliert.

Verändertes Verhalten des Tongebers im Vorflug („Climb in Cruise“)

Bei Steigen im Geradeausflug gibt es drei unterschiedliche (konfigurierbare) Verhaltensweisen des Systems :

- herkömmliches Verhalten : **<ClimbInCruiseAudioMode>** = 0
- Verhaltensänderung Typ 1 : **<ClimbInCruiseAudioMode>** = 1
- Verhaltensänderung Typ2 : **<ClimbInCruiseAudioMode>** = 2
- Verhaltensänderung Typ3 : **<ClimbInCruiseAudioMode>** = 3

Verhaltensänderung Typ 1 :

Wenn im Geradeausflug das **Sollfahrt-Kommando** den Piloten* veranlassen würde, eine Geschwindigkeit langsamer als die Geschwindigkeit des besten Gleitens anzustreben, und wenn gleichzeitig das mittlere Flugzeug-Steigen positiv ist, dann wird das Sollfahrt-Audio-Signal für „Langsamer fliegen“ (huit-huit) ersetzt durch das Vario-Signal für Steigen (piep-piep).

Verhaltensänderung Typ 2 :

Wenn im Geradeausflug das **Sollfahrt-Kommando** den Piloten* veranlassen würde, eine Geschwindigkeit langsamer als die Geschwindigkeit des besten Gleitens anzustreben, und wenn gleichzeitig das mittlere Luftmassensteigen positiv ist, dann wird das Sollfahrt-Audio-Signal für „Langsamer fliegen“ (huit-huit) ersetzt durch das Vario-Signal für Steigen (piep-piep).

Verhaltensänderung Typ 3 :

Wenn im Geradeausflug Steigen gemessen wird, wird ohne weitere Bedingungen der Ton auf den Vario-Ton umgestellt (piep-piep).

In allen Fällen wird dies optisch kenntlich gemacht durch das rote Dreieck anstelle eines der o.g. Pfeile:



Details dazu auch im Kap. AUDIO¹¹.

Diese Features sind nicht jedermanns Sache und können in Menue **[Functional_Features]** mit dem Parameter **<ClimbInCruiseAudioMode>** ein- und ausgeschaltet werden.

Wenn das Flugzeug mit Wölbklappen ausgerüstet ist und in Menue **[Functional_Features]** der Parameter **<FlapsControl>** eingeschaltet ist und wenn sich das Flugzeug im Zustand „Gleiten“ befindet, erscheint in der linken unteren Ecke ein Feld mit der Wölbklappenstellung.

Wenn das AD57-FrontEnd mit einem Utility-Board¹² verbunden ist, dann kann die aktuelle Wölbklappenstellung gemessen und angezeigt werden. Das vorgenannte Feld ist dann hellgrün unterlegt, wenn die tatsächliche Wölbklappenstellung „+5“ und die optimale (Soll-)Wölbklappenstellung übereinstimmen, andernfalls ist das Feld rot unterlegt „+14“.

Wenn das AD57-FrontEnd NICHT mit einem Utility-Board verbunden ist, kann die aktuelle Wölbklappenstellung natürlich NICHT gemessen werden. Das vorgenannte Feld ist dann immer hellgrün „+5“ und zeigt die immer jeweils optimale (Soll-)Wölbklappenstellung.

Am unteren Rand kann ein rotes Feld erscheinen, das darüber informiert, dass das Gerät **KEINE µSD-Karte** erkannt hat : „noSD“. Dieses Feld überdeckt die Skala ein wenig.

11 Die Erfahrung zeigt, dass diese Situation vor allem dann auftritt,
• wenn unter einem großen CU die Stelle des besten Steigens gesucht wird
• wenn unter Wolkenstraßen geflogen wird
• wenn marginal geradeaus geflogen werden kann (Delphin)
• wenn am Hang oder in der Welle geflogen wird

Die Idee ist, den Piloten nicht dazu zu verleiten langsamer zu fliegen als die Geschwindigkeit, die er braucht, um bequem, sicher und zügig einzukreisen.

12 Derzeit ist das Standard-Utility-Board noch nicht in der Lage, die Wölbklappenstellung zu messen.
Die hier beschriebene Funktionalität ist deshalb bisher nur mit dem Prototype-Utility-Board verfügbar.

6.1.2 Der Bereich innerhalb des Skalenkreises

6.1.2.1 *Der Hintergrund des Bereiches innerhalb des Skalenkreises : Alarm-Situationen*

Die Hintergrundfarbe des inneren Vario-Bereiches ist im Normalfall **schwarz**, kann jedoch andere Farben annehmen, wenn besondere und/oder bedrohliche Flugzustände (Alarm-Situationen) bestehen, wie

- **blau** Immer im Zustand „TakeOff“
- **grün** Annäherung an die oder Unterschreiten der Mindestfluggeschwindigkeit V_{min}
- **rot** Annäherung an die oder Überschreiten der Manövergeschwindigkeit V_{RA} , der absoluten Maximalgeschwindigkeit V_{NE} oder der Maximalgeschwindigkeit, die mit dem dynamischen Lastvielfachen einhergeht (Envelope)
- **magenta** Überschreiten der zugelassenen Geschwindigkeiten für die jeweils aktuelle Klappenstellung (nur bei eingeschaltetem Wölklappen-Management)
- **gelb** Zustand Bremsklappen ausgefahren bei gleichzeitig NICHT ausgefahrenem Fahrwerk oder auch
- **grün** QFE-Höhe kleiner 150 m

Hier ist von „Annäherung“ die Rede. Gemeint ist, dass die oben genannten Grenzen nicht exakt erreicht werden müssen, um den Alarm auszulösen. Vielmehr setzen die Alarne schon ein, wenn der kritische Wert sich bis auf eine einstellbare Marge dem Grenzwert genähert hat. Der Parameter, der diese einstellbare Marge definiert, heißt **<SafetyMargin>**. Er gibt an, bis auf welche prozentuale Differenz sich der kritische Wert der Grenze nähern kann. Beispiel : Marge 10 %, Grenzwert 200 km/h, Alarm bei 180 km/h.

Diese Alarm-Situationen werden einmal, wie hier beschrieben, visuell kenntlich gemacht. Sie werden aber auch von Warntönen (im Audio und im Buzzer – Kap 11) begleitet. Das kann nervig sein, wenn z.B. im Flug aus Sicherheitsgründen permanent die Klappen ausgefahren bleiben. Das System wertet dies als Alarmsituation „Beginn der Landung ohne ausgefahrenes Fahrwerk“. Wenn solche Daueralarme auftreten, können sie durch einen Tastendruck auf **{ESC}** „belegt“ werden. Dieses „Belegen“ (= Stilllegen) wirkt aber nur zeitbegrenzt, damit der Alarm nicht vergessen wird. Die Zeit, für die ein Tastendruck auf **{ESC}** als Belegung des Alarms wirkt, ist einstellbar (konfigurierbar) über den Parameter **<Danger_Delay>**. Der Parameter hat in der Fabrikeinstellung den Wert 15 [Sekunden].

6.1.2.2 Wind-Anzeigen

Die Wind-Darstellungen auf den beiden Vario-Seiten sind unterschiedlich in Größe, Verhalten und Notationsweise.

Auf der Seite **[Vario_Values]** sind am linken Rand des Innenkreises kleine Dreiecke zu sehen. Sie zeigen die Windrichtung immer relativ zur Flugzeulgängsachse an, auch im Kurbeln. Das führt dazu, dass sie sich im Kurbeln drehen.

Das obere Dreieck (gelb im Gleiten / cyan im Kreisen) zeigt immer die aktuelle Windrichtung an.

Das untere Dreieck (braun im Gleiten / rot im Kurbeln) zeigt die im letzten oder aktuellen Geradeausflug ermittelte Windrichtung¹³ an.

Auf der **[Vario_Values]-Seite** ist lediglich die Windstärke in km/h oberhalb bzw. unterhalb der Pfeile dargestellt.

Auf der Seite **[Vario_Wind]** sind größere Dreiecke sichtbar. Sie zeigen

- im Gleiten die Windrichtung immer relativ zur Flugzeulgängsachse an.
 - im Kurbeln (einstellbar) die Windrichtung
 - relativ zu Nord `<Allow_RelWindInClimb = 0>`
 - relativ zur Flugzeulgängsachse `<Allow_RelWindInClimb = 1>`
- an.

Das innere Dreieck im Vordergrund (rot im Kurbeln, cyan im Geradeausfliegen) zeigt die aktuelle Windrichtung an.

Das das größere Dreieck im Hintergrund (rot im Kurbeln, cyan im Geradeausfliegen) zeigt den im letzten oder aktuellen Geradeausflug ermittelte Windrichtung an.

Auf der **[Vario_Wind]-Seite** erscheint die Notation der Windwerte zentral über den Windpfeilen in farbigen Kästchen in der Form „Wind aus x ° mit z km/h“. Die Kästchen folgen in ihrer Farbgebung den zugehörigen Pfeilen.

Die Größe der Windpfeile ist über die Windstärke skaliert. Wenn der Wind ganz zusammenfällt, verschwinden die Pfeile und die Anzeigen. Statt dessen erscheint ein Feld „WIND CALM“.

Die Pfeile und die numerische Anzeige des aktuellen Windes können im Kurbeln unterdrückt werden, `<Show_CurrWindArrow>`.

Wenn die Windpfeile die Windrichtung relativ zur Flugzeulgängsachse anzeigen, führt das beim Kurbeln dazu, dass sie sich drehen.

13 Sehr oft weicht der aktuelle Wind beim Kreisen innerhalb eines Bartes vom allgemeinen mittleren Wind (dem Gradientenwind) ab. Für die Endanflugrechnung wird deshalb sinnvollerweise der Gradientenwind (der Wind außerhalb des Thermikschlauchs) benutzt.

6.1.2.3 Heading

Das aktuelle **Heading** wird auf der **[Vario_Wind]**-Seite über den numerischen Windanzeigen dargestellt, auf der **[Vario_Values]**-Seite oberhalb der Kästchen der numerischen Felder.

6.1.2.4 Flugzustand

Auf den **[Vario_Values]**- und **[Vario_Wind]**-Seiten ist rechts neben der Heading Anzeige ein Buchstabe zu sehen, der den Flug-Zustand anzeigt :

- G** Flugzeug am Boden («onGround»)
- T** Flugzeug im Startvorgangs («inTakeOff»)
- A** Flugzeug im freien Flug («AirBorne»)

6.1.2.5 Ballast

Wenn der Ballast nicht leer ist (> 0), taucht auf den **[Vario...]**-Seiten in der Kreismitte am linken Rand (am Null-Punkt der Skala) ein „**B**“. Der Buchstabe verschwindet bei leerem Ballast.

6.1.2.6 Zeit

Am unteren Rand im Innenraum der Skala wird die aktuelle Zeit angezeigt.

Die Anzeig erfolgt wahlweise als LokalZeit

L 18:39:14

oder als UTC

U 17:38:14

Das Schriftbild ist weiß, wenn das Vario im Expertenmodus betrieben wird.

Das Schriftbild ist **rot**, wenn das Vario im Normalmodus betrieben wird.

6.2 Die Graphik-Seite Vario_Values

6.2.1 Die alphanumerischen Felder auf der Vario-Values-Seite



Es gibt fünf alphanumerische Felder in der Bildmitte am rechten Rand des Skalenrings. Die in diesen Feldern angezeigten Information sind aus einem Katalog (siehe Kapitel 11.2) frei wählbar.

Das Wählen von Inhalten gelingt analog zum Eingangs erklärten Ändern von Werten in den Menues [\[Vfields_Vario\]](#) und [\[Vfields_SC\]](#).

6.3 Sonderfunktionen¹⁴ in den Seiten Vario_Wind und Vario_Values

6.3.1 Stumm-Schaltung

Auf allen Graphik-Seiten hat **{Button5}** (oben links) die (immer gleiche) Funktion, die Ton-Ausgabe stumm zu schalten (MUTING). Erneutes Drücken von **{Button5}** hebt die Stumm-Schaltung wieder auf.

Der jeweils neu eingeschaltete Zustand («Muted» – «Un-Muted») wird für einige Sekunden als Pop-Up angezeigt.



6.3.2 Modus-Umschaltung „Steigen/Gleiten“ - „Climb/Cruise“

Diese Funktion wird sehr selten gebraucht, denn fast immer kann das Vario selbst entscheiden, in welchem der beiden Modi es sich befinden sollte (Sollfahrt-Automatik). Es gibt nur wenige Situationen, in denen diese Automatik versagt. Zu beachten ist dabei, dass es im Modus **c_CGSwitchBackTime** das Feature „Climb in Cruise“ gibt, das schon einige dieser Situationen abfängt.

Trotzdem gibt es noch die Möglichkeit einer manuellen Modus-Umschaltung :

Auf den Seiten **[Vario_Values]** und **[Vario_Wind]** dient dann die Taste **{Button4}** als Umschalter zwischen den Modus «VARIO» und «SOLLFAHRT» und «SF AUTOMATIK». Jeder Tastendruck schaltet den Modus in dieser Reihe eine „Raste“ weiter. Der neue Zustand wird durch ein PopUp-Fenster angezeigt.

Die Erfahrung im Betrieb des Variometers hat gezeigt, dass die situativen Anfordungen, die das manuelle Verstellen des Steigen/Gleiten-Modus nötig gemacht habe, meist nach kurzer Zeit wieder wegfallen. Um dem Piloten das Rückschalten in den Automatik-Modus zu ersparen, macht das das System selbst. Im Hintergrund wird die Zeit überwacht, seit dem letzten manuellen Umschalten. Wenn diese Zeit mehr als eine einstellbare Zeit <**c_CGSwitchBackTime**> zurückliegt, springt das System zurück in den Modus «SF AUTOMATIK». Die Fabrik-Einstellung dieser Zeitgrenze liegt bei 20 Sekunden.

14 Alle Sonderfunktionen sind in Kapitel 18 am Ende dieses Dokuments zusammengefasst und tabellarisch dargestellt.

6.3.3 ThermalFinder (Zentrierhilfe) On/Off

Wenn auf den Seiten **[Vario_Values]** und **[Vario_Wind]** die Taste **{Button4}** gedrückt wird, wird damit die Darstellung des ThermalFinders ein und ausgeschaltet.

Das ist dann nützlich, wenn der Pilot mehr an den normalerweise sichtbaren Werten der Vario-Seite interessiert ist als am ThermalFinder. Die generellen Eigenschaft „ThermalFinder allowed“ bzw. „ThermalFinder enforced“ bleibt bei diesen Statuswechseln erhalten (siehe weiter unten).

6.3.4 Tune-Test Vario

Auf den Seiten **[Vario_Values]** und **[Vario_Wind]** ist mit der Tastenkombination **{SEL + Button5}** eine Sonderfunktionen zum Test der Tonausgabe erreichbar.

Wenn im Programm **[Vario_Values]** die Tastenkombination **{SEL + Button5}** gedrückt wird, werden die LEDs unter den Tasten eingeschaltet. Dann lässt sich mit dem kleinen Knopf der schwarze Vario-Zeiger bewegen. Bei Auslenkung von der Null-Stellung nach oben oder unten (Steigen / Fallen) werden die dazugehörigen Töne hörbar (vorausgesetzt die Audio-Parameter **<volume, mute>** lassen das zu).

Ein erneuter Druck auf **{SEL + Button5}** oder eine neue Programmwahl schalten die Funktion wieder ab.

6.3.5 Tune Test Sollfahrtgeber¹⁵

Wenn auf **[Vario_Wind]** die Tasten **{SEL + Button5}** gedrückt werden, werden die LEDs unter den Tasten eingeschaltet und mit dem kleinen Knopf lässt sich der Sollfahrtsektor bewegen. Bei Auslenkung von der Null-Stellung nach oben oder unten (schneller/langsamer) werden die dazugehörigen Töne hörbar (vorausgesetzt die Audio-Parameter **<volume, mute>** lassen das zu).

Ein erneuter Druck auf **{SEL + Button5}** oder eine neue Programmwahl schalten die Funktion wieder ab.

6.3.6 Pfeile zeigen relative oder absolute Windrichtung

Wenn im Programm **[Vario_Values]** im Zustand «Steigen» **{SEL + Button4}** gedrückt wird, wird die Darstellung der Windpfeile von «relativ zur Flugzeuglängsache» auf «relativ zu Norden» hin- und her geschaltet.

6.3.7 Höhenkorrektur

Wenn in den Programmen **[Vario_Values]** oder **[Vario_Wind]** **{SEL + Button3}** gedrückt wird, erfolgt eine Korrektur des QNH auf Basis des aktuellen Luftdrucks, der GPS-Höhe und einer angenommenen Elevation des Startorts von 250 mNN.

Diese Funktion ist sinnvoll, um nach einen Neustart des Systems in der Luft den QNH-Wert annähernd zu korrigieren. Dabei wird die zuletzt gespeicherte Startplatzhöhe benutzt. Dieser Wert kann falsch sein und sollte auf jeden Fall überprüft werden. Er sollte dann auch im Menue <Flight Data> **<HomePort_Elevation>** korrigiert werden.

15 Alle Sonderfunktionen sind in Kapter 18 am Ende dieses Dokuments zusammengefasst und tabellarisch dargestellt.

6.4 Die Graphik-Seiten : Die Zentrierhilfe

Die Zentrierhilfe ist keine als reguläres Programm wählbare Seite.

Sie wird unter bestimmten Bedingungen (Parameter siehe weiter unten) „angeboten“, wenn der Pilot* eine der beiden Seiten **[Vario Values]** oder **[Vario Wind]** gewählt hat.

Dieses Erscheinen kann durch einfachen Tastendruck auf {Button3} unterbunden werden (siehe 6.3.1).



Das Erscheinen der Zentrierhilfe wird gesteuert über die Parameter

<ThermalFinderStatus> und <ThermalFinderThreshold>.

Der Parameter **<ThermalFinderStatus>** kann zwei Werte annehmen :

- $= 0$ Zentrierhilfe permanent ausgeschaltet
 - $= 1$ Zentrierhilfe erscheint,
 - sobald im Flug beim Kreisen mindestens ein 360° -Kreis vollendet wurde
 - und der Zentrierfehler die einstellbare Grenze `<ThermalFinderThreshold>` überschreitet.

Rote Blasen bedeuten Steigen, blaue Blasen bedeuten Sinken. Es gibt immer eine gelbe Blase, sie zeigt an, wo im Kreis Norden liegt.

Beim Links-Kreisen (wie im Bild) erscheint ein Flugzeug-Symbol am rechten Rand des Blasenkreises. Der Blasenkreis dreht sich im Uhrzeigersinn. Beim Rechts-Kreisen ist das Symbol am linken Rand des Blasenkreises sichtbar. Und der Blasenkreis dreht dann entgegen dem Uhrzeigersinn.

Der gelbe Pfeil zeigt in die Richtung - relativ zur Flugzeulgängsachse - , in der das Zentrum des Steigens (der Schwerpunkt des Steigens) liegt, also die Richtung, in die eine Verlagerung erfolgen sollte.

Die Pfeil-Größe ist proportional zur Entfernung des aktuellen Kreismittelpunkts von diesem Steigen-Schwerpunkt.

Wenn diese Entfernung kleiner wird als `<ThermalFinderThreshold>`, verschwindet der Pfeil. Das bedeutet, der Bart ist ideal zentriert.

Die Zahlenangabe unten im Kreis kann grün oder rot hinterlegt sein. Grün besagt, dass das Kreis-Steigen aus dem Sensor größer ist als das „wahre“ Steigen, das das Frontend errechnet hat. Wird das Kästchen rot, dann ist das Kreis-Steigen aus dem Sensor kleiner als das „wahre“ Steigen : Ein Indiz, den Bart zu verlassen.

6.5 Die Graphik-Seiten : Horizont



Die eigentliche Horizontmitte erfordert sicher keine Erklärung :

- roll angle positiv bedeutet - Flugzeug dreht nach rechts - Horizont kippt nach links
- roll angle negativ bedeutet - Flugzeug dreht nach links - Horizont kippt nach rechts
- pitch angle positiv bedeutet - Nase im Himmel / Horizont unter der Flugzeugachse - gezogen
- pitch angle negativ bedeutet - Häuser groß / Horizont über der Flugzeugachse - gedrückt

Ganz oben im Bild ist eine Skala mit einem gelb unterlegten Wert in der Mitte zu sehen. Hier wird das **Heading** angezeigt. Die Skala dahinter bewegt sich entgegen der Drehrichtung.

Am linken Rand ist eine Skala sichtbar, auf der sich ein schwarzes Dreieck auf und ab bewegt, die **Vario-Anzeige**. Jeder Skalenstrich entspricht 1 m/s.

Die numerische Anzeige des **Vario-Mittels** dazu erscheint in der linken unteren Ecke. Ihre Hintergrundfarbe wechselt analog.

Auf dieser Seite gibt es zwei **Sonderfunktionen**¹⁶ :

Durch wiederholtes Drücken von **{SEL + Button4}** wird wechselweise

- das im Sensor ermittelte mittlere Steigen
- das "wahre" mittlere Steigen seit Beginn des Kreisens

angezeigt.

Diese Einstellung kann auch im Menue erfolgen über Parameter **<Hor_Avrge_Srce_Sel>**.

Durch wiederholtes Drücken von **{SEL + Button3}** wird hier wechselweise

- der durch den Seitenwind erzeugte Drift-Winkel oder
- der Kurs über Grund (CoG)

angezeigt.

Diese Einstellung kann auch im Menue erfolgen über Parameter **<CoGNotDrift>**.

In der unteren Mitte erscheint die **CoG-Drift-Anzeige** (nur sichtbar, wenn das Flugzeug abgehoben hat).

Oberhalb der CoG-Drift-Anzeige die notorische **Libelle**.

Links und rechts der CoG-Drift-Anzeige erscheinen rote Dreiecke, die, unabhängig von der zuvor genannten Einstellung, die Richtung der Abdrift anzeigen.

Links von der CoG-Drift-Anzeige kann ein kleines **Sternchen** [*] erscheinen. Dieses Sternchen signalisiert, wenn es WEISS ist, dass die Außentemperatur unter Null liegt, wenn es rot ist, dass die Temperaturmessung fehlerhaft ist. Im Normalfall ist bei positiven Temperaturen dieses Sternchen nicht sichtbar.

In einem Kästchen unten rechts ist eine **Fluggeschwindigkeit** zu sehen.

Beim **Kurbeln** wird hier **CAS** angezeigt und der Feldhintergrund WEISS.

Bei **Gleiten** wird hier **TAS** angezeigt und der Feldhintergrund ist normalerweise **GRÜN**.

Er kann im Gleiten jedoch variieren : Der Feldhintergrund wird

- - **DUNKELGELB**, wenn Vmin beinahe oder ganz unterschritten wird
- - **MAGENTA**, wenn VNE beinahe erreicht oder überschritten wird
- - **ROT**, wenn die Grenzgeschwindigkeit für die aktuelle Wölbklappenstellung beinahe erreicht oder überschritten wird¹⁷
- - **GELB**, wenn die Bremsklappen, aber nicht das Fahrwerk ausgefahren sind¹⁸, oder wenn die QFE-Höhe kleiner als 150m ist und das Fahrwerk nicht ausgefahren ist
- - **HIMMELBLAU**, nach dem Start bis zum „Freien Flug“¹⁹.

16 Alle Sonderfunktionen sind in Kapitel 18 am Ende dieses Dokuments zusammengefasst und tabellarisch dargestellt.

17 Diese Warnung erscheint nur bei Wölbklappenflugzeugen.

18 Diese Warnung erscheint nur, wenn das Flugzeug mit den erforderlichen Mikroschaltern im gestänge der Bremsklappen und im Fahrwerk ausgerüstet ist.

19 Erklärung „Freier Flug“ erfolgt an einer späteren Stelle in diesem Handbuch.

6.6 Die Graphik-Seiten : TurnRateIndicator (Wendezeiger)



Zentral in der Seitenmitte steht die **Wendezeiger-Nadel** : In Ruhe senkrecht. Sie zeigt auf einer Skala die Drehrate an.

Auf dieser Seite gibt es zwei Sonderfunktionen²⁰ :

Durch wiederholtes Drücken von {SEL + Button4} wird wechselweise

- das mittlere Steigen aus dem Sensor (SENS) oder
- das wahre mittlere Steigen seit der letzten Steigen-Gleiten-Änderung (TRUE)

angezeigt.

Diese Einstellung kann auch im Menue erfolgen über Parameter <Hor_Avrge_Srce_Sel>.

Durch wiederholtes Drücken von {SEL + ESC} wird hier wechselweise als Skalenbeschriftung

- die Drehrate direkt in Einheiten von Grad pro Sekunde oder
- die Kreisdauer (nach außen mit höheren Drehraten kleiner werdend)

angezeigt.

Diese Einstellung kann auch im Menue erfolgen über Parameter <TIScaleSelector>.

²⁰ Alle Sonderfunktionen finden sie zusammengefasst in Kapitel 18 dieses Dokuments.

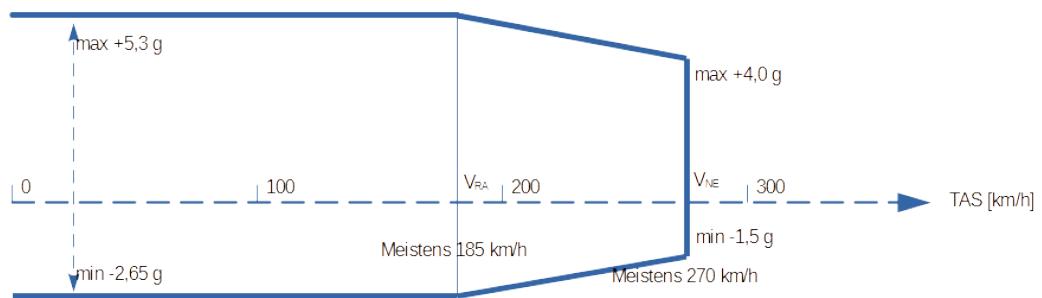
6.7 Die Graphik-Seiten : G-Meter



Zeigerelement	Anzeigefunktion	Details
Schwarzes Dreieck am inneren Rand	Aktuelle pos/neg G Anzeige Skala ist um 1 g nach links verdreht !!	Zeiger ist immer sichtbar
Blaue Dreiecke	Erreichte Max-Werte positiver und negativer G-Belastungen	Zeiger und Zahlenwerte sind immer sichtbar Mit Button4 (zweite von oben) können diese Indikatoren für MinG und MaxG zurückgesetzt werden auf 1 g.
rote Dreiecke	Maximale Lastvielfache für den aktuellen Flugzeugtyps beim aktuellen True Air Speed (Siehe Skizze nächste Seite)	Zeiger sind immer sichtbar (im Bild oben ist das obere Dreieck durch das Höhen-Feld überdeckt)

Das Feld „Turb“ zeigt einen Wert für die Turbulenz an. Das ist zZ noch ein Experiment. Mit diesem Wert soll in Zukunft die Nervosität des Sollfahrtgebers gesteuert werden.

Sichere Last-Vielfache über TAS (nach Bauvorschrift)



Auf dieser Seite gibt es ebenfalls eine **Sonderfunktion**:

Durch Drücken von **{SEL + ESC}** werden die Maximal-Werte der Beschleunigung normalisiert.

7 Die Spezial-Seiten

7.1 Logbuch



Das Logbuch speichert Datum und Zeit der letzten 16 Flüge. Wenn ein weiterer Flug dazu kommt, wird der älteste überschrieben.

Es ist jeweils der Flug x von 16 sichtbar.

Durch Drehen am kleinen Knopf kann zu allen anderen Flügen (aus den 16) navigiert werden.

Im Flug ist die Landing Time gelb dargestellt. Erst nach der Landung wird sie weiß.

Mit **{SEL + ESC}** kann das Logbuch (bis auf den gerade aktuellen Eintrag) gelöscht werden.

7.2 Version-Display

Der Benutzer kann jederzeit mit dem Programm **[Version-Display]** überprüfen, welche SW-Version in seinem Gerät aktiv ist.



Hier ist es die Version 1.03 Build 13.

8 Konfiguration des Geräts

Wie schon erwähnt, hängen das Look-and-Feel und die Funktionen des Varios von einem Satz von Parameterwerten ab, die im Vario-Jargon "Konfiguration" genannt werden. Durch Ändern dieser Werte kann jeder Pilot* das System zu „seinem“ Vario-System personalisieren.

Natürlich ist es erstrebenswert, dass der Pilot* nicht bei jedem Flug seine Konfiguration wieder neu einstellen muss. Das System merkt sich die eingestellten Parameter, so dass sie beim nächsten Start des Varios automatisch wieder eingestellt sind.

Notabene:

Dieses Handbuch beschreibt den Normalmodus. Im Expertenmodus eröffnet sich an dieser Stelle ein weites Feld von Konfigurationsmöglichkeiten.

9 Weitere Informationen

9.1 Rückschaltung aus den Menüs

Um den Piloten* zu entlasten, schaltet das System – der Schalter `<AllowSwitchBack>` muss gesetzt sein – bei längerer Untätigkeit in den Menüs (nach `<Time2SwitchBack>` Sekunden) aus jedem der Menüs zurück in das zuletzt gewählte Graphik-Programm (Horizont oder Wind oder Vario oder Wendezeiger). Die Zeit `<Time2SwitchBack>` ist konfigurierbar.

9.2 Performanz und Flugzeugleistung

Bekannterweise :-) beeinflusst die Polare des Flugzeugs die Sollfahrtrechnung.

Das System erlaubt, dass eine Polare aus einem kleinen Katalog (auf der µSD-Karte gespeichert) ausgewählt werden kann :

- LS3a
- LS3-17
-

Diese Funktion ist sinnvoll

- für Flugzeuge, die in verschiedenen Flügelkonfigurationen geflogen werden können
- für die Erstkonfiguration nach dem Neu-Einbau dieses Variometers in ein Flugzeug.

Die jeweils aktuell gewählte Polare, die immer auf eine Referenzflächenbelastung und auf Referenzluftdichte *Rho_Null* bezogen sein muss, wird bei jedem Start des Systems auf der Basis der folgenden ergänzenden Werte umgerechnet :

- Leergewicht des aktuellen Flugzeugs
- der aktuellen Zuladung (Pilotengewicht + zusätzliche Ausrüstung)
- dem aktuellen Ballast
- dem Verschmutzungsgrad des Profils ("Muggen")
- der aktuellen Luftdichte
- der aktuellen Lufttemperatur und -feuchte

Vorsicht :

Es können nur 8 Flugzeugtypen im Menue `[ListPlaneTypes]` dargestellt werden. Auf der µSD-Karte gibt es diese technische Beschränkung jedoch nicht. Es könnten also mehr als 8 Flugzeugtypen-Daten (*.fzt) auf der Karte liegen.

In diesem Fall werden 8 Typen angezeigt, alle weiteren fallen ohne weitere Meldung/Warnung unter den Tisch. Dabei folgt die Reihenfolge der angezeigten fzt-Dateien der physikalischen Speicher-Reihenfolge auf der µSD-Karte, nicht einer lexikalischen Ordnung.

Das Management der Daten (*.fzt-Dateien) auf der µSD-Karte liegt beim Piloten*.

10 Hintergrund-Aktivitäten

10.1 Parameterüberwachung

Während des Fluges können sich die leistungsbestimmenden Umgebungsparameter des Flugzeugs durch Ablassen des Ballastes und/oder durch das Fangen von Mücken auf dem Profil, durch Regen auf dem Profil, aber auch durch atmosphärische Veränderungen (Flughöhenänderung, Luftmassenaustausch, Frontdurchzug oder -flug) ändern.

Wenn wesentliche Veränderungen vom Vario-System erkannt/gemessen werden, erfolgt automatisch eine Polaren-Neurechnung.

Wenn immer Konfigurationsparameter geändert werden, werden diese Veränderungen neu ins EEPROM und auf die µSD-Karte (wenn vorhanden und verlangt) geschrieben (siehe auch weiter oben).

Wenn ein neuer Parametersatz geschrieben wurde, erscheint für einige Sekunden ein kleines dünnes rotes Kreuz am linken Rand auf dem Schirm.

10.2 Umschaltung Steigen-Gleiten

Das Vario erkennt autonom, in welchem der beiden Zustände es betrieben wird :

- «*Steigen – Kurbeln*»
- «*Gleiten*»

Erfahrungsgemäß ist diese automatische Moduswahl beim Flug an einem Hang oder beim Flug in der Welle oder im F-Schlepp aber nicht immer optimal. Die Automatik wählt «*Gleiten*», wo aus Sicht des Piloten* «*Steigen*» sinnvoller wäre.

Es gibt zwei Möglichkeiten, die Automatik zu übersteuern :

- **Mikro-Schalter am Wölklappengestänge**, der ab einer eingestellten (sinnvollerweise, wenn die Klappen zwischen «*Neutral*» und «*Steigen*» stehen) Klappenstellung schließt → «*Steigen*». Diese Funktion kann durch Konfiguration wirkungslos gesetzt werden (*<UseFlapsAboveNeutral>*). Hierzu sind Hardware-Voraussetzungen zu beachten.
- **Manuelle Schaltung** : In den Programmen [*Vario-Wind*] und [*Vario-Values*] kann mit der Taste {*Button4*} der Modus des Geräts verändert werden : Jeder Tastendruck schaltet weiter durch die Modi : «*Vario*», «*Sollfahrt*» und «*SF-Automatik*».

Vorrangregelungen :

Die manuelle Schaltung hat Vorrang, außer in der Startphase («*Status T = TakeOff*»). In der Startphase ist das Vario IMMER im Zustand «*Steigen*».

Wenn die manuelle Schaltung auf Automatik steht, dann regiert ein eventuell vorhandener und konfigurierter Mikroschalter im Wölklappengestänge die Umschaltung.

Wenn der Mikroschalter nicht da ist oder nicht als aktiv konfiguriert ist (*<UseFlapsAboveNeutral>* nicht gesetzt), dann regiert die automatische Umschaltung.

10.3 «Startvorgang» versus «Freier Flug»

Während des Startvorgangs (Windenstart, Flugzeugschlepp, Eigenstart) ergeben die im Sensor gemessenen Werte kein widerspruchsfreies oder nutzbares Bild. Es ist kaum bestreitbar, dass in diesen Situationen der Pilot* den Sollfahrtgeber und seine Funktionen nicht braucht. Ein Sollfahrt-Signal, das während des Startvorgangs auf diesen "inkonsistenten" Messwerten basiert, wird den Piloten* eher verwirren und fehleiten, als dass es ihm nutzt, zumal der Pilot weder im Windenstart noch im F-Schlepp alleiniger Herr der Fluggeschwindigkeit ist.

Deshalb erzwingt das System am Boden vor dem Start und dann im Startvorgang die Einstellung «Steigen». Dadurch sind nur Vario-Töne hörbar. Die Sollfahrt-Anzeige bleibt ausgeblendet.

Die Freischaltung von dieser Eigenbeschränkung erfolgt mit dem Übergang in den Zustand «freier Flug». Dieser Übergang wird dann erkannt,

- wenn das System schnell hintereinander 6 mal ge-muted und un-muted wird {Button5},
- wenn die Fahrt über 150 km/h geht,
- das mittlere Sinken negativer wird als -1,0 m/s oder
- die Schräglage über 30 ° geht.

Notabene :

Diese Kriterien lassen es streng betrachtet zu, dass die Automatik während eines F-Schlepps (Überlandschlepp, steile Kurven im Schlepp) auf „freien Flug“ erkennt.

11 Audio

11.1 Standardfunktionen – Vario- und Sollfahrt-Signale

Wie jedes elektronische Variometer hat dieses Variometer auch ein Audio.

Es ist so gebaut, dass es den „Beinahe“-Standard übertrifft :

- Im Steigen-Modus :
 - Das Signal für «**Steigen**» wird als zerhackter Ton (beep-beep) hörbar, mit steigender Tonhöhe und Hackfrequenz analog zu größerem Steigen.
 - Das Signal für «**Fallen**» wird als durchgehender Ton hörbar, mit fallender Tonhöhe analog zu größerem Fallen.
- Im Sollfahrt-Modus :
 - Das Signal für «**Langsamer fliegen**» wird als zerhackter Tschirp-Ton hörbar (huit - huit), mit steigender Tonhöhe und Tschirp-Frequenz analog zu größerem Sollfahrt-Fehler «**Langsamer fliegen**»
 - Das Signal für «**Schneller fliegen**» wird als durchgehender Ton hörbar, mit fallender Tonhöhe analog zu größerem Sollfahrt-Fehler «**Schneller fliegen**».

11.2 Steigen im Geradeausflug

Steigen-Ton im Sollfahrt-Modus (konfigurierbar über Schalter **<ClimbInCruiseAudioMode>**):

Methode 1 :

Falls das Vario im Sollfahrt-Modus den Piloten anweisen würde, **langsamer zu fliegen als die Fahrt für das beste Gleiten UND wenn gleichzeitig das Flugzeug im Mittel steigt, schaltet das Audio** (nur das Audio, nicht der Rest des Gerätes) um **in den Vario-Modus**. Hörbar wird dann das zerhackte Vario-Steigen-Signal (beep-beep) von oben. Diese Situation wird gekennzeichnet durch ein rotes Dreieck anstelle der Gleitwegpfeile (links oben außerhalb der Vario-Skala unterhalb der Spannungsanzeige).

Methode 2 :

Falls das Vario im Sollfahrt-Modus den Piloten anweisen würde, **langsamer zu fliegen als die Fahrt für das beste Gleiten UND wenn gleichzeitig ein positives Luftmassensteigen im Mittel gemessen wird, schaltet das Audio** (nur das Audio, nicht der Rest des Gerätes) um **in den Vario-Modus**. Hörbar wird dann das zerhackte Vario-Steigen-Signal (beep-beep) von oben. Diese Situation wird gekennzeichnet durch ein rotes Dreieck anstelle der Gleitwegpfeile (links oben außerhalb der Vario-Skala unterhalb der Spannungsanzeige).

Methode 3 :

Falls das Vario im Sollfahrt-Modus den Piloten anweisen würde, **langsamer zu fliegen als die Fahrt für das beste Gleiten, schaltet das Audio** (nur das Audio, nicht der Rest des Gerätes) um **in den Vario-Modus**. Hörbar wird dann das zerhackte Vario-Steigen-Signal (beep-beep) von oben. Diese Situation wird gekennzeichnet durch ein rotes Dreieck anstelle der Gleitwegpfeile (links oben außerhalb der Vario-Skala unterhalb der Spannungsanzeige).

11.3 Einstellungen für den Ton im Sollfahrt-Modus

11.3.1 Ausblendfenster

Der Sollfahrt-Ton wird oft als „nervig“ empfunden. Deshalb wurde beim Design Wert darauf gelegt, die Sollfahrt-Ton-Gestaltung konfigurierbar zu machen.

Der Sollfahrt-Ton wird in einem Fenster um die korrekte Sollfahrt herum ausgebendet, dessen untere und obere Grenze getrennt voneinander einstellbar sind – in km/h. Das Sollfahrtsignal wird damit, wenn die tatsächliche Fahrt im Intervall „Sollfahrt – untere Schwelle“ bis „Sollfahrt + obere Schwelle“ liegt, ausgeblendet.

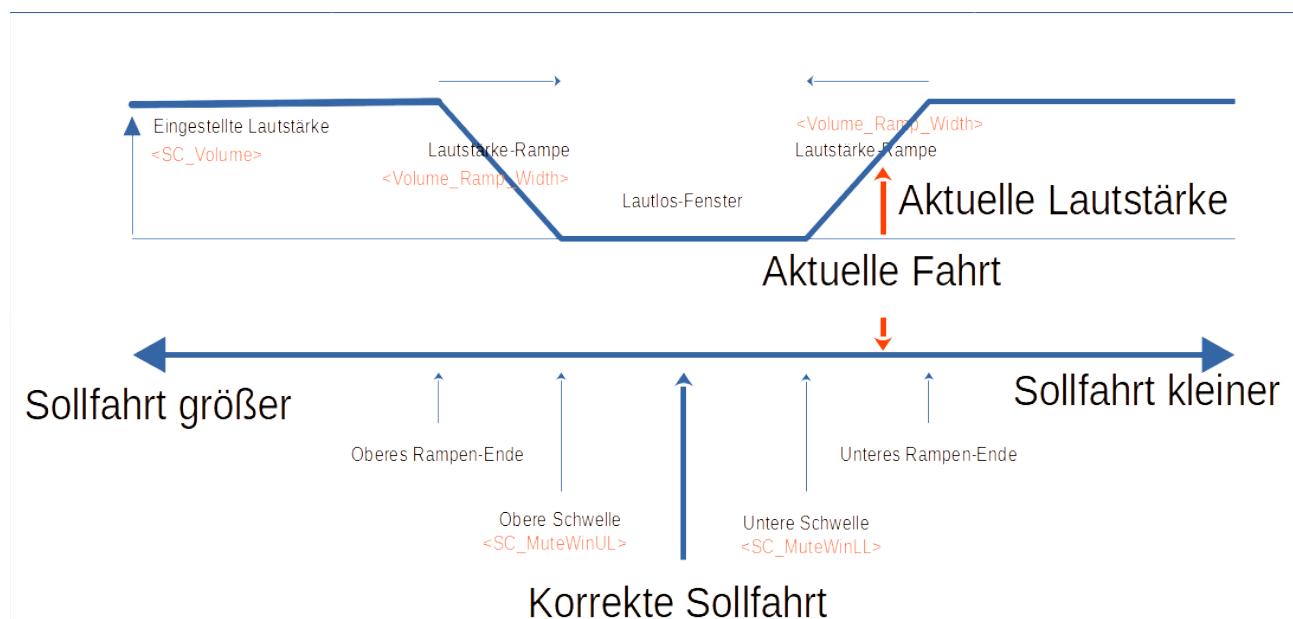
Damit beim Überschreiten der Schwelle der plötzlich einsetzende Ton den Piloten nicht „erschlägt“, gibt es darüber hinaus noch eine **Lautstärke-Rampe**, auch in km/h ausgedrückt. Sie bewirkt, dass die Lautstärke vom Wert „Schwelle + Rampe“ an proportional abgeschwächt wird, sie wird Null, wenn die Schwelle erreicht wird (analog auf beiden Seiten des Fensters).

Zur Veranschaulichung die folgende Skizze.

Die hellroten Texte bezeichnen die entsprechenden Konfigurationsparameter.

Die Fabrik-Konfiguration sieht vor :

<code><Volume_Ramp_Width></code>	15 km/h
<code><SC_MuteWinLL></code>	5 km/h
<code><SC_MuteWinUL></code>	5 km/h



Zusätzlich wirkt auf die Lautstärke des Sollfahrt-Tons noch ein Verstärkungsfaktor (macht den Ton lauter), wenn das Flugzeug mehr als 100 km/h fliegt. Dieser Faktor wird in „%“ angegeben. Wenn das Flugzeug 150 km/h fliegt, wird ein Verstärkungsfaktor ausgerechnet nach der Formel

$$1 + (\text{IAS} - 100) / 200 * \text{„Faktor in %“} / 100.$$

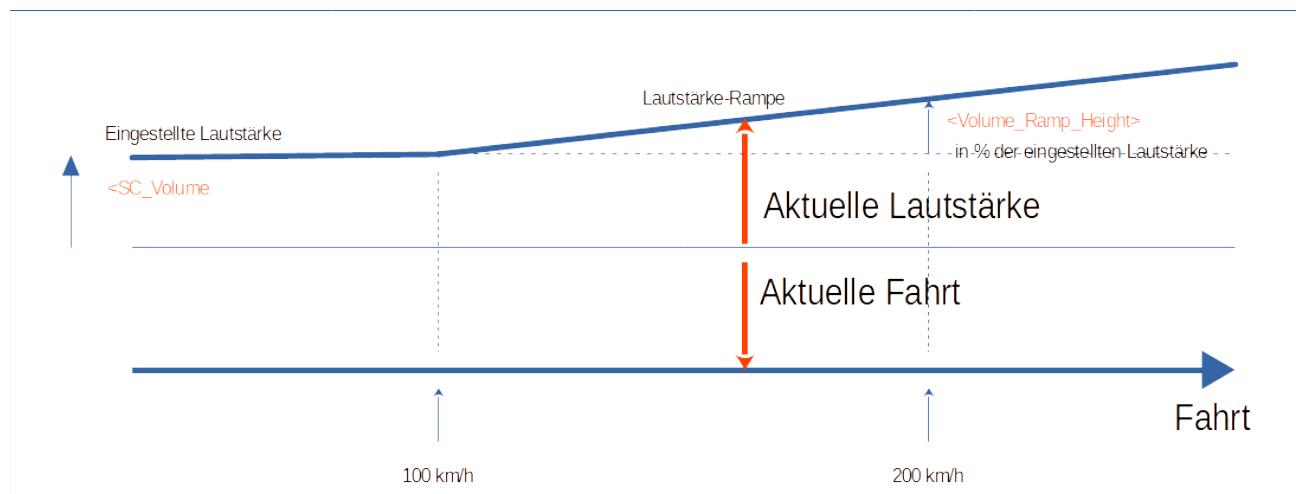
Für IAS 200 km/h und Faktor = 50 ergibt das $1 + 100/200 * 50 / 100 = 1 + \frac{1}{2} * \frac{1}{2} = 1 + \frac{1}{4}$

Für IAS 300 km/h und Faktor = 100 ergibt das $1 + 200/200 * 100 / 100 = 1 + 1 * 1 = 2$

Zur Veranschaulichung die folgende Skizze.:

Die hellroten Texte bezeichnen die entsprechenden Konfigurationsparameter.

Wenn `<Volume_Ramp_Height>` auf Null gesetzt ist, erfolgt keine Verstärkung.



11.3.2 Neuer SF-Ausblende-Algorithmus

Weiterhin verfügt das System über einen **neuartigen Algorithmus zur Steuerung der Ton-Ausgabe**.

Das Ziel dieses Algorithmus ist, den **Ton möglichst oft AUS-zuschalten !!!!**.

Herkömmliche Tongeneratoren schalten den SF-Ton trivialerweise immer ein, wenn sich CAS außerhalb eines einstellbaren Fensters um die Sollfahrt herum bewegt.

Das hier vorliegende System kann erkennen, dass sich diese Situation, in der ein herkömmlicher Tongenerator den Ton einschalten würde, innerhalb eines voraus liegenden Zeitintervals so verändern würde, dass keine Tonausgabe mehr notwendig sein würde.

Der neue Tongenerator schaut also ein wenig in die Zukunft.

Idee dahinter : Wenn der Pilot die Fahrt schon in die richtige Richtung steuert, ist es nicht notwendig, ihn durch das Plärren des Sollfahrtgeber zu nerven.²¹

Diese Funktion wird mit Parameter `<ForceNewSCAlgorithm>` ein- und ausgeschaltet. Diese Funktion ist nur im Expertenmodus verfügbar.

²¹ Das ist ein sehr privater Gimmick des SW-Autors, der über 50 Jahre Leistungsflug mit allen verfügbaren E-Varios und Flugdatenrechnern (EFA, Peschges, Westerboer, ...) betrieben hat und nie den einen Schalter gefunden hat, um den überflüssigen nervigen Sollfahrt-Ton zu unterdrücken, wenn er nicht gebraucht wurde.

11.4 Einstellungen für den Ton im Vario-Modus

Analog zum Fenster des Sollfahrt-Tons gibt es auch für den Vario-Ton ein Ausblend-Fenster, dessen untere und die obere Grenze getrennt voneinander einstellbar sind – in m/s. Das Variosignal wird damit, wenn es im Intervall „Null – untere Schwelle“ bis „Null + obere Schwelle“ liegt, ausgeblendet.

Hier existiert **keine Lautstärke-Rampe** und auch **keine Verstärkung der Lautstärke** über 100 km/h wie beim Sollfahrtton.

11.5 Test-Möglichkeit für den Tongeber

Wenn die Seite [Vario-Wind] angewählt ist, kann das Gerät mit der Taste **{SEL + Button5}** in einen Ton-Test-Modus überführt werden. Beim ersten Drücken der Taste **{SEL + Button5}** werden die LEDs hinter den Tasten eingeschaltet, um diesen Zustand erkennbar zu machen. Beim wiederholten Drücken wird der Zustand wieder ausgeschaltet. Die LEDs erlöschen.

In diesem Zustand kann mit dem kleinen Drehknopf der Sollfahrt-Sektor bewegt werden.

Entsprechend der gewählten Stellung auf der Skala und unter Berücksichtigung aller eingestellten Parameter wird der Tongeber angesteuert. Ist der Sektor oberhalb der eingestellten Fenstergrenze, ertönt das „Langsamer-Fliegen“-Signal (huit-huit). Ist der Sektor unterhalb der Grenze, ertönt das Signal „Schneller-Fliegen“.

Analog dazu kann auf der Seite [Vario-Values] dieser Test für das Steigen-Fallen-Signal ausgeführt werden.

11.6 Erweiterte Funktion – Signal-Töne

Neben den bisher beschriebenen Vario-Tönen und Sollfahrtkommandos können das FrontEnd und das Audio in vielerlei Situationen kurze Signale ausgegeben, um den Piloten auf Änderungen der Flugsituation, entweder seine selbst induzierten Änderungen oder automatisch induzierte Änderungen (zB automatische Vario-Sollfahrt-Umschaltung, Ton-Umschaltung, fehlerhafte Bedienung, automatische Skalenänderung, Gefahrenzustände) aufmerksam zu machen.

Die Signal-Töne haben folgende Bedeutung :

Name der Tonfolge	Bedeutung
AutoChange	eine steigende Tonfolge hörbar bei Nutzer-Eingaben am System, z.B. <ul style="list-style-type: none">• Beim Umschalten auf das nächste Programm hörbar bei autonomen Veränderungen am System, z.B. <ul style="list-style-type: none">• beim automatischen Umschalten des ClimbMode auf STEIGEN• beim Umschalten von OnGround auf TakeOff, dann auf AirBorne
InvAutoChange	eine fallende Tonfolge hörbar bei Nutzer-Eingaben am System, z.B. <ul style="list-style-type: none">• Beim Zurückschalten auf das vorherige Programm hörbar bei autonomen Veränderungen am System, z.B. <ul style="list-style-type: none">• beim automatischen Umschalten des ClimbMode auf GLEITEN• beim Umschalten von AirBorne auf OnGround bei der Landung
Alarm	eine Tonfolge, die „Tatütatü“ imitiert hörbar, wenn eine Eingabe nicht erfolgreich ist <ul style="list-style-type: none">• Ende der Liste erreicht• Versuch einen unzulässigen Wert zu setzen
Transfer	Drei aufeinander folgende ansteigende kurze Tonfolgen hörbar <ul style="list-style-type: none">• wenn die Liste von fzt-Files erfolgreich geladen wurde• wenn die Skala des Varios autonom umgestellt wurde auf einen neuen Bereich
Click	ein kurzer heller Ton (Tastenklack) hörbar <ul style="list-style-type: none">• beim Bewegen des Cursors
Beep	ein weniger heller, etwas längerer Ton-Signal hörbar in den Menues <ul style="list-style-type: none">• beim Selektieren eines Wertes / einer Zeile

Diese Töne sind nur zu hören, wenn der Parameter

- **<Total_Mute>** den Wert 0 oder „false“ hat und
- **<Signal_Mute>** den Wert 0 oder „false“ hat und
- **<Signal_Volume>** einen Wert > 0 hat

Die Erfahrung zeigt, dass einige Piloten* von dieser auditiven Signalfülle irritiert werden.

Deshalb sind diese Zusatzsignale (fast) alle ein- und ausschaltbar (Konfiguration).

Die Eigenschaften des Audios sind auf der Menue-Seite [**<Audio_Features>**](#) einstellbar.

- **<Total_Mute>** schaltet das Audio vollkommen still
- **<SC_Mute>** schaltet den Sollfahrtgeber still
- **<Signal_Mute>** schaltet die Signaltöne ab

- **<Vario_Volume>** Lautstärke des Vario-Tons
- **<Vario_MuteWinUL>** obere Schwelle der Vario-Ton-Stummschaltung um Null
- **<Vario_MuteWinLL>** untere Schwelle der Vario-Ton-Stummschaltung um Null

- **<SC_Volume>** Lautstärke des Sollfahrt-Tons
- **<SC_MuteWinUL>** obere Schwelle der Sollfahrt-Ton-Stummschaltung um Null
- **<SC_MuteWinLL>** untere Schwelle der Sollfahrt-Ton-Stummschaltung um Null

- **<Signal_Volume>** Lautstärke der Signaltöne

Verwandt mit dieser Signalausgabe über das Audio ist der Buzzer, ein haptisches Feedback, ein Vibrationsgeräusch aus dem AD57, das ebenfalls bei einer Reihe von Gelegenheiten, zeitgleich mit den Signalen aus dem Audio, aber auch autonom, ertönen kann.

Diese Funktion kann mit Parameter **<Buzzer_Mute>** ein- und ausgeschaltet werden.

Buzzer-Signale verschiedener Länge ertönen auch als Ersatz für einen Key-Click oder als Indikation, dass sich die Betriebssituation des Systems geändert hat (Wechsel Sollfahrt / Kurbeln, Start / Landung, autonome oder induzierte Speicherung von Konfigurationsparametern, Erreichen einer Einstellungsgrenze, Erreichen des oberen oder unteren Endes der Parameter in einem Menue).

11.7 Alarm-Situationen

Wie an anderer Stelle [Kap. 6.3.4] ausgeführt, überwacht das System den Flugzustand hinsichtlich

- Mindestfahrt
- Unterschreitung der Platzrundenhöhe
- Maximalfahrt mit und ohne Böen
- Maximalfahrt für gegebene Klappenstellungen (nur Wölblkappenflugzeuge)
- Zustand Bremsklappen und Fahrwerk (sofern die notwendigen Sensoren vorhanden sind)

In diesen Alarm-Situationen wird auf verschiedenen Wegen dem Piloten mitgeteilt, dass es ein Problem gibt.

- Buzzer
- Hintergrund des Innenkreises der Vario-Anziegen
- LEDs der Klappenanzeige (wenn vorhanden)
- **UND** Audio-Töne

Diese Alarne können „belegt“ werden, d.h. für eine kurze (konfigurierbare) Zeit-Periode abgeschaltet werden - durch einen kurzen Druck auf die **{ESC}**-Taste.

12 Wölbklappen²²

Für den Betrieb in Wölbklappenflugzeugen kann das Vario-System (Vario und Audio zusammen) um eine Funktionalität erweitert werden : **Die Anzeige der aktuellen und der optimalen Wölbklappenstellung auf einer Leiste von 8 zweifarbigen LED-Paaren unter Berücksichtigung der statischen und dynamischen G-Last.**

Für ein einwandfreies Arbeiten dieser Funktion müssen folgende Details zusammenpassen :

- Die Flugzeugparameter für das aktuell gewählte Flugzeug müssen Informationen über korrekte Wölbklappenstellungen beinhalten.
- Der Schalter „FlapsControlActive“ muss eingeschaltet sein.
- Optional : Die LED-Leiste muss am Audio angeschlossen sein.

Wenn der Wölbklappenbetrieb aktiv ist,

- erscheint (unabhängig vom Vorhandensein der LED-Leiste) auf der Vario-Seite unten links (wie beschrieben) ein Feld, das die in der gegebenen Situation optimale Wölbklappenstellung anzeigt
 - wenn die tatsächliche Wölbklappenstellung mit dieser optimalen Wölbklappenstellung übereinstimmt, ist dieses Feld grün hinterlegt
 - wenn die beiden Einstellungen nicht gleich sind, ist das Feld rot hinterlegt
- auf der LED-Leiste (wenn angeschlossen) wird
 - für die aktuelle Wölbklappenstellung eine grüne LED eingeschaltet sein
 - für die optimale Wölbklappenstellung eine rote LED eingeschaltet sein
- auf der LED-Leiste beginnt die rote LED für die optimale Wölbklappenstellung zu blinken, wenn die beiden Wölbklappenstellungen um mehr als eine Raste auseinander liegen

Die optionale LED-Leiste dient außerdem noch zur Alarmierung, wenn bedrohliche Flugzustände entstanden sind (analog zur Farbgebung des Vario-Hintergrundes) wie

- Unterschreiten der Mindestfluggeschwindigkeit Vmin (auf Basis TrueAirSpeed)
- Überschreiten der absoluten Maximalgeschwindigkeit VNE (auf Basis TrueAirSpeed)
- Überschreiten der zugelassenen G-Belastungen (abhängig vom TrueAirSpeed)
- Überschreiten der zugelassenen Geschwindigkeit für die aktuelle Klappenstellung (auf Basis IndicatedAirSpeed)
- Bremsklappen ausgefahren bei gleichzeitig NICHT ausgefahrenem Fahrwerk

Notabene :

Die Konfiguration der Wölbklappen ist nur im Expertenmodus möglich.

22 Das System kann mit Flugzeugen OHNE oder MIT Wölbklappen umgehen.