

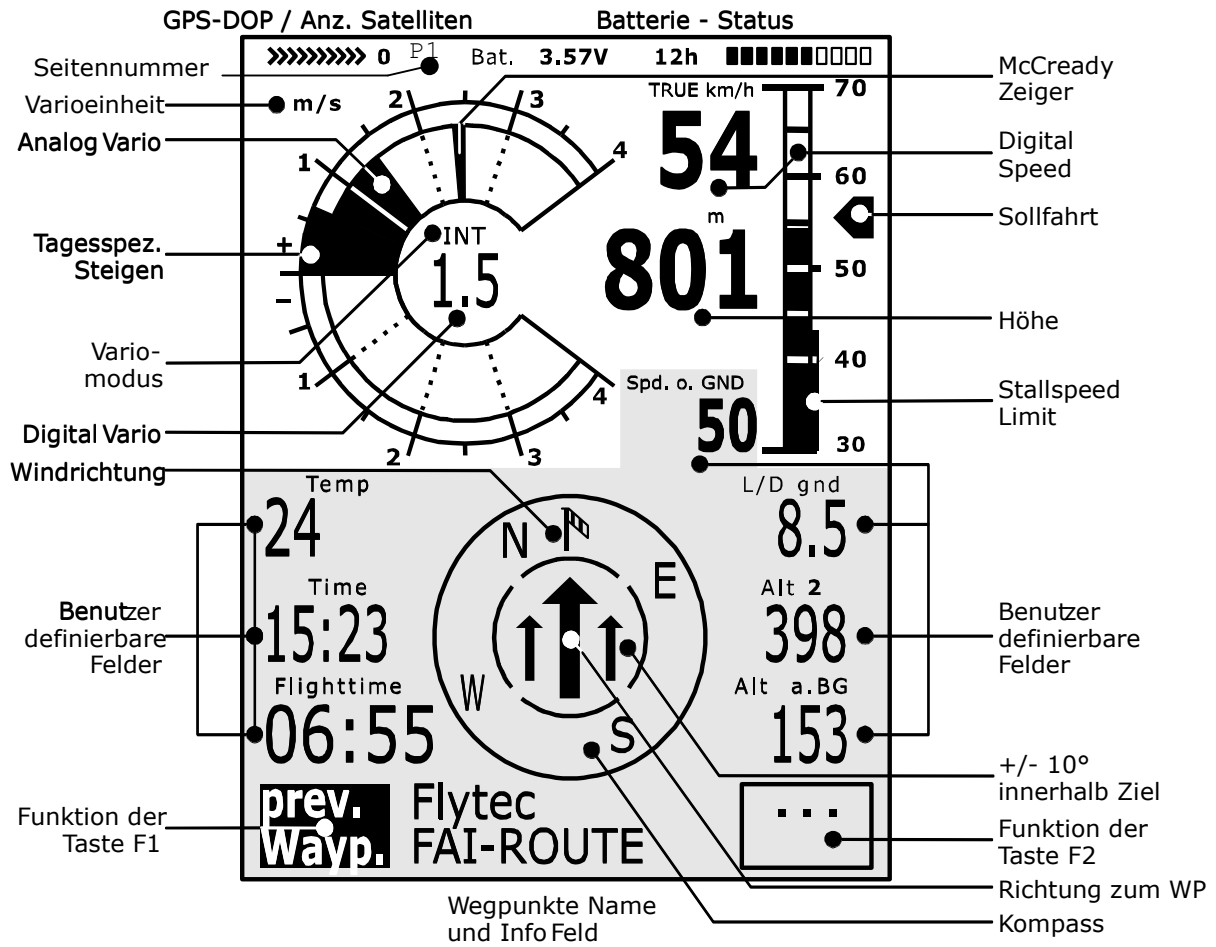


# BÄÄUNIGER FLUGELECTRONIC



## **IQ-Compeo** Version 2.24

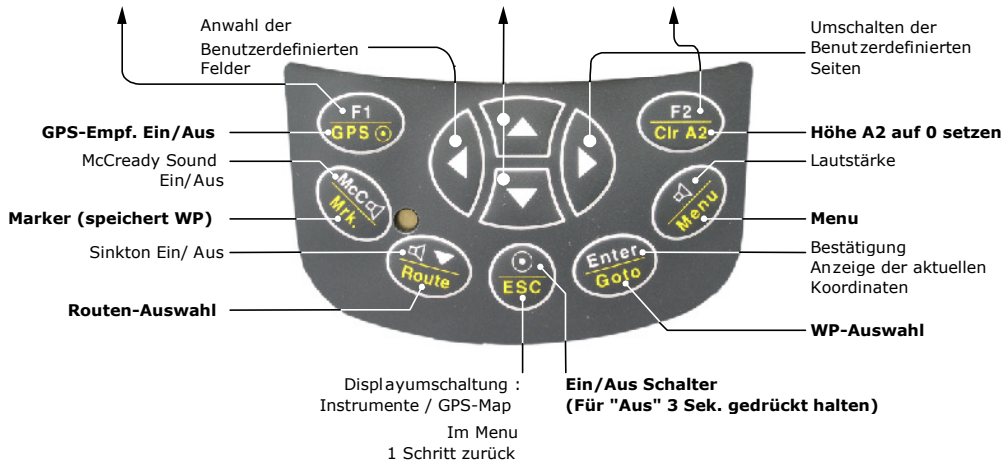
**BRÄÄUNIGER** Flugellectronic GmbH  
Dr.-Karl-Slevogt-Str.5 D-82362 Weilheim, Tel. +49 881 64750  
[info@brauniger.com](mailto:info@brauniger.com) [www.brauniger.com](http://www.brauniger.com)



## Pfeiltastenfunktionen im Normalbetrieb

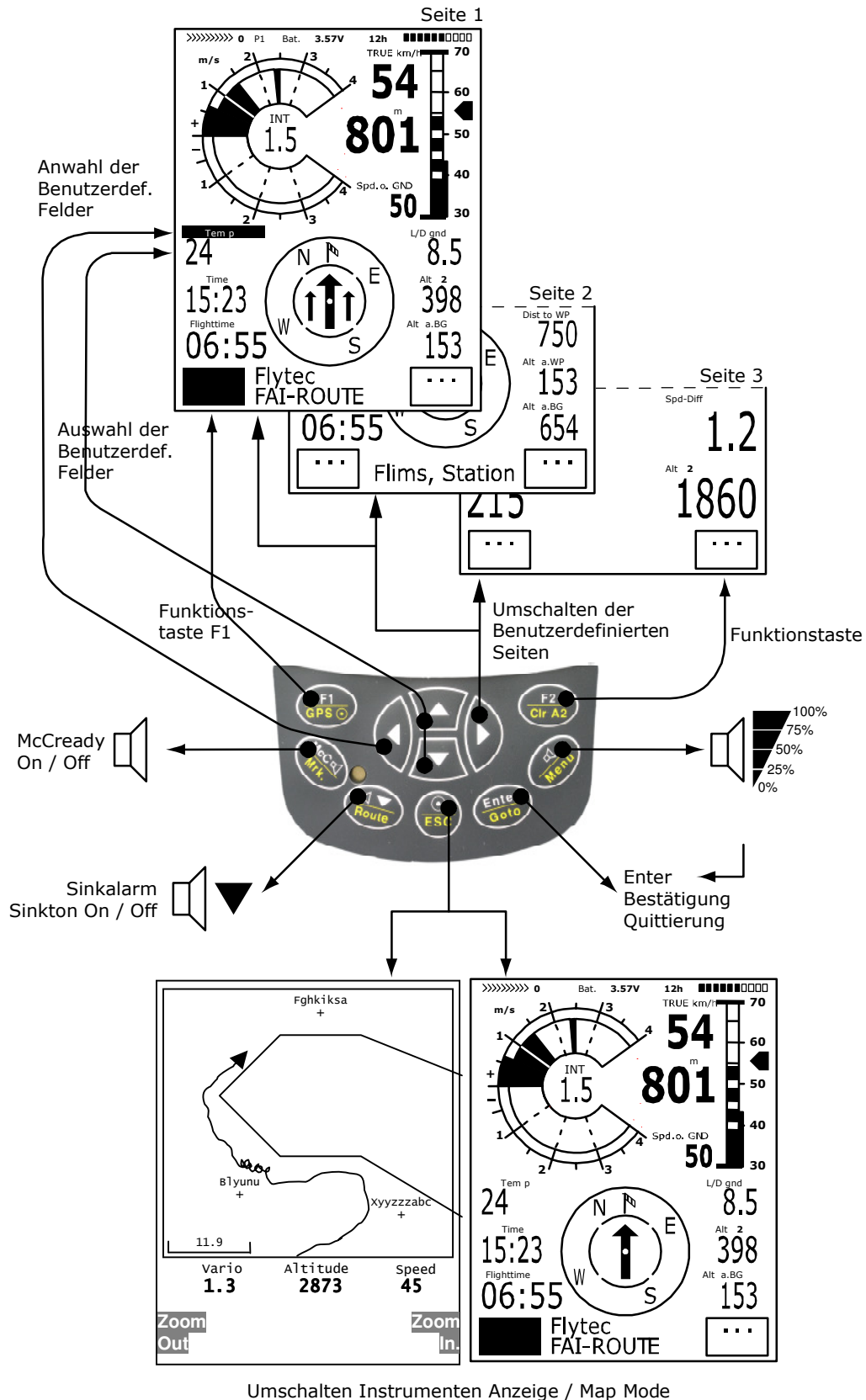
INFOFELD im Display

Nxt	↓	----	
Fnc	↓	Mod A1↑↓	QNH/Gps
	↓	Mod A2↑↓	SET0
	↓	S.Thr -0.8	SNK OFF/ON
	↓	HT auto	Man Wnd



Normalschrift = Tasten-Kurzdruck  
**Fettschrift = Tasten-Langdruck**

# Display und Audio Funktionen



## Einführung

Obwohl es durchaus möglich ist, auch als Erstbenutzer, das COMPEO Fluginstrument nur einzuschalten und mit Erfolg loszufliegen, empfehlen wir, sich erst einmal an Hand dieser Bedienungsanleitung mit den vielfältigen Funktionen vertraut zu machen.

Dabei ist die eigentliche Bedienungsanleitung als solche relativ knapp gehalten ( auch um erfahrene Piloten nicht durch bekannte Erklärungen zu langweilen). Für alle, die ihre Grundlagen auffrischen, oder mehr zu den einzelnen Funktionen und deren Hintergründe wissen wollen, sind im Anhang ausführliche Beschreibungen enthalten. In der Bedienungsanleitung wird jeweils darauf hingewiesen.

Dieses Handbuch wird, wie alle anderen Bedienungsanleitungen zu unseren Fluginstrumenten, auch auf unserer Homepage unter *Download / Bedienungsanl.* im Internet veröffentlicht. Nur diese Veröffentlichung enthält den letzten Stand und Hinweise zu Neuerungen oder technischen Änderungen. Es empfiehlt sich hier hin und wieder nachzusehen.

Das Betriebsprogramm des COMPEO ist in einem sogenannten Flash-Speicher abgelegt. Das Hochrüsten des Geräts auf die neueste Software-Version kann ohne Auswechseln eines Bausteins von außen mit Hilfe eines PC erfolgen. Das dazu passende Kabel wird mitgeliefert.

Wie jedes andere elektronische Gerät auch, sollten Sie ihr COMPEO vor Übertemperatur, harten Stößen, Schmutz oder Wassereintrich schützen. Ebenfalls empfiehlt sich die Antenne eines Funkgerätes so weit wie möglich entfernt zum Fluginstrument anzubringen.

Bitte, betrachten Sie nun die Abbildung auf den ersten Seiten dieses Handbuchs, studieren Sie die Erklärungen an den Bildern, um dann, nach einem kurzen Durchlesen des Inhaltsverzeichnis zu den Erklärungen der Gerätefunktionen zu gelangen.

Erstmalig bei Fluginstrumenten haben wir im COMPEO zwei sog. Software-Tasten eingeführt. Es sind dies die Tasten F1 und F2 deren Funktion je nach Display wechselt. Beispielsweise kann nach dem Einschalten die Taste F1 „**Nächste Funktion**“ und F2 „**übernehme 1013hPA oder GPS-Höhe**“ bedeuten, jedoch im Setmode für Wegepunkte steht F1 für "**WP hinzufügen**" und F2 "**WP löschen**". Die Bedeutung der Tasten wird jeweils im Display angezeigt.

Um die vielen Möglichkeiten, die das COMPEO bietet und auch die Theorie des Fliegens noch besser verstehen zu können, ist im COMPEO ein **Simulationsmodus** enthalten. Hier lassen sich fast alle im Flug vorkommenden Situationen künstlich nachvollziehen. Der Benutzer kann viele Einstellungen, wie Steigen oder Sinken, die Fluggeschwindigkeit oder die Speed over Ground als auch die Flugrichtung verändern und die Auswirkungen hiervon auf die andern Anzeigen wie Sollfahrt, McCready-Rings, Ankunftshöhe über einem Ziel, Abstand zum Ziel usw. beobachten. Auch die Akustik wird mitsimuliert.

## COMPEO Ein und Ausschalten

Das Gerät wird durch Drücken der Taste " Ⓞ/ESC " eingeschaltet. Damit kein versehentliches Einschalten vorkommt, muss dies nach der Displayaufforderung „*really switch on ?*“ durch drücken der Taste " *Enter* " bestätigt werden. Für einige Sek. erscheinen allg. Daten wie Seriennr. Pilotenname, SW-Version, Datum, Fluggerät und auch die Größe des verfügbaren Speichers für Wegepunkte u. CTRs (EEPROM). Zum Ausschalten muss die gleiche Taste 3 Sek. lang gedrückt werden und die Frage: "*really switch off (Wirklich Ausschalten) ?*" mit der Taste " *Enter* " bestätigt werden

Nach dem Beenden eines Fluges kann die Berechnung der digitalen Unterschrift bis zu 2 Min. dauern. Bitte warten Sie solange, bis die Meldung „*Generating Digital Signature*“ verschwindet und drücken Sie nochmals die Taste Ⓞ/ESC.

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Flugfunktionen</b>	<b>6</b>
1.1	Analog Vario	6
1.2	Höhenmesser und Luftdruck	6
1.3	Digital-Vario Mittelwert- oder Netto-Vario	7
1.4	Geschwindigkeit	7
1.5	Geschwindigkeit ohne Speed Sensor	8
1.6	Stallalarm	8
1.7	Akustik und Lautstärke (Sound)	9
1.8	Benutzer definierte Anzeigen	11
1.8.1	Temperatur	12
1.8.2	Uhrzeit und Datum	12
1.8.3	Flugdauer ( Flighttime )	13
1.8.4	Track und Bearing	13
1.8.5	Distanz zum Wegepunkt	13
1.8.6	Gleitzahl ( = L/D ratio )	14
1.8.7	Dist to Goal (Gesamt Abstand zum Ziel einer Route)	15
1.8.8	Alt ab. Goal (Gesamt erforderliche Höhe zum Ziel einer Route)	15
1.8.9	Dist . T. Cyl. Distanz zum Radius eines Wegpunktzylinders in einer Competition Route	15
1.8.10	Userfield L/D req to goal	16
1.8.11	XT Error, Crosstrack Error	16
1.9	Sollfahrt für bestmögliches Gleiten	16
1.10	McCready-Ring	17
1.11	Mittleres Steigen	17
1.12	Batterie - Management	17
<b>2</b>	<b>GPS – Funktionen ( Global Position System )</b>	<b>18</b>
2.1	Beurteilung der Empfangsqualität	19
2.2	Kompass und Flugrichtung	19
2.3	Ground Speed (Geschwindigkeit über dem Boden)	20
2.4	Gegen- Seiten oder Rückenwind: die Windkomponente	20
2.5	Windrichtung und Geschwindigkeit	20
2.6	Wegepunkte und Koordinaten	21
2.6.1	Anzeige der aktuellen Koordinaten	21
2.6.2	Abspeichern der aktuellen Position	21
2.7	Goto – Funktion	22
2.8	Das Fliegen nach Routen	23
2.9	Die Competition-Route für Rekord- Leistungen und Wettkampfpiloten	23
2.10	Thermik Wiederfinden	29
2.11	Flugverbotszonen CTR (Restricted areas)	29
<b>3</b>	<b>Das Geräte-Einstell-Menue ( Setup mode )</b>	<b>30</b>
3.1	Grundeinstellungen (Basic Settings)	30
3.2	Flugspeicherung ( Flight-Memory ) und Flug-Analysis	31
3.2.1	Graphische Darstellung von Flügen im Landkartenformat	33
3.3	Wegepunkte, ändern, löschen oder hinzufügen	33
3.4	Routen Erstellen – Löschen – Ändern – Kopieren	34
3.5	Competition-Route Erstellen – Ändern – Löschen	35
3.6	Flugverbotszonen CTR (Restricted areas)	36
3.7	Simulation	37
3.8	Gerätespezifische Werkseinstellungen ( factory settings)	38
3.9	Optional SW-Packages (zusätzliche Software)	38
3.10	NMEA Datenausgabe	38
<b>4</b>	<b>Datenübertragung</b>	<b>39</b>
4.1	Datenaustausch über einen PC	39
4.2	Neue Software- ins COMPEOübertragen	40
<b>5</b>	<b>Anhang</b>	<b>41</b>
5.1	Stallalarm	41
5.2	Nettovario	42
5.3	True oder Indicated Airspeed TAS oder IAS	42
5.4	Polare und Sollfahrt	43
5.5	Reiseoptimierte Sollfahrt nach McCready	44
5.6	Endanflug Berechnung ( final glide calculation)	46
5.6.1	Sicherheitshöhe (Alt a. BG)	49
5.6.2	Endanflugberechnung über mehrere Wegepunkte hinweg	49
5.7	TEK Total-Energie-Kompensation	49
5.8	Neue Regelung bei Rekordflügen oder dezentralen Wettbewerben (OLC)	50
5.9	Nachweis v. Flügen Sicherheit gegen Manipulation	50
5.10	Digital Signature und OLC-Anmeldung	50
<b>6</b>	<b>Diverses</b>	<b>51</b>
6.1	Wasserlandung	51
6.2	Haftungsausschluss:	51
6.3	Technische Daten	51

## 1 Flugfunktionen

### 1.1 Analog Vario

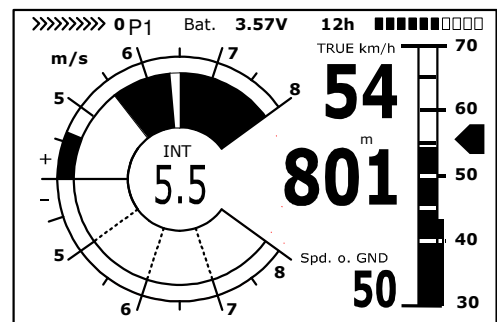
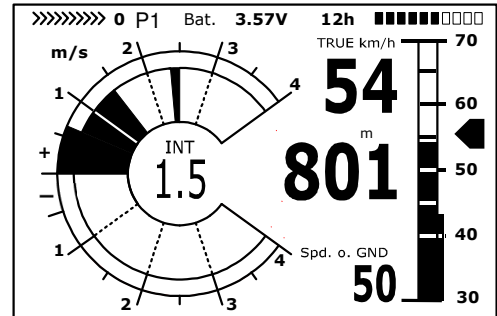
Die wichtigste Anzeige für ein motorloses Fluggerät, ist zweifelsohne das Variometer.

Es zeigt die Vertikalgeschwindigkeit in Meter/Sekunde an und informiert den Piloten über das momentane Steigen oder Sinken.

Nur auf Grund des Vario's ( und der damit gekoppelten Akustik) kann ein Pilot das beste Steigen in einer Thermik ausfindig machen aber auch im entgegengesetzten Fall, bei übermäßigem Sinken erkennen, dass er sich in Abwinden befindet, die es rasch zu verlassen gilt.

Die Auflösung der Analoganzeige beträgt 0,2 m/s. Die erste Skala reicht von 0 bis +/- 4 m/s danach schaltet die Anzeige mit der Skalierung automatisch um und die zweite Skala reicht von 4 ... 8 m/s.

Die **Zeitkonstante** des Analog-Varios ist ab Werk auf 1,2 s eingestellt. Im Set-Modus/ Basic-Settings/ Vario-/ Speed response delay lässt sich dieser Wert mit Hilfe von 2 Filtereinstellungen zwischen 0,6... 3 s verändern. Eine kurze Zeitkonstante macht das Vario unruhig; eine lange Konstante macht das Vario träge.



### 1.2 Höhenmesser und Luftdruck

Das Gerät verfügt über 4 Höhenanzeigen.

**A1** ist grundsätzlich die Höhe über dem Meeresspiegel (Grosse Anzeige im oberen Displaybereich).

**A2** (in den benutzerdefinierten Feldern) ist eine Referenzhöhe, sie kann mit den Pfeiltasten ▲ ▼ verändert werden. Im Informationsfeld muss hierbei Mod A2 stehen. Drücken Sie Taste F1 wiederholt, bis die Anzeige Mod A2 erscheint. Ein Drücken auf F2 setzt diese Höhenanzeige auf 0.

**A3** (in den benutzerdefinierten Feldern) summiert während eines Fluges sämtliche aufgestiegenen Meter zusammen. Beim Thermikfliegen ist diese Höhe von der Flugzeit abhängig. Beenden mehrere Piloten die gleiche Flugaufgabe, so ist derjenige am besten, der den geringsten Höhengewinn (A3) zur Bewältigung der Aufgabe benötigte.

In den benutzerdefinierten Feldern kann noch FL (ft) gewählt werden. Es ist dies eine Höhenanzeige in feet für den Fluglevel. Sie ist nicht einstellbar und bezieht sich immer auf einen QNH-Wert (Luftdruck in Meereshöhe) von 1013 hPa. Diese Anzeige ist besonders wichtig für Piloten, die beim Überlandfliegen mit Fluglotsen in Kontakt treten.

Vom Hersteller ist die Höhe **A1** so eingestellt, dass sie die korrekte Ortshöhe des Benutzers anzeigt, wenn in Meereshöhe der Luftdruck 1013 hPa beträgt. Da dies aber nur selten der Fall ist, sollte vor jedem Start die angezeigte Höhe A1 auf die wahre Ortshöhe korrigiert werden. Drücken auf die Pfeiltaste ▲ erhöht die angezeigte Höhe, die Pfeiltaste ▼ vermindert sie. In der Infozeile steht: Mod Alt1 ▲ ▼ (=Ändere **A1**). Durch diese Anpassung verändert sich auch die Anzeige des Luftdrucks. Dieser Luftdruck (QNH) bezieht sich immer auf Meeresspiegel.

Ist dem Benutzer seine Ortshöhe nicht bekannt, so kann er diese erhalten, wenn im Setup-Menu der Luftdruck manuell eingestellt wird oder:

Empfängt das GPS Gerät Satelliten, so wird durch Drücken der Taste F2 die GPS-Höhe als Alt1 übernommen. Ist kein GPS-Empfang da, setzt das Gerät die Höhe Alt1 auf einen Wert, der dem QNH-Druck von 1013 hPa entspricht.

A2, A3, FL oder QNH kann in den vom Benutzer frei wählbaren Anzeigen ausgewählt werden. (Siehe unter Benutzer-Anzeigen)

Stellt man die Höhe A1 auf einem beliebigen Landeplatz auf 0 m , so wird nach einem Start natürlich immer die Höhe über diesem Platz angezeigt. Der dazu gehörende Luftdruck (QFE) ist der tatsächlich am Platz herrschende Luftdruck in hPa, der natürlich vom QNH, dem Druck in Meereshöhe, entsprechend dem Höhenunterschied abweicht.

Nach mehrfachem Drücken der Taste F1 erscheint auch: HT Wind auto / man . F2 schaltet um zwischen automatischer Berücksichtigung oder manueller Eingabe von Gegen oder Rückenwind. Mehr unter 5.6 Endanflug Berechnung ( final glide calculation) .

## 1.3 Digital-Vario Mittelwert- oder Netto-Vario

Das Digitalvario hat eine Auflösung von 10 cm/s und einen riesigen Messbereich von bis zu +/- 100 m/s. Es ist damit auch geeignet z.B. Fallschirmspringern im freien Fall die Vertikal-Geschwindigkeit anzuzeigen.

Es kann im Setmodus unter Basic Settings / *Digital Variomode* als Mittelwert-Vario ( auch integrierendes Vario genannt) mit einer Zeitkonstanten von 1 .. 30 s versehen werden. Dies ist nützlich, um das mittlere Steigen in einem ruppigen Thermikschlauch festzustellen.

Das Digitalvario kann jedoch auch als Nettovario dienen, das den Zustand der umgebenden Luft anzeigt. Bitte lesen Sie hierzu auch 5.2 Nettovario

Außerdem ist es möglich das Digital Vario so einzustellen, dass es während des Steigens als Integrierendes Vario, während des Sinkens als Netto-Vario dient.

## 1.4 Geschwindigkeit

Neben Vario und Höhe ist die Fahrt durch die Luft (= airspeed) eine der entscheidenden Aussagen. Mit Hilfe eines exakt anzeigenden Geschwindigkeitsmessers lässt sich nicht nur die Flugsicherheit erhöhen sondern auch die Leistung bei Streckenflügen steigern.

Bei motorlosen Gleitern können die Sollfahrt- und die McCready-Theorie, als auch das Nettovario nur funktionieren, wenn die genaue Fahrt durch die Luft bekannt ist.

Das IQ-COMPEO besitzt zwei unabhängige Geschwindigkeitseingänge.

1. Für Paragleiter bleibt der bisherige Flügelradsensor bestehen. Vorteil: Er zeigt die wahre Fahrt durch die Luft an und er beginnt ab 1 km/h korrekt zu messen; ist also auch sehr gut geeignet, die am Startplatz herrschende Windstärke festzustellen. In den Basic Settings / *Speedmode* kann die analoge Speedanzeige vom oberen (=upper) Bereich : 30 ... 70 Km/h auf den niedrigen (=lower) Bereich von 20 ... 60 km/h eingestellt werden.
2. Für Drachenflieger steht ein Staudruckeingang zur Verfügung, der in der Lage ist, bis zu 150 km/h anzuzeigen; er beginnt jedoch erst ab 30 km/h. Wenn erforderlich kann das Staurohr durch einen flexiblen Schlauch zu einer turbulenzfreien Stelle des Gleiters verlängert werden.  
Besonders Starrflügel-Piloten werden es begrüßen, dass bei der Analog-Speed-Skala der Abstand der aktuellen Geschwindigkeit zur Stallspeed sehr gut erkennbar ist.

Beide Geschwindigkeitseingänge lassen sich kalibrieren. Im Setup mode lassen sich unter Basic Settings / *Airspeed correct* Korrekturfaktoren einstellen. Die Werkseinstellung ist jeweils immer 100%. In dieser Einstellung läßt sich der Pitot-Sensor auch ganz abschalten.

## **Rotationsströmung:**

In Abhängigkeit von der Fluggeschwindigkeit bzw. des Anstellwinkels kann man Unterschiede der Luftströmung zwischen Flügeloberseite und Unterseite eines Flügels messen. Oberhalb ist die Strömung immer größer, unten langsamer. Diese Differenz nennt man auch Rotationsströmung. Sie führt dazu, dass am Speedmesser im Langsamflug zu wenig und beim Schnellflug zuviel angezeigt wird.

Um diesen Fehler zu kompensieren, läßt sich unter *Basic Settings / Airspeed Offset* ein Offset von einigen Km/h einstellen. Es empfiehlt sich auf jeden Fall danach den Korrekturfaktor zu reduzieren und mittels eines Messflugs neu festzulegen.

Der Flügelradsensor misst die wahre Luftgeschwindigkeit True airspeed = TAS.

Der Staudrucksensor jedoch die Indicated Air Speed. = IAS

Sollte Ihnen der Unterschied dieser Begriffe nicht geläufig sein, so lesen Sie bitte den im Anhang befindlichen Artikel **5.3 True oder Indicated Airspeed TAS oder IAS:**

Die Flug-Geschwindigkeit wird sowohl analog, als auch digital angezeigt. Der Benutzer kann im Setup-Menü unter *Basic Settings / Speed mode* wählen, ob er dies als True oder Indicated airspeed sehen möchte. Ganz egal, welcher Sensor verwendet wird, im COMPEO werden ständig beide Geschwindigkeiten mitgeführt. Wir empfehlen die Anzeige von TAS.

Wenn die geflogene Geschwindigkeit den analogen Anzeigebereich überschreitet, so schaltet die Analog-Skala automatisch in den höheren Speedbereich um, und auch wieder zurück.

Das 5030 GPS wird in 2 Versionen angeboten:

- Drachen-Version mit Staudrucksensor oder
- Gleitschirm-Version ohne Staudrucksensor

Auch beim Drachengerät wird ein eingesteckter Flügelradsensor die Anzeige des Staudrucks überschreiben. Der Flügelradsensor hat Vorrang.

## **1.5 Geschwindigkeit ohne Speed Sensor**

Vielfach fliegen Gleitschirm-Piloten ganz **ohne Speedsensor**. In diesem Fall wird automatisch eine calculated Airspeed errechnet. Diese Anzeige ergibt sich aus einer vektoriellen Addition von Wind und Groundspeed und betrifft sowohl die analoge als auch die digitale Anzeigen in der oberen Displayhälfte. Achtung: Windstärke und Richtung stehen erst nach einigen geflogenen Vollkreisen zur Verfügung und werden nach jedem Vollkreis neu aktualisiert. Die Dauer für einen Kreis sollte mindestens 12 Sekunden oder mehr betragen. Die Calculated airspeed kann als benutzerdefiniertes Feld dargestellt werden.

## **1.6 Stallalarm**

Dieser Alarm besteht aus einem tiefen Ton rascher Pulsfolge und immer mit 100% Lautstärke. Im Setup Menü *Basic Settings / Stallspeed* lässt sich die Geschwindigkeit des Stallalarms einstellen, ebenso auch die Höhe bestimmen unterhalb der dieser Alarm aktiv ist. Wird der Stallalarm auf den Wert von 0 km/h gesetzt, so ist der Alarm abgeschaltet.

Der Auslösepunkt für den Stallalarm ist **immer** mit der Indicated airspeed verknüpft. In großen Höhen, d.h. bei dünnerer Luft wird dieser Alarm bereits früher (d.h. bei höherer Fluggeschwindigkeit) einsetzen als beispielsweise in Meereshöhe. Bei der analogen Speedskala lässt sich dieser Effekt sehr schön nachprüfen, indem man einfach die Höhe A1 um einige 1000 m nach oben verstellt.

Bitte lesen Sie den im Anhang befindlichen Artikel: **5.1 Stallalarm**

## 1.7 Akustik und Lautstärke

Kurzes Drücken auf die Taste  $\blacktriangleleft$  /Menü erhöht die Lautstärke um jeweils 25%. Es sind Lautstärken : 0 - 25% - 50% - 75% - 100% - 0 - einstellbar. Der eingestellte Wert wird in der Info-Zeile angezeigt.

**Automatische Lautstärkenanpassung:** Bei den Grundeinstellungen 25 50 u. 75 % erhöht sich die Lautstärke automatisch langsam weiter, wenn die Geschwindigkeit durch die Luft von 40 km/h überschritten wird. Lauter als 100% ist jedoch nicht möglich.

Folgende Einstellungen sind im Einstell-Menü unter " **Basic Settings / Vario tone** " möglich.

**Steigton:** Ab 0,1 m/s Steigen beginnt die Steigakustik. Es ist dies ein frequenzmodulierter Intervallton der mit zunehmendem Steigen sowohl in der Tonhöhe, als auch im Rhythmus schneller wird. Das Puls/Pause Verhältnis ist 1:1

AscentF

Basis Tonhöhe

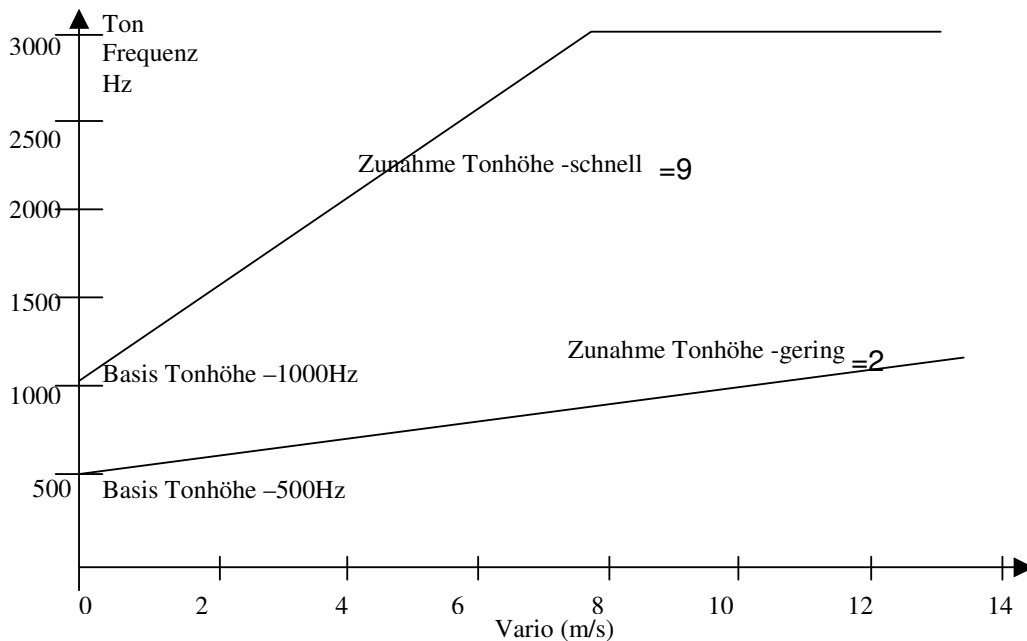
Die beim Einsetzen des Steigttons hörbare Frequenz  
Werkseinstellung 1200 Hz

Modul.

Zunahme Tonhöhe

Werkseinstellung = 4

Der Zusammenhang ist in der untenstehenden Grafik ersichtlich



SinktoneF

Werkseinstellung 700 Hz

Basis Tonhöhe

Tonhöhe beim Einsetzen des Sinktones.. Der Sinkton ist ein Dauerton, der bei stärkerem Sinken in der Tonlage tiefer wird, bei Annäherung an steigende Luft langsam in seiner Frequenz ansteigt. Die Basis Tonhöhe der Sinkakustik kann höchstens gleich der Basis Tonhöhe der Steigakustik eingestellt werden Der Sinkton lässt sich durch kurzes Drücken auf die Taste  $\blacktriangleleft$  /Route ausschalten oder auch wieder einschalten; dabei hört man den zugehörigen Ton und sieht im Analogvario dessen Einsatzpunkt. Bei welchem Sinken der Sinkton einsetzt, wird

im Setupmode unter "Basic Settings / Sink Tone threshold" eingestellt.

damp  
Dämpfung

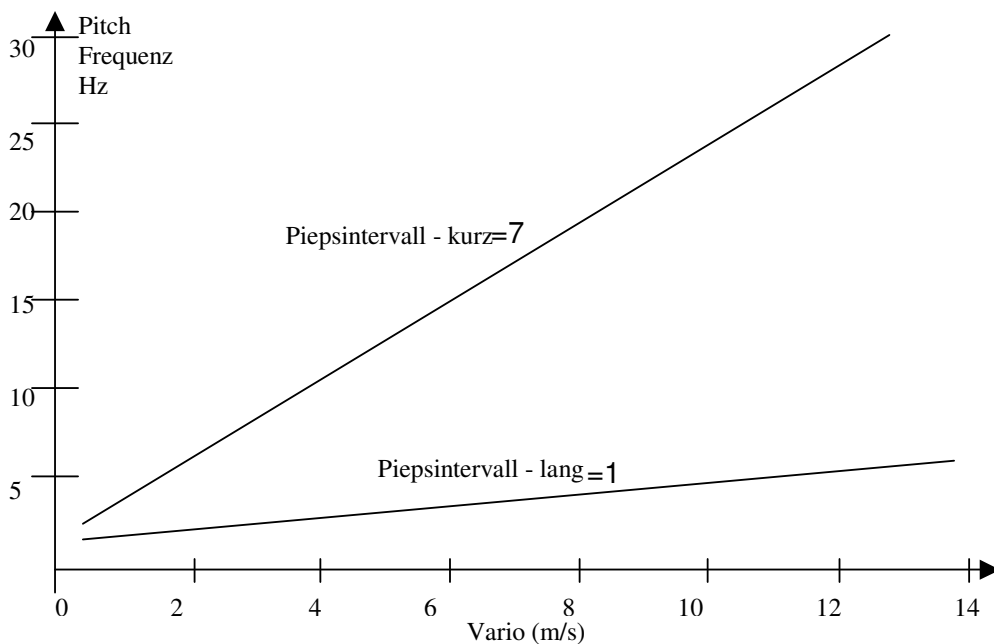
Der Variometerwert wird alle 0.2s neu berechnet. Bei schnellen Varioänderungen ergibt das zwischen zwei Berechnungen unter Umständen recht starke Änderung der Tonfrequenz. Das Ohr nimmt das als schnellen "Klaviereffekt" wahr. Um diesen Effekt zu verringern wurde eine Dämpfung eingebaut. Die Werkseinstellung ist hier 8. Schnelle Tonhöhenänderungen werden in der Frequenz verschliffen. Das Vario hört sich dann weicher an.

Beepch

Bei Einstellung 0 hat der einzelne Piep der Steigakustik eine feste Frequenz; bei 1 ändert sich die Steigfrequenz auch während dem Piep

Pitch  
Piepsintervall

Siehe Grafik. Das Piepsintervall wird auch Pitch genannt  
Werkseinstellung = 3



IN den Basic Settings können noch die folgenden Einsatzschwellen eingestellt werden:

Sink tone threshold.  
Einsatzpunkt

Wie bei der Steigakustik kann der Einsatzpunkt der Sinkakustik gewählt werden.

Vario Audio threshold,  
Einsatzpunkt

Damit die Steigakustik bei stillstehendem Gerät am Startplatz nicht anspricht, kann der Einsatzpunkt der Steigakustik im Bereich von 0.02m/s bis 0.2m/s eingestellt werden.

Bei aktivierter McCready Akustik entspricht der im Gleitflug hörbare Ton dem Wert des aktiven McCready-Zeigers. Weil das Puls/Pause Verhältnis hier 1:4 ist, kann man diesen Sound nicht mit dem Vario- Steigton verwechseln. (Lesen Sie bitte **5.5 Reiseoptimierte Sollfahrt nach McCready**).

Der **Warnton bei negativen McCready-Ring-Werten** ist ein tiefer Ton mit rascher Intervall-Folge, der dem Piloten sagt: „sofort schneller fliegen“.

Alle hier beschriebenen Klangeffekte lassen sich im Simulationsmodus anhören.

## 1.8 Benutzer definierte Anzeigen

Im unteren Teil des Displays befinden sich neben der Kompassrose 7 Anzeigefelder, die vom Piloten nach seinem Belieben belegt werden können. Insgesamt stehen hier 27 auswählbare Messdaten zur Verfügung. **Alle Benutzerdefinierten Anzeigen können mit der PC-Software Flychart 4.32 am PC komfortabel eingestellt und über die PC-Schnittstelle in das Gerät übertragen werden.** Um einem Anzeigefeld ein Messergebnis zuzuordnen drückt man auf die Taste ◀. Die Beschreibung der entsprechenden Anzeige wird mit einem schwarzen Balken versehen. Wiederholtes Drücken auf ◀ schaltet zum nächsten Feld weiter. Für jedes Feld lassen sich mit den ▲ oder ▼ Tasten nachstehende Messergebnisse zuordnen:

**Achtung:** Aus Sicherheitsgründen lässt sich eine Umbelegung der Benutzer-Felder während des Fluges nicht durchführen.

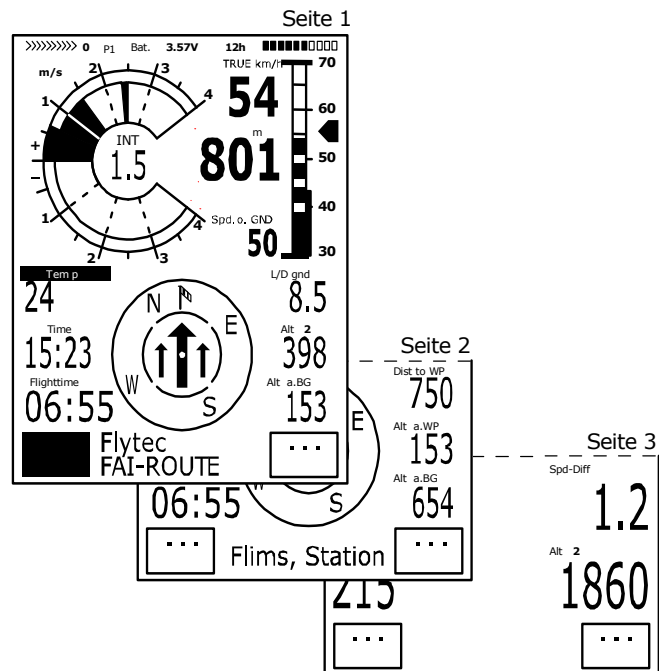
	Anzeigefeld bleibt leer	
Dist to ^	Abstand zum letzten Steigen*	2.10
L/D r. goal	erforderliche Gleitzahl über Grund zum Erreichen des Zieles über mehrere Wegpunkte in der Competition Route*	1.8.10
L/D req	erforderliche Gleitzahl über Grund zum Erreichen des WP*	1.8.6
L/D air	aktuelle GZ durch die Luft (= TAS/Sinken)	1.8.6
L/D gnd	aktuelle GZ über Grund (= Groundspeed/Sinken)*	1.8.6
QNH (hPa)	Luftdruck in Hektopascal	1.2
Alt 3	Aufsummierter Höhengewinn des Fluges	1.2
Alt 2	Referenzhöhe, ist beliebig auf 0 setzbar	1.2
Temp	Temperatur der Platine	1.8.1
Track	Flugrichtung (Kurs)*	1.8.4
Bearing	Richtung zum gewählten Wegepunkt *	1.8.4
XT Error	Crosstrack Error. Abstand zur Verbindungslinie zwischen dem vorherigen und nächsten Wegepunkt einer Route	1.8.11
Dist to WP	Abstand zum gewählten Wegepunkt *	2.9
Alt a. Wp	Ankunftshöhe über dem Wegepunkt * (nach McCready)	2.7
Spd-Diff	Windkomponente (Groundspeed – True Airspeed)*	2.4
GND speed	Geschwindigkeit über dem Boden * (= GS)	2.3
Flighttime	Flugzeit seit Start	1.8.3
Time	Uhrzeit	1.8.2
Wind Speed	Windgeschwindigkeit *	2.5
Dist.T.Cyl	Distanz zum Wegpunktzylinder in einer Competition Route	
Dist. t Takeoff	Abstand vom Startplatz	
Calc.Airspeed	Errechnete Fahrt durch die Luft, wenn ohne Speedsensor	1.5
Dist. t. Goal	Summe der vor dem Piloten liegenden Streckenabschnitte* Bis zum letzten WP einer Route	1.8.7
Alt a. Goal	Vorausberechnete Ankunftshöhe über dem letzten Wegepunkt einer Route *	1.8.8
Dist to CTR	Abstand zur am nächsten liegenden Kontrollzone	2.11
FL (ft)	Flughöhe (= Flight level) in feet. Nicht verstellbar	
Alt a. BG	Sicherheitshöhe über dem Pfad für bestes Gleiten*	5.6

\* Anzeige nur bei eingeschaltetem GPS Empfänger

Wird nach der Auswahl eines Feldes nichts verändert, so geht das Gerät nach 10 Sek. wieder in den Normalbetrieb über und die bisherige Anzeige bleibt erhalten.

Durch kurzes Drücken auf ▶ lässt sich **eine 2. und 3. Seite mit jeweils 7 Anzeigen** umschalten. In den Basic Settings / *Userfields* kann man diese Anzeigeseiten mit je 4 grossen (die Kompassrose ist dann ausgeblendet, aber der dicke Pfeil zum WP bleibt), oder 6 kleinen Feldern auswählen.

Wir möchten dem Anwender hier einige bewährte Vorschläge zur Vorbelegung der 3 einstellbaren Seiten geben. Einige der Anzeigen sind so interessant, dass wir empfehlen, diese auf jeder der 3 möglichen Seiten immer an der gleichen Stelle zu lassen. Beispielsweise der „Groundspeed“ oder die Windkomponente „Speed-Diff“.



**Seite 1)** wird aufgerufen, wenn man ohne ausgewähltes Ziel (also ohne „Goto“) fliegt. Neben den bereits erwähnten Anzeigen könnten hier noch: Dist to ^; L/Dgnd; Flight Time; Alt2 oder Temp dargestellt werden.

**Seite 2)** wird verwendet, wenn ein anzufliegender Wegpunkt (WP) ausgewählt wurde. Anstelle der oben vorgeschlagenen Werte, können hier Dist to WP; Alt a. BG; Alt a. WP mit dabei sein

**Seite 3)** könnte im letzten Endanflug (dem Landeanflug) aufgerufen werden. Selbst wenn der Pilot hier die grosse Darstellung der Werte wählt, sollten die wichtigsten Anzeigen wie der grosse Richtungspfeil zum Ziel und Dist to WP; Spd-Diff; Gnd-Speed; Alt a. BG; Alt a. WP mit dabei sein.

## 1.8.1 Temperatur

Sowohl zur Temp. Kompensation der Sensoren, als auch zur automatischen Kontrastregelung des Displays benötigen wir einen Temp.-Sensor. Die Anzeige der Temp. kann in Grad Celsius oder Fahrenheit erfolgen. ( Setup-Menue/ Basic-Settings/ *Units* )

**Achtung:** Der Sensor misst die Platinen-Temperatur. Besonders wenn Sonne auf das Gerät scheint, kann diese Gehäuse-Innentemperatur einige Grad über der Umgebung liegen.

## 1.8.2 Uhrzeit und Datum

**Achtung:** die Uhrzeit und das Datum brauchen nicht eingestellt zu werden. Sie werden automatisch vom GPS-Empfänger übernommen. Jedoch ist eine Abweichung zur UTC (Weltzeit) einzustellen, die entsprechend der Zeitzonen östlich von Greenwich positiv oder westlich davon mit minus einzugeben ist. Es sind auch Zeitzonen mit 0.5h UTC Offset einstellbar.

**Hinweis:** Alle Berechnungen intern im Gerät werden in UTC gemacht. Die Lokale Zeit dient lediglich als Anzeige im Feld: „Time“ und rechnet einfach die UTC plus oder Minus den UTC Offset. Die lokale Zeit gilt auch als Startzeit bei Competition Routen.

## 1.8.3 Flugdauer (Flighttime)

Der Zeitpunkt des Starts wird automatisch erfasst. Die Bedingung für die Flugakzeptanz wurde verbessert. Neuerdings wird ein Flug auch erkannt, wenn das Gerät eine Höhendifferenz von 30m nach oben oder unten erkennt **oder** seit mindestens 60s eine Geschwindigkeit gegenüber Boden von mehr als 10km/h gemessen wurde. Dafür muss das GPS aber aktiv sein. Wenn das GPS ausgeschaltet ist gilt nur die Höhendifferenz von 30m als Kriterium für eine Flugaufzeichnung.

Ferner werden nur Flüge die länger als 3 Minuten dauerten, in das Flugbuch eingetragen

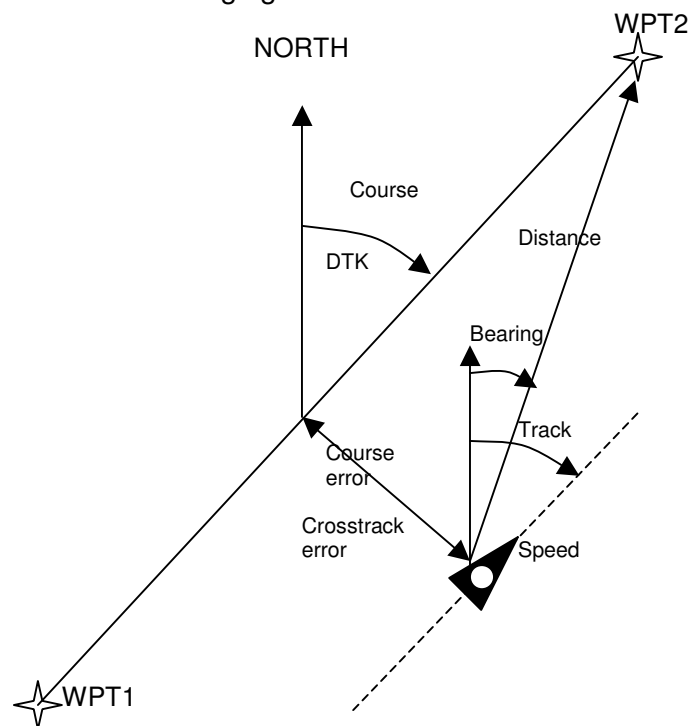
Die Flugdauer lässt sich bei den vom Benutzer frei wählbaren Anzeigen darstellen. Auch das Flugende erkennt das Gerät selbständig. Bedingung für ein Flugende ist, dass für mindestens 60s weder eine Geschwindigkeit von mehr als 10km/h noch ein Varioausschlag von mehr als 0.1 m/s auftritt. In den Basic-Settings kann anstatt der automatischen auch eine manuelle Flugaufzeichnung eingestellt werden. Siehe auch in: **3.2 Flugspeicherung**.

## 1.8.4 Track und Bearing

In Anlehnung an bisherige GPS Empfänger bezeichnen auch wir mit Track diejenige Richtung mit der sich ein Fluggerät über dem Boden bewegt. Geographisch wahre Nordrichtung ist immer 0 oder 360 Grad. ( Ost = 90 ; Süd = 180 ; West = 270 Grad )

Mit Bearing wird die Richtung bezeichnet in der, (nach obigem System ) ein ausgewählter Wegepunkt vom Betrachter aus zu sehen ist.

**Achtung:** Mit Track oder Tracklog wird auch die Folge von aufgezeichneten Positionspunkten während eines Flugs genannt.



## 1.8.5 Distanz zum Wegepunkt (Dist to WP)

Nur, wenn mit der **"Goto"** Funktion ein Wegepunkt von Hand oder automatisch ausgewählt wurde, wird bei dieser Anzeige der Horizontal-Abstand vom Betrachter zum Wegepunkt angezeigt. Die Auflösung beträgt 10 m ( bei Abständen unter 10 km ) sonst 0,1 km.

Bitte lesen Sie: **2.7 Goto-Funktion** .

Auch wenn man den WP als Wendepunkt bei einem Wettkampf verwendet, wird immer der Abstand zum Zentrum des Zylinders angezeigt.

### 1.8.6 Gleitzahl ( = L/D ratio )

Definitionsgemäß errechnet sich die Gleitzahl aus der horizontal zurückgelegten Strecke geteilt durch die dabei verlorene Höhe. Nimmt man an Stelle der Horizontalgeschwindigkeit die Geschwindigkeit durch die Luft, so beträgt der Fehler 2% bei Gleitzahl 5 und nur noch 0,5%, bei GZ 10. Diese kleine Ungenauigkeit ist vernachlässigbar.

In ruhiger Luft erreichbare Gleitzahlen bei nachstehenden Geräten:

Gleitschirm Normal	Gleitschirm Hochleister	Drachen Normal	Drachen Hochleister	Starrflügler
5 - 7	7 und mehr	8 - 11	11 - 14	15 und mehr

Bei den benutzerdefinierbaren Anzeigen kann auch die Gleitzahl ausgewählt werden. Dabei gilt folgendes:

Gleitzahl durch die Luft:

$$L/D_{\text{air}} = \text{TAS} / \text{Sinken} \quad \text{Wahre Fahrt (True airspeed) geteilt durch Sinken}$$

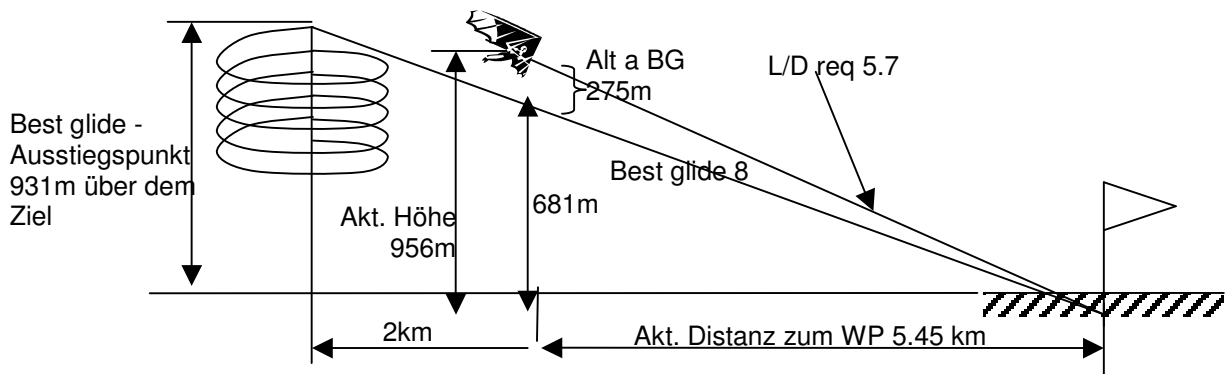
Gleitzahl über Grund :

$$L/D_{\text{gnd}} = \text{GS} / \text{Sinken} \quad \text{Geschwindigkeit über Grund geteilt durch Sinken}$$

Erforderliche GZ über Grund von der momentanen Pos., zum gewählten WP.

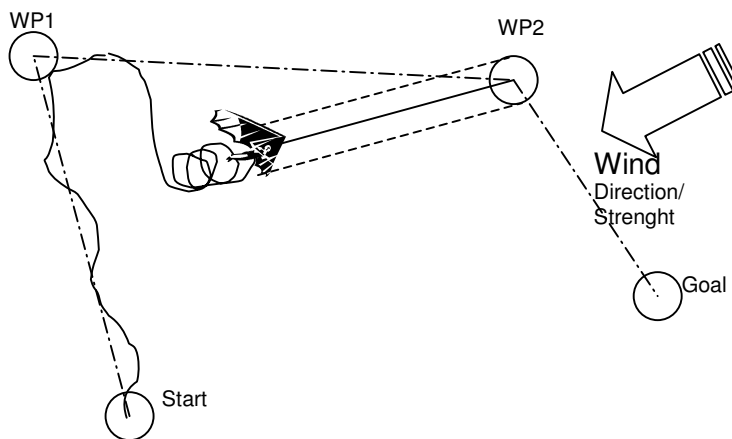
$$L/D_{\text{req}} = \text{Abstand zum WP} / \text{Höhendifferenz zum WP}$$

Beispiel zur Erklärung der L/D Werte



## 1.8.7 Dist to Goal (Gesamt Abstand zum Ziel einer Route)

In diesem Feld wird beim Fliegen nach einer Route die Summe der noch vor dem Piloten liegenden Strecken angezeigt. Er weiß also jederzeit, wie viele km bis zum Ende der Aufgabe noch vor ihm liegen.



## 1.8.8 Alt a. Goal (Gesamt erforderliche Höhe zum Ziel einer Route)

Dieses Feld zeigt die Ankunftshöhe über dem Ziel, unter Berücksichtigung aller vor dem Piloten liegenden Streckenabschnitte einer Route, beim Fliegen nach bestem Gleiten. Hierbei wird für sämtliche Abschnitte der zuletzt erkannte Wind in Stärke und Richtung mit berücksichtigt. Ein Wettkampfpilot kann also bereits vor Einfliegen der noch vor ihm liegenden Wendepunkte einer Aufgabe erkennen, ob er ohne zusätzliches Steigen sein Ziel erreichen kann. Zusätzlich ermöglicht die Funktion, schnellstmöglich ins Ziel zu fliegen, wenn man die Geschwindigkeit so wählt, dass dieses Feld immer die gewünschte Ankunftshöhe zeigt. Je weiter weg man vom Ziel ist, umso grössere Schwankungen wird diese Zahl machen. Man kann sich vorstellen, dass man einen Zielstrahl ins Ziel schickt, und das Userfield zeigt die Höhe dieses Zielstrahls über dem Ziel an.

## 1.8.9 Dist .T. Cyl. Distanz zum Zylinderrand eines Wegepunktzyinders in einer Competition Route.

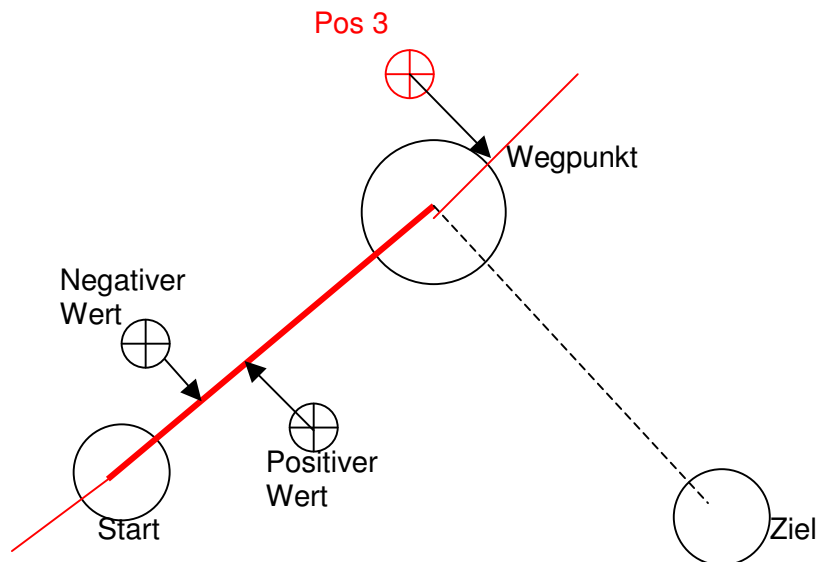
Dieses Feld zeigt die Distanz zum Radius des aktuellen Wegpunktzylinders an. Dies ist besonders hilfreich beim Startzylinder, aber auch unterwegs kann diese Anzeige helfen.

## 1.8.10 Userfield L/D req to goal = erforderliche Gleitzahl zum letzten WP einer Route

Dieses Feld zeigt die erforderliche Gleitzahl über Grund zum Ziel über mehrere Wegpunkte. So lässt sich entscheiden, ob man direkt über mehrere Wegpunkte ins Ziel fliegen kann, oder ob man dazwischen in einer Thermik noch Höhe holen muss. Bei der Berechnung wird nicht berücksichtigt, ob sich dazwischen ein Gelände befindet, dessen geographische Höhe höher ist, als die direkte Linie von der aktuellen Position ins Ziel. Die für die Berechnung erforderliche Distanz wird gleich berechnet wie in 1.8.7 Dist t. goal

## 1.8.11 XT Error, Crosstrack Error

Dieses Feld zeigt die kürzeste Distanz zum aktiven Schenkel einer Route.



Die Genauigkeit des angezeigten Wertes hängt von der Länge der aktiven Strecke ab. Die grösste Ungenauigkeit tritt in der Mitte zwischen Start und dem aktiven WP auf, wenn man sehr nahe an der Verbindungslinie ist (Die Winkel werden sehr flach). Bei 50 km Distanz zwischen Start und nächstem WP kann die Ungenauigkeit in der Mitte bis 400m betragen. Positive Werte werden angezeigt, wenn man sich rechts des Tracks befindet, negative Werte links des Tracks. Auch wenn man über den nächsten Wegpunkt hinweg geflogen ist wird die Distanz zur Geraden angezeigt (Siehe Pos. 3)

## 1.9 Sollfahrt für bestmögliches Gleiten

Der rechts außen neben der Analog-Speedskala sichtbare dicke Pfeil informiert den Piloten in Abhängigkeit von der Polare, dem Wind und dem Luftmassensteigen oder Sinken über diejenige Fluggeschwindigkeit, die zum besten Gleiten erforderlich ist. Ein Wettkampfpilot wird, außer, wenn er wirklich um jeden Höhenmeter kämpfen muss, immer schneller unterwegs sein als dieser Zeiger empfiehlt. Bitte lesen Sie auch: **5.4 Polare und Sollfahrt**. Es ist unerheblich, ob der Pilot für die Speedanzeige True- oder Indicated- Airspeed gewählt hat, das COMPEO wird bei Indicated Airspeed in jeder Höhe und ruhiger Luft den gleichen Wert für bestes Gleiten anzeigen; bei True-Airspeed jedoch wird die Geschwindig-

keitsempfehlung mit steigender Flughöhe allmählich größer werden. (Siehe auch: **5.3 True or Indicated Airspeed**)

## 1.10 McCreeady - Ring

Der im Steigbereich des Analog-Varios sichtbare einzelne Zeiger zeigt den aktuellen Wert des McCreeady-Rings. Die Stellung dieses Zeigers ist abhängig von der Polare, dem Wind, dem Luftmassensteigen oder Sinken und vor allem von der Fluggeschwindigkeit. Will ein Pilot eine Aufgabe in möglichst kurzer Zeit erledigen, so muss er durch ständiges Anpassen seiner Fluggeschwindigkeit diesen McCreeady Zeiger an der Variometer- Stelle halten, die dem **mittleren Steigen** in den Thermikbärten entspricht. Weil dieser Zeiger von vielen Bedingungen abhängig ist, bezeichnen wir ihn auch als aktiven McCreeadyzeiger.

Bitte lesen Sie auch **5.5 Reiseoptimierte Sollfahrt nach McCreeady**.

Durch Drücken der Taste *McCr*/*Mark* kann man den **McCreeady Ton** ein/ausschalten. Die Tonhöhe dieses Klangs ist mit dem Zeiger gekoppelt. Dabei wird der Nullpunkt der Akustik auf den Punkt gesetzt, der dem aktuellen McCreeady Pfeil im Moment des Tastendrucks *McCreeady On* entspricht. Passen Sie also die Fluggeschwindigkeit so an, dass Sie den McCreeady Pfeil mit dem gewünschten, mittleren Thermik-Steigen zur Deckung bringen. Dann drücken sie die Taste *McCr*/*Mark* kurz. Der Nullpunkt der McCreeady Akustik ist nun auf diesen gewünschten McCreeady Punkt gesetzt. Das mittlere Thermik-Steigen wird im Doppelrand des Analogvario, ohne McCreeady Akustik, **grau** dargestellt. Bei aktivierter McCreeady Akustik wird das gemittelte Thermik- Steigen **schwarz** dargestellt, der Bereich der einstellbaren Tonlücke (Gap), jedoch **grau**.

Es lässt sich nun auch ohne auf das Instrument zu schauen, rein akustisch, reiseoptimiert fliegen. Wird der Ton niedriger, muss man beschleunigen und umgekehrt. Es gilt den Zeiger möglichst an der gleichen Stelle zu halten. Um hier dem Piloten eine zusätzliche akustische Hilfe zu geben, lässt sich eine tonlose Lücke um den McCreeady Ringwert legen, bei dem die Taste *McCr*/*Mark* gedrückt wurde. Das bedeutet, dass immer dann richtig mit der gewünschten McCreeady Einstellung geflogen wird, wenn das Gerät ruhig ist. Die Grösse der akustischen Lücke ist in den Basic Settings / *McCreeady* einstellbar. Die Werkseinstellung ist hier +/- 0.3 m/s.

Ausserdem lässt sich an der gleichen Einstellungsposition auch noch eine Verzögerungszeit in Sek. eingeben, die solange dauert, bis nach dem Verlassen einer Thermik (mit Steigakustik), der typische McCreeady Sound wieder einsetzt. (Werkseinstellung = 7 sek.)

## 1.11 Mittleres Steigen

Es gibt gute und weniger gute Thermiktage; außerdem unterliegt das mittlere Steigen auch noch einem Tagesgang. Um die Mittagszeit ist das Steigen im Allgemeinen besser als morgens oder abends. Deshalb enthält das COMPEO einen schmalen Rand, der das Analog-Varios aussen begrenzt. Der grau ausgefüllte Bereich dieses Randbereichs zeigt das mittlere Thermik-Steigen, das ja für die McCreeady Theorie erforderlich ist. Er wird ausschließlich vom Steigen beeinflusst und zeigt den Mittelwert der letzten 10 Steigminuten (einstellbar) an. Ein Pilot fliegt dann reiseoptimiert, wenn er den aktiven McCreeady-Zeiger über dem des mittl. Steigens hält. Die Zeitkonstante für das mittlere Thermik-Steigen (Werkseinstellung = 10 Min.) lässt sich im **Einstell-Modus** in den Basic Settings / *Average Thermal climb* zwischen 30 Sek. und 10 Min. festlegen.

Siehe auch: **5.5 Reiseoptimierte Sollfahrt nach McCreeady**.

## 1.12 Batterie - Management

Das COMPEO enthält einen Hochleistungs-Akkumulator NiMh (Nickel-Metall-Hydrid)  
Dieser Akku kann über das Wechselstromnetz ( 230 V~ ), über eine Fahrzeugbatterie

(10 ... 18V ) oder über ein Solarpaneel geladen werden. Der Akku ist fest im Gehäuse eingebaut und wartungsfrei. Ein Ladezyklus (bei leerem Akku) dauert etwa 4 bis 6 Std. Die ebenfalls im COMPEO enthaltene intelligente Ladeschaltung erkennt wenn der Akku voll ist und schaltet den Ladevorgang ab. Es kann also nicht geschehen, dass die Batterie überlädt, wenn vergessen wurde das Ladegerät auszuschalten. Trotzdem empfehlen wir nach vollendeter Ladung, auch aus Sicherheitsgründen das Ladegerät vom Netz zu entfernen.

Ein voller Akku reicht für ca. 22 Betriebsstunden bei eingeschalteten Vario und GPS-Empf. Wird das Vario allein benützt, so erhöht sich die Betriebsdauer um mehr als das Doppelte.

Bitte beachten Sie, dass bei sehr niedrigen Temperaturen die Kapazität der Batterie absinkt. Wenn die Batteriekapazität auf ca. 10% abgesunken ist, ertönt ein Alarmton und es wird die Meldung: "Low Batt. GPS Off" am Display ausgegeben. Der GPS-Empfänger, der über die Hälfte des Energiebedarfs benötigt, wird nun abgeschaltet und die verbleibende Energie reicht für nochmals 2 ... 4 Std. Variobetrieb aus.

Will ein Pilot jedoch unbedingt weiter die GPS-Positionen aufzeichnen, so kann er den GPS-Empfänger (innerhalb v. 30 Sek.) wieder einschalten;(Langes Drücken auf Taste F1/GPS ) die Flugaufzeichnung läuft dann unter-brechungsfrei weiter.

Beim Unterschreiten einer kritischen Spannungs-Schwelle schaltet das Gerät von selbst ab. Obwohl die Anzeige der Batteriebetriebsdauer temperaturkompensiert ist, empfehlen wir besonders bei längeren Flügen mit mindestens 50% der Batt. Kapazität zu starten.

Eine Bargraph Skala zeigt den Ladezustand der Batterie an. Deren Spannung wird gemessen und außerdem wird die noch verbleibende Betriebsdauer ungefähr in Std. errechnet. Direkt nach einer Ladung ist die angezeigte Betriebsdauer zu hoch.

Zum Lieferumfang gehören das Netzteil und ein Ladekabel mit Zigaretten-Anzünder-Stecker für das Kfz. (Außerdem ein Datenkabel zum PC ).

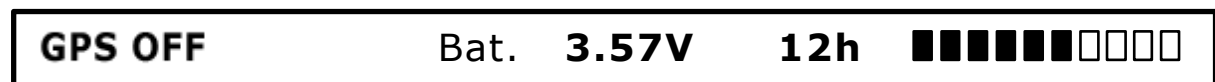
Die Batterie-Nennspannung beträgt 3,6 Volt. Während dem Ladevorgang steigt die Spannung bis auf 4,4 Volt an. An Stelle der Bar-Scala erscheint das Wort " **Charging** " (= Laden).

Im Normal-Betrieb beträgt die Spannung zwischen 4,1 und 3,5 Volt.

Nach dem Anstecken kann die gelbe Leuchtdiode einige Male blinken ( um den Zustand des Akkus zu prüfen) und brennt dann gleichmäßig bis das Ladungsende erreicht ist. Lässt man die Ladeeinheit nach dem Erlöschen der Diode noch ein paar Stunden angesteckt, so wird nochmals mit einem Trickle-Modus die gespeicherte Energie im Akku um ein paar weitere Prozent erhöht.

**Achtung:** Während der Ladung muss die Außentemperatur zwischen 5 und 35 °C liegen.

Man kann während der Ladung die Akku-Spannung kontrollieren, grundsätzlich jedoch sollte das COMPEO während der Ladung ausgeschaltet sein.



Nachdem die Batterie im Gerät fest eingebaut ist, sollte der Anwender keinesfalls selbst versuchen diesen Akku zu tauschen. Für den Fall dass ein Ersatz nötig sein sollte, schicken Sie zur Überprüfung das Gerät an Bräuniger. Wir werden uns, wenn erforderlich, auch um die korrekte Entsorgung der Batterie kümmern. Die Garantiezeit für den Akku beträgt 1 Jahr.

## 2 GPS – Funktionen ( Global Position System )

Bei der Navigation ist der Einsatz von GPS-Empfängern heute nicht mehr wegzudenken. Eine Kette von Satelliten umkreist unsere Erde. Damit ist es weltweit möglich bei Empfang von mindestens 4 Satelliten gleichzeitig die eigene Position sehr genau abzuleiten.

## 2.1 Beurteilung der Empfangsqualität

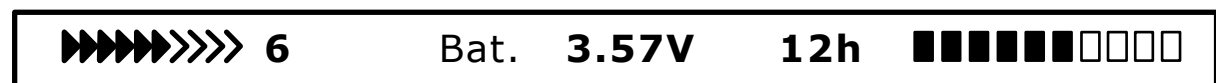
Der GPS-Empfänger des COMPEO kann durch langes Drücken auf die Taste F1 ein – und ausgeschaltet werden. Er kann gleichzeitig bis zu 16 Satelliten verfolgen. Um nach dem Einschalten erstmalig eine Position zu erhalten ist der Empfang von wenigstens 4 Satelliten erforderlich. Einmal geloggt, genügen zur weiteren Ortsbestimmung 3 Satelliten (2 D-mode). Soll jedoch auch die Höhe mit erfasst werden, ( 3 D-mode) so sind in jedem Fall 4 Satelliten erforderlich. Im Empfänger befindet sich eine Tabelle, **der Satelliten-Almanach** in dem die Umlauf- Orts- und Zeitdaten aller Satelliten in Bezug auf den Empfänger festgehalten sind. Beim Empfang wird der Almanach ständig auf dem neuesten Stand gehalten. Fällt jedoch die Versorgung des Almanach-Speichers aus oder wird das Gerät um 200 km oder mehr vom letzten Empfangsort verbracht, so muss der Almanach neu erstellt werden. Auch bei ausgeschaltetem Gerät, wird der Speicher des Almanachs immer noch mit Strom versorgt.

Normalerweise erkennt das Gerät, bei freier Sicht nach wenigen Minuten seine Position. Wird der Empfänger nur kurzzeitig ( weniger als 2 Std.) abgeschaltet, so beträgt die Dauer zur Ortsbestimmung weniger als eine Minute. Häuser, Berge oder dichter Wald beeinträchtigen die Empfangseigenschaften des Empfängers, deshalb ist immer auf möglichst freie Sicht ringsherum zu achten, gleichfalls sollte die Empfangsantenne im Gehäuse möglichst nach oben schauen. Besonders bei der Montage am Steuerbügel des Drachens empfehlen wir das Gerät nicht unter dem Kopf des Piloten an der Basismitte zu montieren, sondern seitlich. Dabei ist das COMPEO nicht mehr als 45° zu kippen, damit die Antenne nach oben schaut.

Weil die Empfangsfeldstärke der Satelliten-Signale nur ca. 1/1000 von Mobilfunkgeräten beträgt, sollten Funkgeräte oder ähnliche Störer ( auch Notebooks) in möglichst großem Abstand zum COMPEO betrieben werden.

Zusammen mit den Signalen zur Ortsbestimmung wird auch noch ein Ergebnis über dessen Genauigkeit übertragen : Das DOP-Signal ( Dilution of Precision ) Von diesem Wert abgeleitet ist der im Display angezeigte Wert für die Empfangsgüte. Wenn mindestens 50% der Symbole ausgefüllt sind, so beträgt der Fehler der Position weniger als 10 m. Je länger der Balken, desto genauer der Empfang. Außerdem wird am Ende dieses Balkens für die Empfangsgüte noch die Anzahl der verwendeten Satelliten angezeigt.

Das COMPEO ist mit einem 16-Kanal GPS-Empfänger ausgerüstet, welcher neben einem geringeren Stromverbrauch auch noch eine deutlich kürzere Satelliten-Erfassungszeit hat. Die Genauigkeit beträgt zwischen 7 bis 40 m. Im Durchschnitt kann mit ca. 20 m gerechnet werden.



Sobald das Gerät nach dem Einschalten genügend GPS Empfang hat, wird das Datum und die Zeit in den internen Speicher geschrieben. Diese Aktion zeigt das Gerät mit einem kleinen Piepston an.

## 2.2 Kompass und Flugrichtung

Im Gegensatz zu einem normalen magnetischen Kompass, der sich nach den magn. Feldlinien der Erde orientiert, kann der GPS-Kompass die Himmelsrichtung nur dann anzeigen, wenn sich der Benutzer bewegt. Sein Vorteil ist aber, dass er keiner Missweisung unterliegt und auch keine Abweichung durch eiserne oder andere magnetische Stoffe zeigt. Sein Nullpunkt entspricht immer der wahren geographischen Nordrichtung ( = 0 oder 360 Grad ).

Der Track, das ist die Fahrtrichtung, wird aus der Folge von Positionen errechnet. Steht der Benutzer still am gleichen Ort, so sind Track und Kompassanzeigen undefiniert. Der genaue Kurs, das ist die Richtung in der sich der Benutzer über dem Boden bewegt, befindet sich im Kompass immer oben, kann auch bei der Anzeige *Track* abgelesen werden. Beim Kreisen in der Thermik dreht sich die Kompassrose nur scheinbar, in Wirklichkeit steht die Anzeige gegenüber der Umgebung still, das Gehäuse mitsamt dem Fluggerät schwingt um die Rose herum.

## 2.3 Ground Speed (Geschwindigkeit über dem Boden)

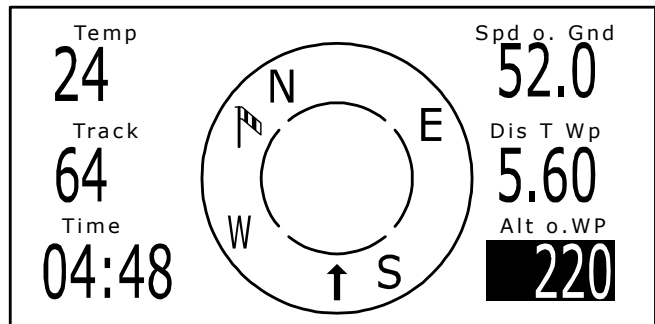
Jede Sekunde errechnet der GPS-Empfänger erneut seine Position. Aus dem Abstand von diesen Positionen lässt sich die Geschwindigkeit über Grund ableiten. Es handelt sich hier um eine der wichtigsten Informationen überhaupt, denn nur aus dem Unterschied zwischen der Fluggeschwindigkeit (Airspeed) und der Geschwindigkeit über Grund lassen sich Rückschlüsse auf den Windeinfluss ziehen. Die Speed over Ground sollte daher auf allen benutzerdefinierten Seiten im Display mit erscheinen.

Bei einem Gleitschirm-Gerät ( ohne Staudrucksensor ) kann eine errechnete Airspeed in einem benutzerdefinierten Feld angezeigt werden, auch wenn kein Flügelradsensor eingesteckt ist. Das gleiche gilt auch, wenn in den Basic-Settings/Airspeed correct pitot die Funktion des Staudrucksensors deaktiviert wurde. ( Use Sensor ? = No ) Die errechnete Airspeed (Calc. Airspeed) ergibt sich aus einer Vektor-Addition von Wind und Groundspeed. Zum Erfassen des Windes müssen einige Kreise geflogen werden.

## 2.4 Gegen- Seiten oder Rückenwind: die Windkomponente

Bei einem Zielflug oder bei der Endanflugberechnung ist nicht so sehr der Absolutwert des Windes sondern die Windkomponente d.h. die Differenz aus Groundspeed und Airspeed ausschlaggebend. In den allermeisten Fällen kommt ja der Wind nicht exakt von vorne oder von hinten, sondern irgendwie von der Seite. Ist diese Windkomponente „Spd-Diff“ ( in den benutzerdefinierten Anzeigen) positiv, so fliegt der Pilot mit Schiebewind und die Gleitzahl über Grund wird besser; ist sie negativ so ist zumindest ein Gegenwindanteil enthalten und die Gleitzahl über Grund nimmt ab.

Das COMPEO berücksichtigt in jedem Fall diesen Windanteil bei der Sollfahrt als auch bei Endanflugberechnungen.



Um bei kräftigem Seitenwind den richtigen Vorhaltewinkel zu finden, lesen Sie bitte den Abschnitt: **2.7 Goto-Funktion**.

Sollte der die Windrichtung anzeigende Windsack, die Zeichen N E S W überdecken, so wird der Klarheit halber der entsprechende Buchstabe darunter ausgeblendet!

Sollte der die Windrichtung anzeigende Windsack, die Zeichen N E S W überdecken, so wird der Klarheit halber der entsprechende Buchstabe darunter ausgeblendet!

## 2.5 Windrichtung und Geschwindigkeit

Ganz besonders vor einer Außenlandung ist es wichtig den Wind in Richtung und Stärke zu kennen. Bei den benutzerdefinierten Anzeigen lässt sich die Windgeschwindigkeit auswählen. Hierzu ist es jedoch erforderlich einen oder zwei Vollkreise möglichst gleichmäßig zu fliegen. Während des Kreisens stellt das COMPEO fest, in welcher Richtung die geringste Fahrt über Grund ist, und kontrolliert auch gleich ob in der entgegengesetzten Richtung die höchste Fahrt über Grund besteht. Aus der Differenz zwischen Airspeed und Groundspeed ergibt sich die Windgeschwindigkeit. Zur Anzeige der Windrichtung wird in die Kompassrose an der Stelle aus der Wind weht, ein kleines **Windsacksymbol** eingeblendet. Im Landeanflug sollte dieses Symbol immer oben stehen.

## 2.6 Wegepunkte und Koordinaten

Ein Wegepunkt ist eine Stelle auf der Erdoberfläche, die einmal angesteuert werden könnte. In das COMPEO können bis zu 200 verschiedene Wegepunkte eingegeben werden. Dabei kann der Name des Wegepunktes bis zu 17 Zeichen enthalten, z.B.: "**Fiesch-Landeplatz**". Zur Bestimmung eines Wegepunktes gehört auch seine Höhe z.B.: "**1123**" Meter (immer über Meeresspiegel). Jetzt brauchen wir noch die Position des Wegepunktes auf der Erdoberfläche. Hierzu verwendet das COMPEO das international meist gebräuchliche, geographische Kartensystem mit Namen **WGS84** (World Geodetic System 1984). Dieses Bezugssystem geht davon aus, dass die geographische Breite vom Äquator aus bis zum Nordpol 90° N und zum Südpol -90° S beträgt. Die geographische Länge, beginnend mit dem Nullmeridian durch Greenwich (bei London) wird in Richtung Osten positiv und in Richtung West negativ bis zu +/- 180° gezählt.

Weiter sind die Koordinaten auch in UTM oder Swiss-Grid einstellbar. Lesen Sie bitte auch 3.3 Wegepunkte, ändern, löschen oder hinzufügen.

Das COMPEO versteht jedoch auch Wegpunkte, die nach der bisherigen, von uns eingeführten Norm: **3 Buchstaben und 3 Zahlen** übertragen werden. Beispiel: **FI112** bedeutet einen WP mit Namen **FIExxx** und einer Höhe von **1120** Metern NN.

In den *Basic Settings / Coordinate Format* kann man als Eingabeform wählen zwischen:

- 1) Grad Minuten Dezimalstellen der Minuten (dd°mm.mmm)
- 2) Grad Minuten Sekunden (dd°mm'ss")
- 3) Grad Dezimalstellen der Grade (dd.ddddd)
- 4) UTM (ein Netzsystem mit 1 km Raster in NS als auch in EW Richtung)
- 5) Swiss Grid

Es sollte grundsätzlich immer die 1. Möglichkeit gewählt werden (= Werkseinstellung), weil nur hier das gleiche Format wie im GPS-Empfänger verrechnet wird. Bei allen anderen Eingabeformaten können Rundungsfehler von bis zu 20 m auftreten.

Neben dem WGS84 Kartensystem haben jedoch viele Länder ihre eigenes Landkarten - Bezugssystem. Wegen hierbei aufgetretenen Fehlinterpretationen haben wir diese Auswahl aus dem COMPEO entfernt. Es gilt ausschließlich das WGS84 System, das als einziges für Rekordflüge von FAI und OLC anerkannt wird.

### 2.6.1 Anzeige der aktuellen Koordinaten

Wenn das COMPEO über den GPS-Empfänger Satelliten empfängt, wird die aktuelle Position durch einfaches Drücken auf die Taste *Enter* im Info-Feld des Gerätes angezeigt. Nach 20 Sek. erscheint automatisch wieder die vorherige Anzeige. Diese Funktion ist nützlich, um nach der Landung einem Rückholer den Standort durchzugeben.

### 2.6.2 Abspeichern der aktuellen Position

Es kommt ab und zu vor, dass man die augenblickliche Position als Wegepunkt abspeichern möchte. Hierzu ist die Taste *McC*  $\blacktriangleleft$  /*Mark* für 3 Sekunden zu drücken. Als Antwort ertönt ein Doppelpieps und die momentanen Koordinaten werden in den Speicher als Wegepunkt abgelegt.

Als WP-Namen verwendet das COMPEO den Buchstaben **M** (für Marker) und danach das aktuelle Datum und die Uhrzeit in UTC.

Beispiel: M.22.04. 11:16:49 für 22. April um 11 Uhr 16 Min 49 Sekunden (UTC).

Selbstverständlich lässt sich dieser WP-Namen später in einen sinnvolleren Namen z. B. "Fiesch Landepl." abändern. Lesen Sie bitte hierzu :

### 3.3 Wegepunkte, ändern, löschen od hinzufügen.

## 2.7 Goto – Funktion

Ein langes Drücken der Taste *Enter/Goto* schaltet die untere Hälfte des Gerätes in den Goto-Modus. Diese Funktion erlaubt es, einen im Speicher des COMPEO abgelegten Wegepunkt auszusuchen und für einen Zielflug anzuwählen. Gleichzeitig werden hier die 5 nächsten Wegepunkte aufgelistet, in der Reihenfolge des kürzesten Abstands zum Benutzer. Die 1.Zahl hinter dem WP-Namen gibt den Abstand in km an. Die 2. Zahl zeigt die Richtung (=Bearing) von der aktuellen Position zum WP. Nach Drücken auf die Taste *F1 (Displ.Alti.)* werden an Stelle des Abstands die vorausberechneten Ankuftshöhen zu den 5 WP angezeigt. Es sind praktisch gleichzeitig 5 Endanflugberechnungen zu den WP in Aktion: aber **Achtung** : Nur der WP, auf den der Pilot direkt zufliegt ( +/- 20°), enthält in dieser Berechnung auch die Windkomponente mit berücksichtigt. Taste *F1 (Displ.Dist.)* schaltet auch zurück zu den Abständen. Ist mit der ▼ Taste ein WP ausgesucht, so kann er mit Taste *Enter* übernommen werden. Die Goto Funktion lässt sich mit der Taste *F2 (Cancl Goto)* deaktivieren.

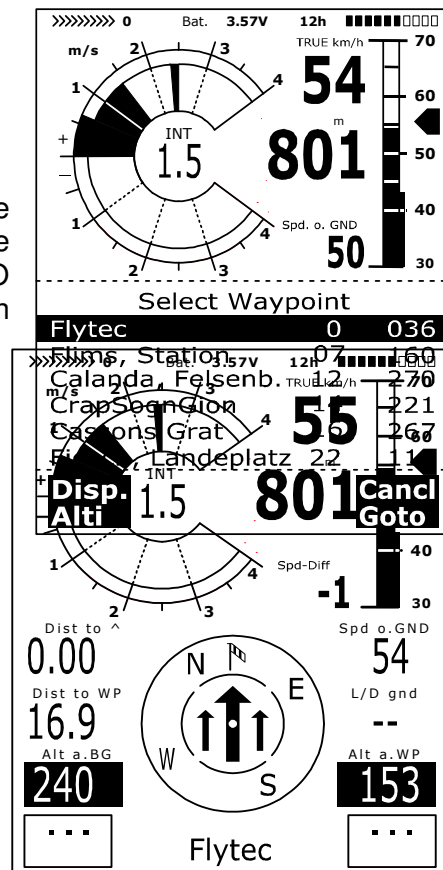
Wenn auf dem Weg zum Ziel kräftiger Seitenwind herrscht, so findet man den richtigen **Vorhaltewinkel** indem man vorsichtig solange die Flugrichtung gegen den Wind ändert, bis die Richtungspfeile in der Kompassrose genau nach oben zeigen. Dadurch ist sichergestellt, dass der Flugpfad über Grund in gerader Linie auf das Ziel zugeht und damit am kürzesten ist. Die altbekannte "Hundekurve" wird damit vermieden.

In den benutzerdefinierten Anzeigen sind im Beispiel rechts die Speed over Ground, die Entfernung zum Wegepunkt und die vorausberechnete Ankuftshöhe (Alt a. WP) eingestellt worden. Diese Höhe könnte man korrekterweise auch mit Höhe über dem schnellstmöglichen Gleitpfad ins Ziel bezeichnen. Die voraus-berechnete Ankuftshöhe geht davon aus, dass sich weder Auf- noch Abwindzonen im Gleitpfad befinden und dass der Wind konstant bleibt. Ein gewisses Risiko ist hier durchaus vorhanden. Die Windkomponente Spd-Diff lässt sich auch manuell vorgeben. Bitte lesen Sie hierzu auch: **5.6 Endanflug-Berechnungen.**

Ebenfalls bei den benutzerdefinierten Anzeigen gibt es die **Sicherheitshöhe** über dem Pfad des besten Gleitens. (Alt a. BG )

Während des Aufkreisens vor einem Anflug zum WP wird diese Höhe dann 0 zeigen, wenn der Pilot mit der Geschwindigkeit des besten Gleitens das Ziel erreichen könnte. Jeder Meter darüber bedeutet mehr Sicherheit. Sobald „ALT a.WP“ oder „Alt a.BG“ positive Werte anzeigen, werden diese beiden Felder invers dargestellt. (siehe obiges Beispiel)

Bei gutem Steigen im Bart macht es Sinn den Endanflug zu beginnen, wenn „Alt a.WP“ Null anzeigt. Die „ALT a.BG“ zeigt ihm dann, wie viel Höhe er notfalls als Sicherheit zur Verfügung hat, um Absinkzonen auszugleichen. Auf keinen Fall sollte auf ein Ziel losgeflogen werden, wenn die „ALT a.BG“ null oder mit Minuszeichen behaftet ist. Ein Erreichen des Zieles wäre so ohne Thermik nicht möglich.



## 2.8 Das Fliegen nach Routen

Eine Route ist eine Zusammenstellung von verschiedenen Wegepunkten. Die in einer Route verwendeten WP müssen natürlich im Speicher des Instruments abgelegt sein. Ähnlich wie bei der **Goto-Funktion** soll der Pilot auch hier von WP zu WP reiseoptimiert fliegen; das bedeutet, dass er mit Hilfe der McCready-Theorie in möglichst kurzer Zeit eine Aufgabe bewältigen kann. Während bei der Goto-Funktion der nächste WP jedes Mal nach langem Drücken auf die Taste *Goto* aus einer Liste ausgewählt werden muss, kann man beim Fliegen nach einer Route durch kurzen Tastendruck auf ▲ (*nächster WP*) oder ▼ (*vorheriger WP*) weiterschalten.

Das Erstellen, Ändern, oder Löschen einer Route lesen Sie bitte unter: **3.4**

Die Auswahl einer Route geschieht durch langes Drücken auf die Taste ◀▼/Route.

Zu jeder Route gehört auch ein Routen-Name z.B. „Cassons Grat“.

Es macht Sinn innerhalb einer Route als Wegepunkte viele bekannte Thermikquellen abzuspeichern. Der Pilot muss nicht zwingend diese WP erreichen, das eine Mal ist er hoch genug um einen in der Route aufgeführten WP zu überspringen, das andere Mal findet er die erhoffte Thermik bereits einen oder mehrere km vor dem WP. Selbstverständlich besteht auch die Möglichkeit, ohne die Route zu verlassen mit der Goto-Funktion nach weiteren, vielleicht näher gelegenen WP zu suchen.

Insgesamt lassen sich im COMPEO bis zu 20 verschiedene Routen erstellen. Jede Route darf max. 30 WP enthalten. Ein und derselbe WP kann innerhalb einer Route mehrfach verwendet werden, außerdem darf der gleiche WP auch in anderen Routen vorkommen.

Sobald ein WP in einer Route verwendet wird, lässt er sich nicht mehr aus der Liste der WP löschen.

**Kopieren einer Route in die Competition-Route:** Hierzu ist im Einstell-Modus der Punkt *Routes* aufzurufen. Mit den ▲▼ Tasten ist die gewünschte Route einzustellen und die Taste

*McC* ◀/Mrk zu drücken. Das COMPEO fragt zurück: „Copy to FAI-Route?“ was dann mit „Yes“ bestätigt werden kann.

### **Richtungspfeil zum übernächsten Wegepunkt:**

In der Mitte der Kompassrose zeigt ein dicker schwarzer Pfeil die Richtung zum nächsten Wegepunkt. Diesem Pfeil ist ein zweiter, transparenter Pfeil unterlegt, der die Richtung zum übernächsten WP anzeigt. Dies macht besonders in Wettbewerben Sinn, wenn man bereits rechtzeitig weiß, wohin nach Erreichen des Zylinderradius weitergeflogen werden kann.

Mit der Funktionstaste *F1* lassen sich folgende Eingaben auswählen:

- |             |  |
|-------------|--|
| Next ▲pr▼WP | = nächster oder vorheriger Wegpunkt  |
| HAT man. ▲▼ | = Manuelle oder autom. Windkomponente (Head-Tail Wind)<br>(Ausführliche Erklärung unter <b>5.6 Endanflugberechnungen</b> ) |
| Mod Alt1 ▲▼ | = Höhe Alt1 verändern; nur möglich solange keine Flugaufzeichnung stattfindet.   |
| Mod Alt2 ▲▼ | Höhe A2 verändern oder mit <i>F2</i> auf 0 setzen  |

## 2.9 Die Competition-Route für Rekord- Leistungs- und Wettkampfpiloten

Im Gegensatz zu den oben beschriebenen Routen, enthält die FAI-Route Wegepunkte, die zwingend angefliegen werden müssen, z.B. Wendepunkte in Wettkämpfen oder Rekord-Flügen. Das seit neuerem geltende Reglement zum Nachweis von erfolgten Strecken verzichtet auf die umständliche und oft nur schwer auszuwertende Fotodokumentation mit den Fotosektoren, sondern stützt sich voll und ganz auf die Aufzeichnung der Positionsdaten (Tracklogpunkte) eines GPS-Empfängers.

Nur die FAI-Route alarmiert den Piloten akustisch bei der Annäherung seiner Wegepunkte oder dem Verlassen des Startzylinders und schaltet automatisch zum nächsten WP weiter. Das Aufrufen der FAI-Route geschieht durch langes Drücken der Taste ◀▼/Route und bestätigen mit der Taste "Enter".

Das Erstellen und Ändern von Competition-Routen lesen Sie bitte unter: **3.5.**

An Stelle der bisherigen Fotosektoren muss der Pilot nur noch einen vorgegebenen Abstand zum Wendepunkt erreichen. Man spricht hier vom Einfliegen in den Zylinder. Dieser Abstand, oder Zylinderradius kann im Setup-Menü/ Routen/ Competition-Route für jeden Wegepunkt getrennt im Bereich von 20 m bis max. 200 Km eingestellt werden. In der Default- oder Werkseinstellung ist ein Zylinderradius von 400 m voreingestellt.

Das Einstellen der unterschiedlichen Zylinderradien, der Startzeit, die Flugaufgabe (=Ein- oder Ausfliegen in den Startzylinder) wird beim Erstellen der Competition-Route vorgenommen. Siehe: 3.5 Erstellen, Ändern oder Löschen von Competition-Routen.

Weil der GPS-Empfänger im COMPEO jede Sekunde seine neue Position erkennt, dauert es nur diese eine Sekunde um den Piloten zu informieren, dass er den Rand eines Wendepunkt-Zylinders überfliegt oder der Zeitpunkt zum Verlassen des Start-Zylinders gekommen ist. Hierbei ertönt ein 2 Sek. langer unmissverständlicher Klang und das Gerät schaltet automatisch zum nächsten WP der Route weiter. Ganz unabhängig davon, mit welchem Aufzeichnungsintervall im Normalflug die Speicherung erfolgt, es ist auf jeden Fall sichergestellt, dass mehrere Tracklogpunkte im Sekundenrhythmus beim Überschreiten des Zylinderrands im Speicher des COMPEO abgelegt werden.

Normalerweise steht der Startzylinder an der ersten Stelle der Competition-Route (Dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich). Wird beim Erstellen oder Ändern dieser Route nach dem Markieren eines Wegepunktes die Taste *McC* ◀ /*Mrk* gedrückt, so erscheint nach dem WP-Namen ein „S“ für **Start-Zylinder**. Ein nochmaliges Drücken lässt das „S“ wieder verschwinden.

Nur wenn ein WP mit dem „S“ markiert ist, muss auch eine Startzeit und als Aufgabe ENTER oder EXIT und die Anzahl der Startgates, sowie deren zeitlicher Abstand mit eingegeben werden.

Im Beispiel rechts sind die möglichen Startzeiten auf 12:30 ; 12:45 und 13:00 festgelegt.. Wenn kein WP als Startzylinder bezeichnet wurde, sind die Piloten vom Einhalten einer Startzeit befreit und die automatische Weiterschaltung zum nächsten WP erfolgt, sobald man sich innerhalb eines Zylinders befindet.

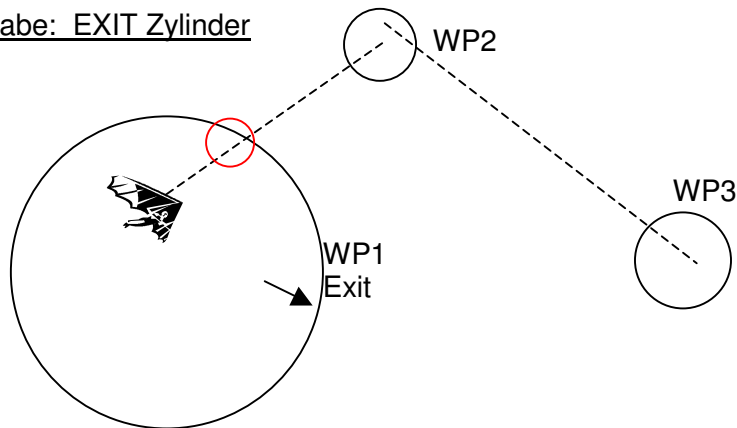
COMPETITION-ROUTE	
Fiesch	1.20 S
Flims, Station	0.40
Calanda, Felsenb.	0.80
CrapSognGion	0.40
Cassonns Grat	0.40
-----	
Waypoint 1/5 in Route	
Fiesch	
Total Distance:	49
Radius (m)	1200
Starttime:	12:30 +15min
Startgates:	03 EXIT
-----	
Ins.	Del
Wayp.	Wayp.

Ist jedoch für einen Wettkampf ein Start-Zylinder vorgegeben, so beginnt die Wertung sobald die Startzeit erreicht ist und zwar beim:

**Startmodus EXIT:** wenn der Pilot den Zylinder von innen nach aussen verlässt.

**Startmodus ENTER:** wenn der Pilot in den Startzylinder von aussen nach innen einfliegt.

## Aufgabe: EXIT Zylinder

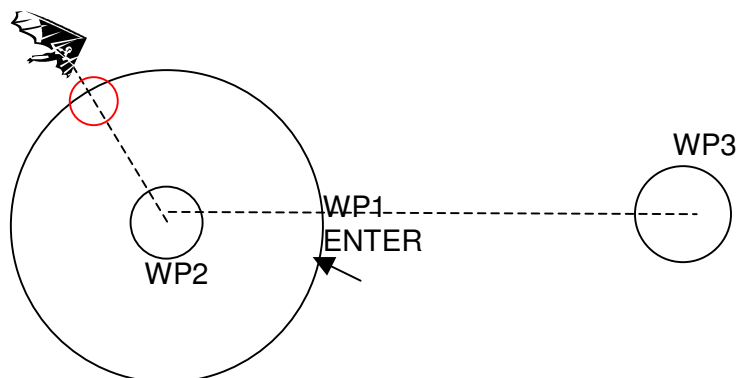


Das „WP reached“ Signal ertönt, sobald die Startzeit erreicht ist und der Pilot sich innerhalb des Startzylinders befindet. Es ertönt ebenfalls, wenn die Startzeit positiv ist und der Pilot von außen gegen innen den Rand des Startzylinders überquert. In beiden Fällen wird der nächste aktive Wegpunkt, in diesem Falle WP2 aktiv. Alle Berechnungen und die Richtungspfeile beziehen sich dann auf WP2.

Entschließt sich der Pilot das nächste Startgate zu nehmen, muss er die Taste Prev WP ▼ drücken. (Mit F1 das Untermenü Prev/Next WP wählen). Das Gerät macht dann wieder WP1 aktiv und setzt die neue Startzeit um die eingestellte Differenz höher. Wenn das letzte Startgate erreicht wurde, wird nach Drücken von „Prev. WP ▼“, die Startzeit nicht mehr weiter erhöht

Achtung: Bei einem Exit Zylinder muss der erste Wegpunkt nach dem Startzylinder außerhalb des Startzylinders sein!

## Aufgabe: ENTER Zylinder



Das „WP reached“ Signal ertönt, sobald die Startzeit positiv ist und der Pilot von außen nach innen den Rand des Startzylinders überquert. In diesem Falle wird der nächste aktive Wegpunkt, in diesem Falle WP2 aktiv. Alle Berechnungen und die Richtungspfeile beziehen sich dann auf WP2.

Entschließt sich der Pilot das nächste Startgate zu nehmen, kann er die Taste „Prev WP ▼“ drücken. (Mit F1 das Untermenü Prev/Next WP wählen). Dies kann er machen, egal, ob er innerhalb oder außerhalb des Startzylinders ist. Das Gerät macht dann wieder WP1 aktiv und setzt die Startzeit um die eingestellte Differenz höher. Wenn das letzte Startgate erreicht wurde, wird beim Drücken von „Prev. WP ▼“ die Startzeit nicht mehr weiter erhöht .

Achtung: Bei einem ENTER Zylinder muss der erste Wegpunkt nach dem Startzylinder innerhalb und normalerweise im Zentrum des Startzylinders sein!

Beim Fliegen sieht der Pilot im Info-Feld mittels eines Count-Down Zählers wie viele Sekunden und Minuten er noch bis zur Startfreigabe hat. Gleichzeitig erkennt er in der Anzeige „Dist toWP“ ob er sich innerhalb oder ausserhalb des Startzylinders befindet.

Auch während der Comp.-Route lässt sich durch Drücken der Tasten ▲▼ beliebig zum vorherigen oder nächsten WP umschalten. Dies ist nützlich, wenn sich der Pilot nach Verlassen des Startzylinders entschlossen hat, zurückzufliegen und später zu starten.

Gleichermaßen können mit der *Goto-Taste* (langes Drücken) weitere Wegpunkte, (Thermikquellen) sortiert nach ihrem Abstand zum Piloten, aufgerufen werden. Die zur Comp-Route gehörenden WP sind in der gezeigten Liste mit einem Stern gekennzeichnet, d.h. sie müssen zwingend angefliegen werden. Selbst wenn man jetzt einen nicht zur Route gehörenden WP aufruft, bleibt die Alarmierung beim Eintritt in den Zylinder des zur Route gehörenden WP aktiv. Mit der *F2-Taste* kann zwischen dem WP der Comp.-Route und dem andern WP hin und hergeschaltet werden.

Die zur Competition- Route gehörenden WP werden nach Beendigung der Flugaufgabe, bei der Datenübertragung zum PC in der Überschrift der IGC-Datei mit aufgeführt. Ein entsprechendes PC-Programm kann also überprüfen, ob die gestellte Flugaufgabe korrekt erfüllt wurde.

Um den IGC-Vorschriften Rechnung zu tragen, werden neuerdings in die IGC-Datei zusätzlich zu den Wendepunkten auch der „Take off“ und der „Landing point“ eingefügt.

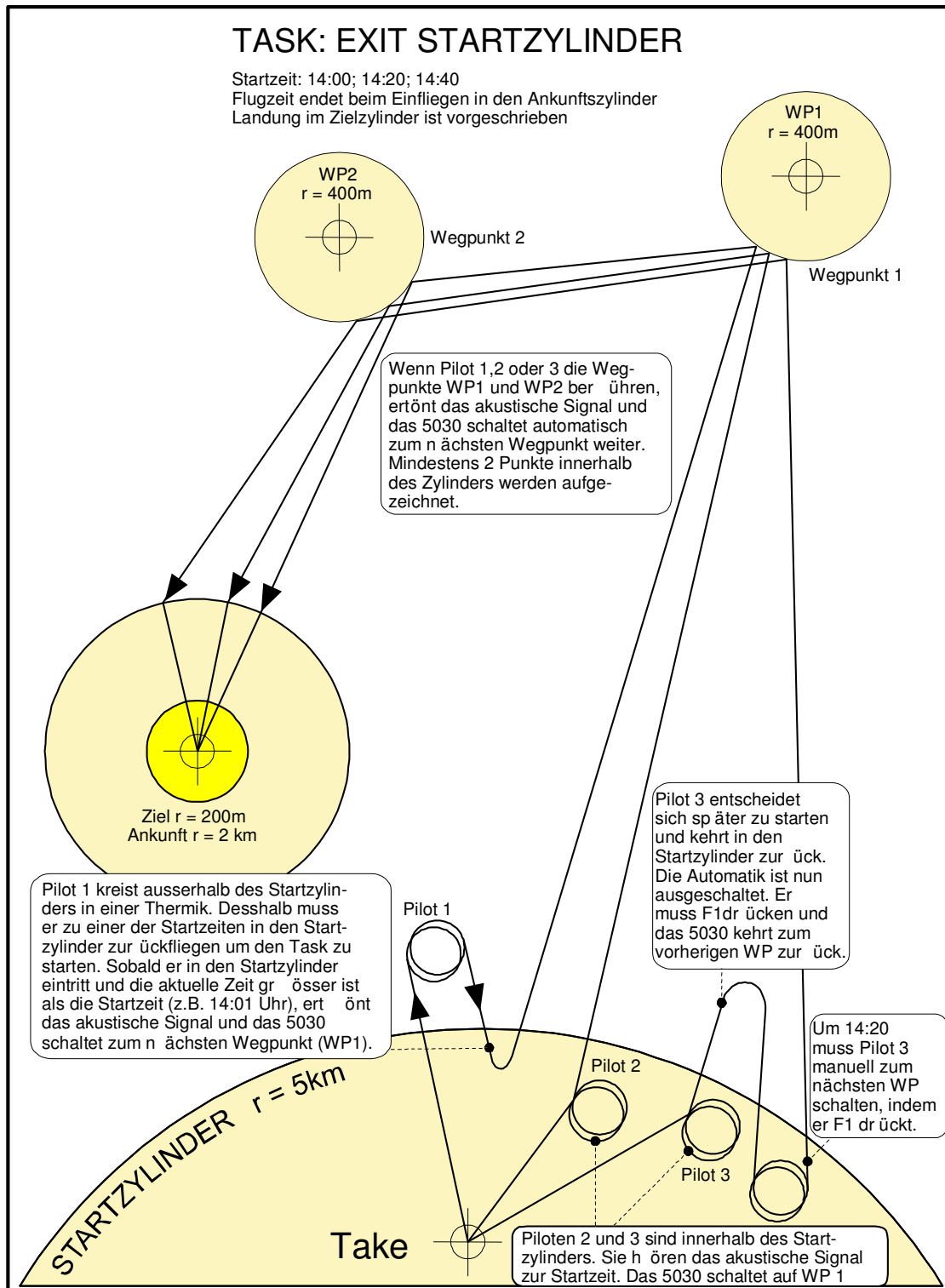
Wird eine Competition-Route ohne Startzylinder, also auch ohne Startzeit erstellt, so erfolgt die automatische Weiterschaltung zum nächsten WP sobald der Pilot sich innerhalb des 1. Zylinderrandes befindet. Es macht also keinen Sinn als 1. WP den Take off (Startplatz) zu wählen, da sofort der nächste WP aufgerufen wird sobald das Gerät nach dem Einschalten Satelliten empfängt.

Mit der Funktionstaste *F1* lassen sich folgende Eingaben auswählen:

Next Prev. ▲▼ WP = nächster oder vorheriger Wegpunkt

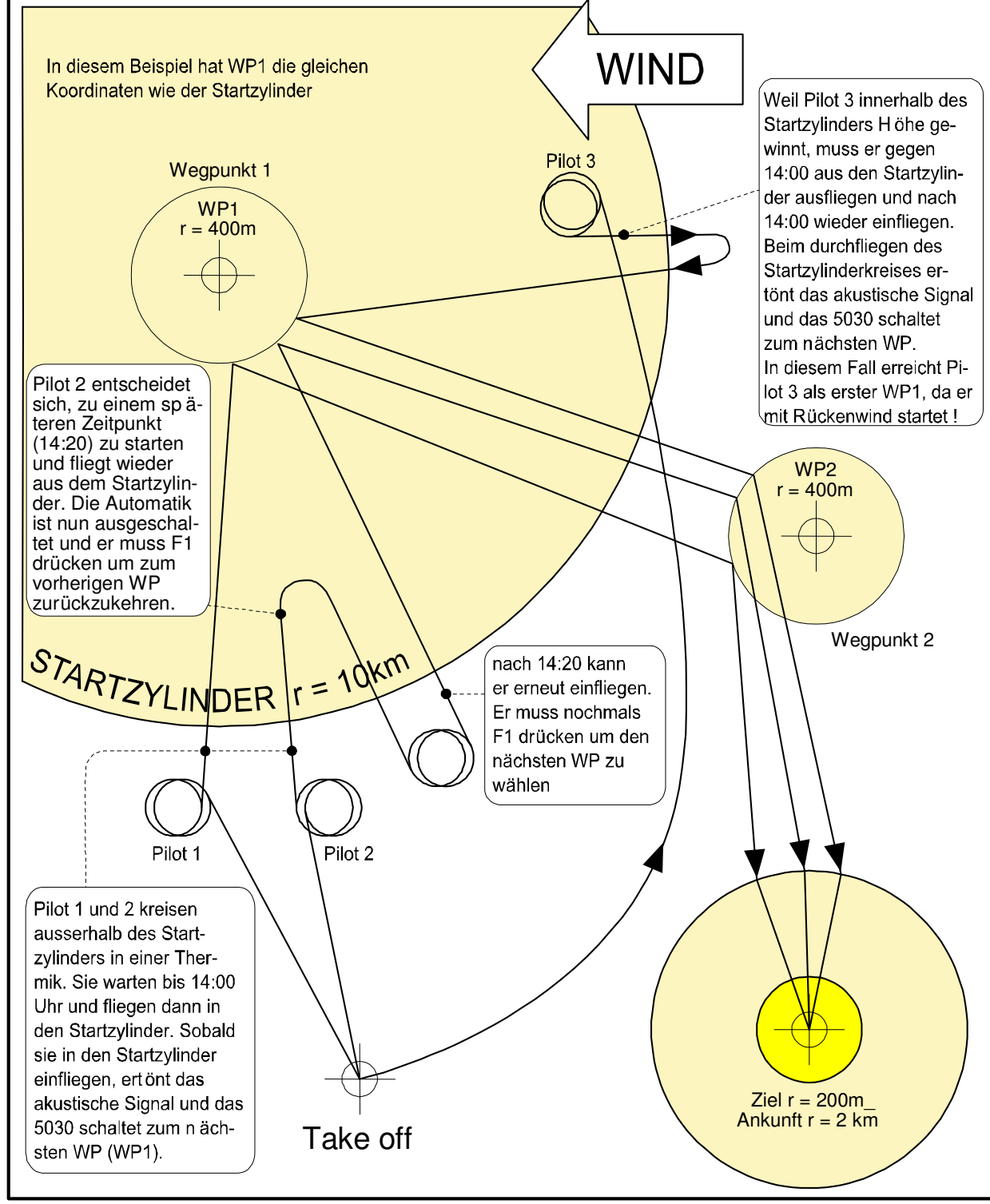
HT man. ▲▼ = Manuelle oder automatische erfasste Windkomponente (Head-Tail-Wind)

Mod Alt2 ▲▼ Höhe Alt2 verändern; oder mit F2 auf 0 setzen



# TASK: ENTER STARTZYLINDER

Starttime: 14:00; 14:20; 14:40  
 Flugzeit endet beim Einfliegen in den Ankerzylinder.  
 Landung im Zielzylinder ist vorgeschrieben



## 2.10 Thermik Wiederfinden

Bei schwacher, weiträumiger Thermik hilft diese Funktion den verlorenen Aufwind zurückzufinden. Ein kleiner Pfeil nach oben in der Kompassrose zeigt die Richtung zur letzten Thermik mit mindestens 1 m/s Steigen an. Steht dieser Pfeil im Display oben, so fliegt man auf die Thermik zu, steht er jedoch unten im Display, so entfernt man sich vom Aufwind. Will man diese Funktion nützen, so sollte zusätzlich in den benutzerdefinierbaren Feldern die Anzeige " Dist. to ^ " aktiviert werden, Dieser Wert zeigt den Abstand vom Piloten zum letzten Thermikbart an.

## 2.11 Flugverbotszonen CTR (Restricted areas)

Üblicherweise werden CTRs von Geraden begrenzt, aber es können auch Zonen in Kreisform oder gemischt aus Geraden und Kreissegmenten verwendet werden. Grundsätzlich enthält jedes COMPEO bei der Auslieferung bereits eine vorinstallierte CTR, es ist die CTR Innsbruck, die nach Belieben verändert werden kann.

Als kostenpflichtige Option kann die Freischaltung von 20 oder auch 300 CTR's vorgenommen werden. (bitte beim Gerätehersteller anfragen).

Um 300 CTR's zu benützen, muss der Speicher (EEPROM) eine Größe von 512 KB besitzen. Beim Einschalten des Gerätes wird diese Speichergröße angezeigt. Bei Geräten, die vor Oktober 2005 mit 128 KB EEPROM ausgeliefert wurden, kann der größere Speicher nachgerüstet werden.

Das Erstellen der CTR's kann entweder von Hand im Setup mode / *Restricted areas* erfolgen oder mit weniger Mühe, mit Hilfe eines PC-Programms, z.B. **Flychart** , das auf unserer Homepage zur Verfügung steht. Im Menüpunkt Extras / Fluginstrument Optionen / Luft-räume lassen sich Kontrollzonen laden, auswählen und ins Bräuniger Compeo übertragen. Ebenso ist es auch mit dem Programm „Maxpunkte“ möglich, Kontrollzonen einzeln vom PC ins Compeo zu übertragen.

Das manuelle Erstellen, Ändern oder Löschen von CTR's erfolgt nach dem gleichen System, das auch beim Erstellen, Ändern und Löschen von Wegepunkten und Routen verwendet wird. Mehr dazu auch im Abschnitt 3.3 dieses Handbuchs.

In den benutzerdefinierbaren Feldern zeigt das Feld „Dist. to CTR“ den kleinsten Abstand zur nächsten Kontrollzone an, wenn dieser kleiner als 50 Km ist.

Sobald der Abstand zur CTR eine im Setup Mode einstellbare Warngrenze (Werkseinstellung = 2000m,) unterschreitet, wird dieser Abstand zusätzlich sowohl im graphischen Karten-Display als auch im normalen Flug-Display in der Info-Zeile angezeigt.  
Z.B.: CTR 0.75 Km

Befindet sich der Pilot innerhalb der CTR, wird als Dist. to CTR immer 0 angezeigt.

Zu jeder CTR gehört ein Name und eine vom Piloten frei zu erstellende Bemerkung. Der Name der nächsten CTR's kann mit der nach rechts Pfeiltaste im Map Modus eingeblendet werden. Die links Taste blendet die Bemerkungen dieser CTR's ein. Die Bemerkung kann z.B. dazu verwendet werden, um die Ober- oder Untergrenzen der CTRs dem Piloten im Flug mitzuteilen. Die Reihenfolge dieser CTR's entspricht dem Abstand von der momentanen Position. Ein zweiter Druck auf die Pfeil links/rechts Tasten blendet die Informationen wieder aus.

Piloten die die Flugverbotszonen nutzen wollen, sollten mit uns Kontakt aufnehmen. Sie erhalten, abhängig von der Seriennummer des COMPEO einen 5 stelligen Freischaltcode, der in das Gerät eingegeben wird.

Vorgehen zum Eingeben einer Freigabe

Setup Menu / Optional SW-Packages - Enter

Markierung auf CTRs (restr. Areas) setzen ▼ - Enter

Freischaltcode eingeben ▼ ▲ - Enter. Am besten Startet man mit dem Pfeil ▼

Wenn die Nummer richtig war, antwortet das Gerät mit : Package released

## 3 Das Geräte - Einstell - Menü ( Setup mode )

Durch langes Drücken auf die Taste ◀ /Menu erreicht man den Einstellmodus. Mit der ▼ Taste wählt man einen der Menüpunkte an und gelangt durch Drücken der Taste Enter in das entsprechende Unterverzeichnis.

### 3.1 Grundeinstellungen (Basic Settings)

Eine Reihe von Einstellungen erlauben es, das Gerät nach den Wünschen des Benutzers zu programmieren. Jeder Pilot kann hier seine eigenen Vorstellungen verwirklichen. Alle Grundeinstellungen können mit der PC-Software „Flychart“ am PC komfortabel eingestellt und über die PC-Schnittstelle in das Gerät übertragen werden. Mit Basic Settings / Init EEPROM werden vom Hersteller erprobte Grundeinstellungen aufgerufen. Diese Funktion bitte nur im Notfall benutzen, da hierdurch auch alle WP und Routen gelöscht werden. Zumeist werden bei den einzelnen Einstellungen der mögliche Einstellbereich und der bisher geltende Wert angezeigt. Soll dieser Wert verändert werden, so gelangt man durch Drücken auf die Taste Enter in den Änderungs-Modus, der zu verändernde Wert blinkt und kann mit Hilfe der Tasten ▼ und ▲ abgeändert werden. Drücken auf die Taste Enter übernimmt den neuen Wert, Drücken auf die Taste ESC kehrt zur vorherigen Einstellung zurück.

Bezeichnung	Bedeutung	mehr dazu	Werkseinstellung
QNH	Luftdruck in Meereshöhe	1.2	1013 mB (inHg)
Record-Interval	Zeitl. Abstand pro Aufzeichngs. Punkt 2 bis 30 Sek.	3.2	10 Sec
Sink tone threshold*	Einsatzpunkt des Sinktons	1.7	0,8 m/s (ft/m)
Stallspeed	Einsatz d. Stallalarms u. Höhengrenze	1.6, 5.1	0 km/h (mph)
Vario tone	Steigton-Frequenz, Modulation; Sinkton-Freq. Akustik-Dämpfung; Pitch	1.7	1200 Hz; Mod = 5, 700 Hz, 8, Pi = 3
TEC	Total-Energy-Compensation	5.7	65 %
Polardata	Zwei Polarenwerte 1. bei min.Sink u. 2. bei hoher Geschw. für zwei versch. Fluggeräte	5.4	40 km/h bei 1m/s 76 km/h bei 3m/s
Vario/Speed resp.delay	Erfassungszeitkonstante f. Vario u. Speed	1.1	12 ( ≈ 1,2 sec)
Digital Variomode	Umschaltung Integr.- Netto-Vario; Integr.- Zeitkonstante	1.3	Integr. 1 30 sec 1 sec
UTC Offset	Unterschied zu UTC; auch 0.5h Zeitzonen einstellbar	1.8.2	-2
Displaycontrast	Bereich 0 .. 100 %		70 %
Air speed correct vane	Flügelrad Korrektur 70 ... 150 %	1.4	100 %
Airspeed correct pitot	Staudrucksensor Korrektur 90 .. 150 % Use(=verwende) Sensor	1.4	100 % Yes
Airspeedoffset	Diese Geschwindigkeitsdifferenz wird zum aktuellen Wert der Staudruckgeschwindigkeit addiert. Dieser Offset dient dazu, die		

## Bräuniger COMPEO

	langsamere Luftströmung unter dem Flügel zu kompensieren. Wenn man hier etwas einstellt, sollte man die <b>Airspeed correct pitot</b> um einige % reduzieren		
Vario audio threshold	Feinjustg. des Steigtoneinsatz max 20 cm		2 cm/sec
Pilotname	Eingabe des Piloten Namens; max 25 Zchn		not set
Speed mode	True oder Indicated Airspeed	5.3	0 = true airsp.
Units	Meter oder feet; Km/h oder mph oder knots Temp. In °C oder °F		m ; km/h ; °C
Init EEPROM	Rücks. der Basic-Werte auf Werkseinstellg	3.1	no
Erase all records	Löschen des gesamtem Flugspeichers Dieser Befehl formatiert den Flugspeicher neu, ohne dass die übrigen Einstellungen verloren gehen		no
Erase all WP &Routes	Löschen aller WP und Routen	3.3, 3.4	no
Init GPS	Keine Funktion		0
Koordinaten Format	dd'mm.mmm oder dd.ddddd oder dd'mm"ss UTM oder Swiss-Grid		dd'mm.mmm
Recording Mode	Autom. oder manuelle Flugaufzeichnung	3.2	Aut.
Average thermal climb	Zeitkonstante für den Zeit-Mittelwert des tagesspezifischen Steigens	1.11	0,5 ...10 min 10 min
Glidertype	Name des Fluggerätes für OLC		not set
Glider-Id	Ident Nr. Des Fluggerätes für OLC		not set
McCready Tone gap	Verzögerungszeit für McCrd nach Steigen Akustische Lücke in +/- xx cm/s	1.10	7 Sek. 30 cm/s
Variodisplay	Runde Vario- oder Bar-Skala		Yes = rund
Userfields	3 Benutzerdefinierb. Seiten mit je 6 normalen oder 4 grossen Anzeigen	1.8	Yes = 6 Felder
Init CTRs	Reorganisation des Memorybereichs für die Flugverbotszonen	2.11	

das Wort "threshold" bedeutet "Schwellwert bzw. Einsatzpunkt"

**Achtung:** Beim Löschen der WP, Routen oder Flüge dauert der Löschvorgang einige Sekunden, während dieser Zeit muss gewartet werden.

### 3.2 Flugspeicherung ( Flight-Memory ) und Flug-Analysis

Im Gegensatz zu bisherigen Fluginstrumenten braucht der Aufzeichnungsmodus nicht extra aktiviert zu werden, sondern jeder Flug wird automatisch gespeichert Die im COMPEO verwendete Flugspeicherung registriert nicht nur die barometrische Flughöhe und die Fluggeschwindigkeit, sondern speichert auch noch bei eingeschaltetem GPS-Empfänger die Position des Piloten im WGS84-Koordinatensystem, und die GPS-Höhe.

Der im Setmodus unter *record-Interval* eingestellte Wert bestimmt den zeitl. Abstand in Sekunden, nach dem wieder ein neuer Datensatz in den Speicher des COMPEO geschrieben wird.

Für Tests oder Akro-Flüge empfiehlt sich eine Abtastrate von 2 Sekunden. Bei 5 Sek. Intervall ist jeder geflogene Kreis noch gut erkennbar.

Die Werkseinstellung beträgt 10 Sek. Damit ein Flug als solcher im Flugspeicher abgelegt wird, muss er wenigstens 3 Minuten lang sein und einen Höhenunterschied von mindestens 30 m oder eine Geschwindigkeit von 10km/h für mindestens 60s aufweisen. Für den Beginn eines Fluges gilt folgende Vereinbarung:

Der Start wird erkannt, sobald der Groundspeed, mindestens 10 km/h während 60s beträgt, oder ein Höhenunterschied von 30m erkannt wurde.

In jedem Fall wird jedoch auch die Vorgeschichte über 30 Aufzeichnungspunkte im Speicher des COMPEO abgelegt. Damit sind bei einem 10 Sek. Aufzeichnungsintervall auch noch die letzten 3 Min. vor dem Start in dem gespeicherten Flug zu erkennen. Ein Flugende wird erkannt, wenn mindestens 60 Sek. lang keinerlei Fahrt mehr festgestellt wurde und auch keine Höhenänderung mehr auftrat. Das normale Anzeigedisplay schaltet dann automatisch zur Flug-Analyse. Ab diesem Augenblick wird auch die „Digitale Unterschrift“, die Signatur des Fluges berechnet und mit einem Hinweis im Info-Feld angezeigt. Bitte warten Sie bis diese Berechnung beendet ist.

Ist jedoch in den *Basic Settings/ Record Mode* die manuelle Aufzeichnungsmethode gewählt, so beginnt die Aufzeichnung ca. 1 Min. nach dem Einschalten und endet erst nachdem die Taste *O/ESC* für 3 Sek. gedrückt wird.

Den Beginn der Aufzeichnung erkennt man am laufen des „Flight time“-Zählers. Beachten Sie bitte, dass die Höhe A1 während einer Aufzeichnung nicht mehr verstellt werden kann.

Mit kurzem Druck auf die Taste *Menü* gelangt man in den Normal-Modus zurück.

An zweiter Stelle des Menüs befindet sich das Flight-Memory. Drückt man auf die Taste *Enter*, so erscheint die Liste mit den abgespeicherten Flügen nach Datum geordnet. Die letzten Flüge stehen an den ersten Stellen. Es wird auch noch die Dauer des Flugs gezeigt. Mit den Tasten *▼* oder *▲* bewegt man sich durch die Liste und mit der Taste *Enter* wird der gewünschte Flug aufgerufen und der Flug mit seinen Eckwerten in der Flug-Analyse angezeigt. Mit einem Tastendruck auf *F2 Del. Flight* lassen sich einzelne Flüge aus der Liste herauslöschten.

**Achtung:** Vergewissern Sie sich vor dem Start, dass der GPS-Empfänger wenigstens **4 empfangene Satelliten** anzeigt um gültige Aufzeichnungen zu erhalten.

**Bemerkung 1:** In der Fluganalyse werden die Max.-Werte angezeigt, die während des Fluges erschienen sind. Weil die Anzeige jede Sekunde erneuert wird, werden also die 1 Sekunden - Werte für die Fluganalyse gespeichert. Wenn man eine solchen Flug nachher mit einem Programm wie Flychart, SeeYou, CompeGPS, MaxPunkte usw. auf den PC herunterlädt, können diese Programme lediglich die Flugaufzeichnung im IGC Format auswerten. Im IGC File werden Uhrzeit (UTC), Position, barometrische Höhe, GPS Höhe und True Airspeed vom Flügelrad- oder Staudruck-Sensor aufgezeichnet. Die Programme errechnen nun die Variometerwerte aus den Höhenwerten. Wenn man zum Beispiel ein Recording Intervall von 10s eingestellt hat, und in diesen 10 Sekunden eine Höhendifferenz von 5m zurückgelegt hat, wird ein Variowert von 0.5m/s errechnet. In dieser Zeit kann aber durchaus ein 1 Sekunden Variowert von 2m/s aufgetreten

Main Setup Menu

---

Basic Settings  
**Flight Memory**  
 waypoints  
 Routes  
 Simulation  
 Factory Settings  
 Optional SW-Package

**Flight Memory**

01.03.02	1:14:56
13.02.02	1:37:34
28.01.02	0:24:05
23.01.02	1:02:24
12.01.02	2:11:45
15.12.01	0:34:55
24.11.01	1:07:32

**Del.**  
**Flight**

=====

FLIGHT-ANALYSIS

=====

Start:	13.02.02	13:35:43
Stop:	13.02.02	15:13:22
Flighttime:		1:37:34
Record-Interval:		10 s
Task:		no
Max A1:	2823 m	
Max A2:	1154 m	
Max A3:	4273 m	
Max Vario:	8.9 m/s	
Min Vario:	6.6 m/s	
Max Airspeed:	73 km/h	

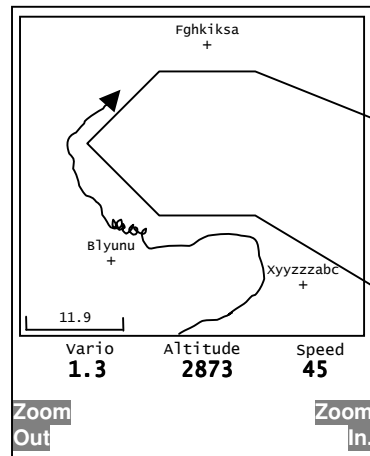
**Show**  
**Map**
**Recal**  
**Sign.**

sein. Dieser Wert wird nur in der Flight-Analysis Seite dargestellt und kann nicht elektronisch ausgelesen werden.

**Bemerkung 2:** Auch wenn das Gerät bis zu 100 Flüge speichern kann, empfehlen wir, die Flüge regelmässig vom Gerät auf eine PC zu sichern und danach mit „Basic Settings → Erase all records“ den Flugspeicher neu zu formatieren. Dieses Vorgehen bietet ihnen die Sicherheit, dass sie die Daten ihrer wertvollen Flüge gespeichert haben, und das Gerät immer wieder mit „frischem“ Flugspeicher aufzeichnen kann.

## 3.2.1 Graphische Darstellung von Flügen im Landkartenformat

Der Flugweg von gespeicherte Flügen kann auf dem Display angezeigt und begutachtet werden. In der Fluganalyse ist F1 mit der Funktion *Show Map* belegt. Nach Drücken dieser Taste folgt die bildschirmoptimierte Darstellung des Flugweges (Nord ist oben!). Zusätzlich werden gespeicherte Wegpunkte mit Kreuz und Namen dargestellt, sowie der Maßstab als kurze Linie mit Km Angabe. Nun kann die Darstellung wie folgt verändert werden:



**F2: Zoom in:** Stufenweise wird der Maßstab vergrößert, bis ca. 0.4km. Damit sind einzelne Kreise deutlich erkennbar (abh. vom eingestellten Recording Intervall)

**F1: Zoom out:** Stufenweise wird der Maßstab verkleinert, bis zur bildschirmoptimierten Darstellung. Maximum ist 47.4km

**Pfeiltasten Pan:** Damit kann der dargestellte Bereich nach oben, unten, links oder rechts verschoben werden. (Beim aktuellen Flug nicht möglich)

**Enter:** Aus jeder Darstellung wieder zurück zur bildschirmoptimierten Darstellung.

**ESC:** Zurück zum Flugauswahlmenü

Alle anderen Tasten bewirken ein Neuzeichnen des Tracks in der aktuellen Auswahl.

**Anmerkung:** Nachdem der Bildaufbau je nach Datenmenge ein paar Sekunden dauern kann, erscheint in der Statuszeile *Wait* und *Ready* als Benutzerinfo. Wird während des Bildaufbaus z.B. eine Zoom- oder Pan-Taste betätigt, wird der momentane Bildaufbau abgebrochen und mit den neuen Werten gestartet. Somit kommt man zügig zur gewünschten Darstellung.

Während dem Flug kann durch kurzen Druck auf die *ESC* Taste auch auf eine Realtime-Karten-Darstellung umgeschaltet werden. Vario, Höhe und Speed erscheinen digital unter der Karte. Bei der Competition-Route werden auch die Zylinder um die WP dargestellt. Im Flug ist das aktuelle Trackende (= die momentane Pos. des Piloten) mit einem Pfeil, der in Flugrichtung zeigt, versehen. Der „Zoom out“ Bereich wurde vergrößert (in 4 Stufen), sodass zumeist ein großer Teil einer Route dargestellt wird. Die WPs der Route sind zur besseren Übersichtlichkeit mit feinen Linien verbunden

## 3.3 Wegpunkte, ändern, löschen oder hinzufügen

An dieser Stelle des Einstellmenüs lassen sich die Wegpunkte verwalten. **Wegpunkte können auch mit der PC-Software „Flychart 4.32“ am PC komfortabel eingestellt und über die PC-Schnittstelle in das Gerät übertragen werden.** Nach kurzem Drücken auf die Taste *Enter* zeigt das Display die Liste der abgespeicherten WP. Enthält diese Liste mehr als die sichtbaren 8 WP so zeigt ein Pfeil ↓ am rechten unteren Rand der Liste an, dass noch weitere Seiten folgen. Um Seitenweise weiterzublättern, drücken Sie auf die Taste ►. Es wird nun WP 9 ... 16 angezeigt. Usw.

Mit den Tasten ▲ und ▼ kann man einen einzelnen WP auswählen und nach Drücken der Taste *Enter* verändern.

Es blinkt der 1. Buchstabe des WP-Namens, wieder mit den Tasten ▲ und ▼ wählt man den gewünschten Buchstaben aus; es stehen Zahlen, Buchstaben, sowie eine Reihe von Sonderzeichen zur Auswahl. Mit Drücken der Taste ► rückt man zum nächsten Buchstaben fort usw. Mit der Taste *F1* kann man zwischen großen und kleinen Buchstaben umschalten. Mit *F2* löscht man ein Zeichen (Rub out). Maximal ist eine Eingabe von 17 Ziffern möglich. Ist der Name komplett eingegeben, bestätigt man mit *Enter*. Jetzt blinkt die Höhe des WP und fordert zum Verändern auf. Mit den Tasten ▲▼ wird die Höhe eingestellt und mit *Enter* bestätigt. Jetzt ist die Position des WP an der Reihe. Zuerst wird die geographische Breite (Latitude) in Grad und Minuten eingegeben, mit *Enter* bestätigt und danach die Dezimalstellen der Minuten. Das gleiche geschieht mit der geographischen Länge (Longitude). Längeres Tastendrücken verändert den einzustellenden Wert immer schneller.

Waypoints	
-----	
Flytec	
Flims, Station	
Calanda, Felsenb.	
CrapSognGion	
Cassons Grat	
-----↓	
Used Waypoints	
Fiesch	
Alti	1048
Lati	N 46' 24.446
Longi	E 08' 08.264
-----	
Ins WP	Del WP

## Löschen von Wegepunkten: (Delete Waypoints)

Die Auswahl des zu löschenden WP's geschieht mit den Tasten ▲ und ▼

Das Drücken der Taste *F2* (Del WP) aktiviert die Löschfunktion, sicherheitshalber fragt das COMPEO jedoch noch einmal: „Den WP wirklich löschen?“ ( Delete Waypoint ? ). Es steht „Yes“ oder „No“ zur Auswahl, man könnte jedoch den Löschvorgang auch mit der Taste *Esc* abbrechen und eine Ebene zurückkehren.

## Hinzufügen von Wegepunkten: (Insert Waypoints)

Drücken der Taste *F1* (Ins WP) aktiviert diese Funktion. Die Eingabe von Wegepunktnamen, Höhe und Position geschieht nach dem gleichen Schema wie oben beschrieben. Nach dem Bestätigen aller Eingaben mit der Taste *Enter* wird der neue WP am Ende der Liste hinzugefügt. (keine alphabetische Sortierung). Insgesamt können 200 WP im COMPEO abgespeichert werden.

**Achtung:** Nach der Eingabe von neuen Wegepunkten, können diese ( z.B. zur Eingabe in eine Route) erst verwendet werden, wenn zwischendurch mit kurzem Tastendruck auf *Menu* in den normalen Flugmodus zurückgeschaltet wurde. Außerdem darf die Route, in die der WP eingefügt werden soll nicht aktiv sein. Also zuerst durch langes Drücken auf die Taste *Route* in die Routenauswahl wechseln und mit Hilfe der *F2* Taste (Cancel Route) die Route deaktivieren.

## 3.4 Routen Erstellen – Löschen – Ändern – Kopieren

Durch Markieren des Menüpunktes Routes im Einstellmodus (Main Setup Menu ) erreicht man diesen Menüpunkt. **Routen können auch mit der PC-Software „Flychart 4.32“ am PC komfortabel eingestellt und über die PC-Schnittstelle in das Gerät übertragen werden.**

Nach weiterem Drücken der Taste *Enter* erscheinen die im COMPEO abgespeicherten Routen. (Max. 20 Routen) Davon kann man nun mit den Tasten ▼ oder ▲ eine der Routen zum Löschen Taste *F2* (Del.-Route) oder zum Ändern (Taste *Enter* ) auswählen. Drückt man jedoch die Taste *F1* (Ins. Route) so kann eine neue Route angelegt werden..

## 3.4.1.1 Erstellen einer neuen Route

Nach dem Drücken der Taste *F1* (Ins. Route) muss zuerst ein Name für die Route eingegeben werden. Die Schreibmarke blinkt auf dem 1. Buchstaben des Wortes " Xxxxx ". Mit den ▲ oder ▼ Tasten verändert man diesen bis zum gewünschten Buchstaben. Mit der ► Taste schreitet man zum 2. Buchstaben weiter, verändert diesen, und so fort. Mit dem Drücken der Taste *Enter* schließt man die Eingabe des Routen-Namens ab.

Nunmehr müssen die einzelnen WP eingefügt werden. Nach dem Drücken der Taste *F1* (Ins.Wayp.) erscheint in der unteren Hälfte des Bildschirms die Liste der vorhandenen WP, alphabetisch geordnet. Gleichzeitig sieht man die Aufforderung: "Select Waypoint No 1". Wieder mit den ▲ oder ▼Tastensucht man sich den 1. WP aus und übernimmt diesen durch Drücken von *Enter* in die Route. Dies wird in der oberen Bildschirmhälfte angezeigt.

Durch das Drücken der Taste *F1* (Ins.Wayp.) kann man sich den 2. Punkt aussuchen und mit *Enter* in die Route übernehmen u. s. w. Der gekennzeichnete (schwarz hinterlegte) Wegepunkt in der Route ist immer der zuletzt eingegebene, das bedeutet, dass mit dem Befehl "Ins. WP" der nächste einzugebende WP nach dem schwarz markierten, gestellt wird. Will man z.B. nach dem WP No 1 einen zusätzlichen einfügen, so markiert man den WP 1, drückt die Taste *F1* (Ins.WP ); es erscheint der Hinweis "Select Waypoint No 2"

Stellt man beispielsweise fest, dass Wayp. No 4 geändert werden soll, so löscht man diesen und fügt mit der Taste *F1* nach dem vorhandenen WP3 einen neuen ein. Wieder erscheint die Liste der verfügbaren Wegepunkte und der Hinweis "Edit Waypoint No 4". Nach Aussuchen und dem Drücken von *Enter* wird der alte WP durch den neu gewählten ersetzt. Will man einen der WP aus der Route herauslöschen, so markiert man diesen und drückt die Taste *F2* (Del. Wayp.) Ohne weitere Rückfrage wird der WP aus der Liste gelöscht.

## 3.4.1.2 Ändern einer Route

Mit den ▲ oder ▼ Tasten sucht man sich die zu ändernde Route aus und bestätigt mit *Enter*. Als erstes lässt sich der Name der Route verändern, will man dies nicht, so genügt ein weiterer Druck auf *Enter* um zu den Wegepunkten der Route zu gelangen. Wie im letzten Absatz beschrieben, lassen sich jetzt zusätzliche WP's einfügen oder herauslöschen.

## 3.4.1.3 Löschen einer Route

Mit den ▲ oder ▼ Tasten sucht man sich die zu löschende Route aus und betätigt mit der Taste *F2* (Del. Route). Sicherheitshalber fragt das COMPEO noch einmal nach: "Die Route Löschen?" ( Delete Route ? ) was mit Yes oder No beantwortet wird.

## 3.4.1.4 Kopieren einer normalen Route als FAI-Route

Jede der vorhandenen Routen kann in den Speicher der FAI-Routen kopiert werden. Hierzu ist die gewünschte Route zu markieren und die Taste *McCr* / *Mrk* zu drücken. Bitte beachten Sie dass danach Startzylinder, Radien und Startzeit getrennt eingegeben werden müssen, weil alle Zylinderradien hier auf 400 m gesetzt werden.

## 3.5 Competition - Route Erstellen – Ändern – Löschen

Auch wenn eine aufgerufene FAI-Route im Flug und bei der Datenübertragung nach dem Flug anders als die gewöhnliche Route behandelt wird, so gibt es für das Erstellen, oder Ändern keinen Unterschied. Die Route kann mit Hilfe des Tastenfeldes angelegt, oder aber über einen PC eingespielt werden. Dies ist besonders bei Wettkämpfen, wo in kurzer Zeit an viele Piloten fehlerfrei die Flugaufgabe anhand von Wendepunkten verteilt werden muss, von Nutzen. Die FAI-Route kann nur verändert, ihr Name jedoch nicht gelöscht werden.

Jede der vorhandenen anderen Routen kann an die Stelle der FAI-Route kopiert werden. (Taste *McC* / *Mark* ) Die gleiche Taste wird auch benutzt um einem WP den Status: Start-

Zylinder zuzuweisen. Nach drücken der Taste „Enter“ wird der Startmodus ( ENTER oder EXIT ), die Zylinderradien und die Startzeit eingestellt. Es ist möglich mehrmals den gleichen WP mit verschiedenen Radien hintereinander zu verwenden. (z.B. für den Ankunftszylinder und den Landeplatz )

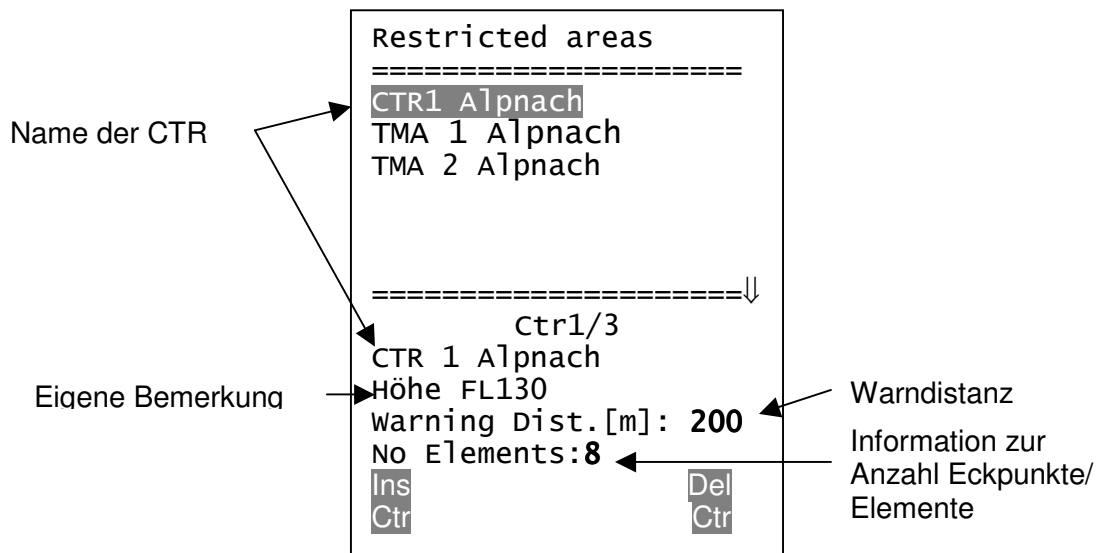
Siehe auch **2.9 Die FAI-Route**

## 3.6 Flugverbotszonen CTR (Restricted areas)

Beim COMPEO lassen sich bis zu 300 CTR's eingeben. Die CTR's können aus Linien und Kreissegmenten bestehen, oder Kreise sein. Diese Bereiche erscheinen im Map Modus. Das Gerät kann den Piloten warnen, wenn er sich einer CTR nähert. Diese Warnung erscheint blinkend in der Info Zeile unten. Jede CTR darf aus max. 110 Wegpunkten bestehen. Beim manuellen Erstellen von CTRs muss darauf geachtet werden, dass die Eingabe dieser WPs, genau der Reihenfolge nach (rechts oder links herum), in der die Linien später erscheinen, sollen, erfolgt. Vom letzten eingegebenen WP zieht das COMPEO automatisch eine Linie zum ersten. Es ist nicht erforderlich, als letzten WP den ersten zu wiederholen.

Empfehlenswert und auch mit weniger Mühe verbunden, ist die Übertragung der CTR's mit Hilfe eines PC-Programms, z.B. „Flychart“ oder „Maxpunkte“ möglich. „Flychart“ kann kostenlos von unserer Homepage über das Internet heruntergeladen werden ([www.Brauniger.com](http://www.Brauniger.com)).

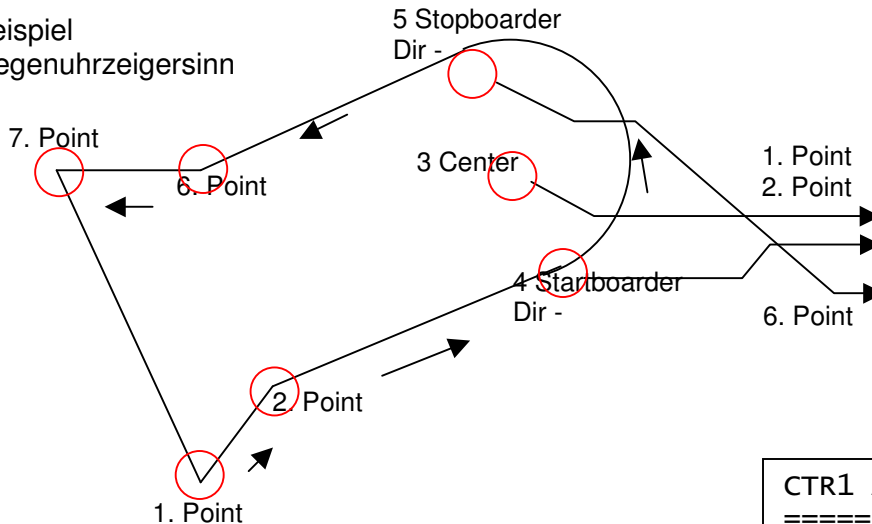
- Ohne Freischaltung steht dem Benutzer eine CTR's zur freien Verfügung. Es ist normalerweise die CTR „Innsbruck“ im Gerät gespeichert. Diese kann beliebig abgeändert, oder mit Flychart überschrieben werden.
- Mit der Freischaltung von SW Package 01 und einem eingebauten EEPROM von 128kByte stehen dem Benutzer bis zu max. 20 CTR's zur Verfügung. In der Praxis werden aber nur etwa 12 bis 14 CTR's erreicht
- Mit einer Freischaltung von SW Package 02 und einer Speichererweiterung auf 512 kByte kann man bis zu 300 CTR's nutzen, je nachdem wie komplex diese sind.
- 



Als Type kann man folgende Elemente wählen:

- |               |                                     |
|---------------|-------------------------------------|
| Point:        | Eckpunkt                            |
| Center:       | Mittelpunkt des Kreissegmentes      |
| Startboarder: | Startpunkt des Kreissegmentes       |
| Stopboarder:  | Endpunkt des Kreissegmentes         |
| Circle:       | Mittelpunkt des Kreises plus Radius |

Beispiel  
Gegenuhrzeigersinn



Um **Kreissegmente** einzugeben, muss also folgende Reihenfolge eingehalten werden:  
 Long, Lat Mittelpunkt;  
 Long, Lat Startpunkt des Kreissegments;  
 Long, Lat Endpunkt des Kreissegments;  
 Drehrichtung (+Uhrzeigersinn, - Gegenuhrzeigersinn)

Bei **Kreisen** genügt der Mittelpunkt und der Radius  
 Long, Lat des Mittelpunktes;  
 Radius in km

```

CTR1 Alpnach
=====
Point 1/7
Point 2/7
Center 3/7
Startb. 4/7
Stopb. 5/7
Point 6/7
=====
Point
Lat N 47'00.783
Lon E008'17.917
Ins Del
Ele Ele
    
```

## 3.7 Simulation

Nach Anwählen des Simulationsmodus im Einstellmenü und durch das Drücken der Taste *Enter* gelangt man zu dieser hochinteressanten Funktion. Mit den *Pfeiltasten* setzt man das Auswahlfeld auf : "Yes" und bestätigt wieder mit „Enter“. Die zuletzt erkannte GPS-Position wird in die Simulation mit übernommen.

Mit den Pfeiltasten ► und ◀ verstellen wir die Geschwindigkeit durch die Luft und über Grund, die Tasten ▲ und ▼ verstellen das Sinken oder Steigen. Sollte der Stallalarm ertönen, so erhöhen Sie bitte die Fluggeschwindigkeit um einige km/h. Je nach eingegebener Polare erkennt man nunmehr die Zusammenhänge zwischen Sollfahrt-Zeiger, McCready-Zeiger und der Akustik, die sich wie im normalen Flugmodus einstellen lassen.

Die Taste F1 wird zum Umschalten verschiedener Funktionen verwendet:

Next Func.	Var ▲▼ Spd ►◀	Verändern von Steigen/Sinken Air + GND-Speed
Next Func.	Wind ▲▼ Trk ►◀	Verändern von GND-Speed und Flugrichtung
Next Func.	Mod Alt1 ▲▼	Verändern von Höhe Alt1 (hier immer möglich)
Next Func.	Mod Alt2 ▲▼	Verändern von Alt2
Next Func.	Leer	Zum Umschalten von P1, P2, P3

Ebenfalls lässt sich die **Goto** Funktion aufrufen und ein Wegepunkt auswählen. Es erscheint der Abstand zum Wegepunkt. Zeigt der Richtungspfeil in der Kompassmitte nach oben, so bewegt sich der Pilot auf sein Ziel zu und der Abstand wird kleiner, gleichzeitig nimmt natürlich auch die Höhe ab. Wenn Sie nun mit der ▲ Taste ein Steigen hervorrufen, so simuliert das COMPEO ein Aufkreisen im Thermikbart, die Kompassrose dreht sich und der Abstand zum Ziel wechselt ständig zwischen etwas näher und ferner. Im Simulationsmode

kann man auch den unterschiedlichen Steigton beim Verändern von Frequenz, Pitch und Modulation prüfen.

Mit : Next Func. Wind ▲▼ Trk ►◀ lässt sich mit den Tasten ▲▼ die Geschwindigkeit über Grund verändern, das heißt einen Windeinfluss simulieren. Mit den Tasten ◀ und ► lässt sich auch noch die Flugrichtung ändern, z.B. um direkt auf einen WP zuzufliegen.

Auch das Nachfliegen einer aufgerufenen Route lässt sich sehr schön simulieren. Wenn Sie als Route die Competition-Route wählen, werden Sie bei der Annäherung von 400 m an den Wegepunkt den charakteristischen Klang „Waypoint reached“ hören, der Ihnen signalisiert, innerhalb des Zylinders zu sein und Sie sehen das automatische Weiterschalten zum folgenden WP (Achtung: Zum autom. Weiterschalten muss der Count-Down Timer positive Werte anzeigen). Durch Drücken der Taste ESC kann man auf die Kartendarstellung umschalten und auch hier die Annäherung an den, mit Zylinder versehenen WP beobachten. Wenn Sie mit der Taste F1 die Funktion Wind Track gewählt haben, so lässt sich sehr schön der Einfluss von Rücken oder Gegenwind beim Anflug auf ein Ziel simulieren. Es ist lehrreich zu sehen inwieweit ein Gegenwind die Ankunfthöhe Alt a WP beeinflusst. Viel Spaß beim experimentieren.

Während der Simulation ist der GPS-Empfänger ausgeschaltet und anstelle seines Balkens erscheint das Wort "*Simulation*".

Ein simulierter Flug wird zwar im Speicher des COMPEO abgelegt, seine „Digitale Unterschrift“ ist jedoch ungültig.

### 3.8 Gerätespezifische Werkseinstellungen ( factory settings)

Hinter diesem Einstellpunkt, der für den Piloten nicht zugänglich ist, sind alle Gerätegrundeinstellungen abgespeichert. Insbesondere befinden sich hier die sensorspezifischen Parameter als auch alle Kalibrierdaten. Diese Daten gehen auch bei fehlender Stromversorgung nicht verloren.

### 3.9 Optional SW-Packages (zusätzliche Software)

Mit Hilfe eines beim Hersteller erhältlichen Freischaltcodes lassen sich in Zukunft zusätzliche Sonderfunktionen aktivieren. Beispielsweise kann mit einem 5 stelligen Code die ständige Überwachung von Abständen zu Flugverbotszonen (CTR'S) freigeschaltet werden.

Vorgehen zur Eingabe des Codes:

- Im Menü Optional SW Packages das entsprechende Paket anwählen
- Enter drücken. Es erscheint ein Code –29XXX
- Mit der Pfeil nach unten Taste springt der Code auf 30000 und zählt dann nach unten.
- Mit der Pfeil nach unten Taste den Code einstellen und Enter drücken
- Das Gerät meldet Package released!

Wenn ein falscher Code eingegeben wurde bleibt das Gerät für mindestens 5 Minuten blockiert!

### 3.10 NMEA Datenausgabe

Die Ausgabe von NMEA-Daten erfolgt ständig über die serielle Schnittstelle. Hierbei werden pro Sekunde drei NMEA Datenzeilen ausgegeben (mit 9600 Baud).

Zeile 1: \$GPRMC      zur Verwendung in Navigationsprogrammen  
Zeile 2: \$VMVABD    Ausgabe von flugspezifischen Daten

Zeile 3: \$BRSF            Ausgabe von besonderen Ergebnissen wie Sollfahrtabweichungen u ähnl. Auf diese Zeile kann nur über einen kostenpflichtigen Freischaltcode, zugegriffen werden.

## 4 Datenübertragung

Im Speicher des COMPEO befinden sich vom Piloten eingegebene Daten, wie Wegepunkte, Routen, Pilotennamen u.s.w. als auch die vom Instrument automatisch aufgezeichneten Tracklogpunkte der unternommenen Flüge.

Jeder dieser Punkte enthält Uhrzeit, Position, GPS-Höhe, barometrische Höhe als auch die Fluggeschwindigkeit. Dadurch ist es möglich bei einer späteren Auswertung des Fluges Barogramm, Variodiagramm, Speeddiagramm und den Kurs des Fluges über einer Landkarte darzustellen. Neuerdings sind sogar Auswerteprogramme verfügbar, die den Flug auf dem PC-Bildschirm dreidimensional in der dazugehörigen Landschaft nachvollziehen lassen. (Google Earth )

### 4.1 Datenaustausch über einen PC

Zur Grundausstattung des COMPEO gehört auch ein Datenkabel zur seriellen PC-Schnittstelle (9 pol Sub-D Stecker). Damit kann der Datentransfer in beiden Richtungen erfolgen. Die Übertragung erfolgt mit: 57.600 baud; 8 databit; 1 stopbit; no parity; Xon/Xoff;

Über die RS232 Schnittstelle kann das COMPEO **ausgelesen und beschrieben** werden:  
Gesamte Gerätekonfiguration (Basic Settings, Benutzerdef. Anzeigen)  
Wegepunktliste  
Routenliste

Gespeicherte Flüge im Flugmemory können **nur ausgelesen** werden.

**Wichtig:** Zum Übertragen obiger Daten ist das Anschlusskabel zum PC erst dann in das COMPEO einzustecken, wenn das Gerät bereits eingeschaltet ist und das zum Überspielen der Daten erforderliche Programm aufgerufen wurde.

Für Laptops die nur noch über einen USB Anschluss verfügen muss man einen USB to Serial Adapter verwenden. Bräuniger kann nur für den von Bräuniger vertriebenen Adapter die Garantie übernehmen, dass er mit Flychart zusammenarbeitet. Es muss zuerst der mitgelieferte Treiber ab CD installiert werden.

**Leider funktioniert dieser Adapter nicht für den Firmware Update!** Den Firmware-Update muss man zwingend an einen Computer mit serieller Schnittstelle machen

Zum Datentransfer muss das Instrument in das **Main Setup Menue** geschaltet werden (Menue Taste lang drücken).

Zum Übertragen eines abgespeicherten Fluges ist die Anweisung der verwendeten Software zu befolgen (Bei den meisten Softwareprogrammen muss noch in das Flightmemory resp. in den Fluganalysis Modus geschaltet werden) . Siehe 3.2 Flugspeicherung und Fluganalysis. Die Übertragung der Daten für den **OLC** (On-Line-Contest Server) oder zum XC-DHV Server ist mit der Flychart-Version oder mit den anderen unten aufgeführten Programmen möglich. Mit diversen Software Programmen können die IGC-Files, teilweise sogar die OLC Files erzeugt werden. Weitere Informationen unter <http://www.onlinecontest.de/holc/> . Bitte setzen Sie sich mit BRÄUNIGER oder nachstehenden Herstellern selbst in Verbindung.

**Trackview (Freeware)** Daniel Zuppinger (für den OLC und CCC) [www.softtoys.com/](http://www.softtoys.com/)

**Maxpunkte (Freeware)** Programm vom D.Münchmeyer für den Online-Contest des DHV <http://www.flugplatz-beilrode.de/maxpunkte/download.html>

<b>Compe-GPS</b>	Ivan Twose (für Wettbewerbe u. Privatpiloten, 3-D Darstellung) <a href="http://www.compegps.com">www.compegps.com</a>
<b>Seeyou</b>	(Flugplanungs- und Analysesoftware) <a href="http://www.seeyou.ws/">www.seeyou.ws/</a>
<b>GPSDump</b>	Stein Sorensen . Ein einfaches Programm um IGC Files zu erhalten <a href="http://www.multinett.no/~stein.sorensen/">http://www.multinett.no/~stein.sorensen/</a>

In seltenen Fällen kann es vorkommen, dass das Gerät überhaupt nicht mehr reagiert. Für diesen Falle haben die Geräte einen Reset – Knopf. Er ist zugänglich im rechten Loch des Interface Steckers. Wenn man mit einem spitzen Gegenstand (Aufgebogene Büroklammer oder kleiner Schraubenzieher) auf den roten Knopf drückt, setzt sich das Gerät zurück und sollte mit der ESC Taste wieder eingeschaltet werden können

## 4.2 Neue Software- ins COMPEO übertragen

Wie bei vielen anderen modernen Geräten besteht auch die Möglichkeit die Software Version nachzurüsten. Dadurch können Pilotenwünsche oder neue Wettbewerbsreglemente auch in Zukunft rasch realisiert werden. Die Fa. Bräuniger wird von Zeit zu Zeit Programm- Upgrades der COMPEO- Firmware auf ihrer Homepage ins Internet stellen, die über die Downloadfunktion vom Anwender kostenlos heruntergeladen, abgespeichert und dann ins COMPEO übertragen werden können.

Um überhaupt mit dem eigenen PC in das Flash-Memory des COMPEO schreiben zu können, ist ein Upload-Programm nötig, das in verdichteter Form unter dem Namen "Galflash.zip" (ca. 1MB) auf unserer Website vorliegt. Außerdem muss auch die eigentliche, zu übertragende Firmware von der Homepage geholt werden. Sie heißt z.B. "xxxV214.hec" (ca. 500 KB) was der Version 2.14 entspricht.

Wir empfehlen Ihnen sämtliche Dateien, die damit zusammenhängen in einem einzigen Unterverzeichnis unterzubringen. Nach dem Dekomprimieren der ZIP-Datei werden einige Dateien erzeugt. Ein Doppelklick auf die Datei "upload.exe" startet das Programm.

Unter "Setup" wird die serielle Schnittstelle (COM1 oder COM2 ) eingestellt.

Mit "Upload" wählen Sie das zu übertragende Programm mit der Endung " \*.hec ".

Diese Auswahl startet zugleich die Datenübertragung.

**Wichtig:** Achten Sie darauf, dass das COMPEO im Gegensatz zur Flugdaten-Übertragung beim Anstecken des Kabels zum PC **nicht** eingeschaltet ist.

**Achtung:** Lassen Sie das Verbindungskabel zum PC nie über längere Zeit am ausgeschalteten Instrument stecken. Es wird dabei Energie verbraucht und die Batterie könnte unbemerkt leer laufen.

Es kann eventuell vorkommen, dass sich das COMPEO beim Anstecken des Kabels einschaltet, (dies wird durch elektrostatische Aufladungen verursacht). In diesem Fall muss das Kabel nochmals abgesteckt und danach das Gerät ausgeschaltet werden , ehe ein erneuter Versuch zum Laden des Flashspeichers vorgenommen wird.

**Für Laptops die nur noch über einen USB Anschluss verfügen steht im Moment leider kein Adapter zur Verfügung, der funktioniert. Den Firmware- Update muss man zwingend an einen Computer mit serieller Schnittstelle machen**

## 5 Anhang

### 5.1 Stallalarm

Wenn ein Pilot seinen Flügel immer langsamer macht, so wird er beim Unterschreiten einer bestimmten Geschwindigkeit einen Strömungsabriss hervorrufen, der je nach Fluggerät unterschiedliche Folgen hat.

Würde die Strömung über der gesamten Fläche mit einem Mal abreißen, so wäre ein völlig unvorhersehbarer Absturz vorprogrammiert. Deshalb bauen die Hersteller unserer Tragflächen eine sogenannte Schränkung in die Flügel ein, das heißt, die Flügelenden haben im Flug gegenüber der Luft immer einen kleineren Anstellwinkel als die Flächenmitte. Wenn nun durch zu geringe Fluggeschwindigkeit die Strömung im Mittenbereich der Fläche abreißt, so bleibt immer noch ein Auftrieb an den Flügelenden vorhanden. Das Fluggerät befindet sich jetzt im sog. Sackflug oder Stall. Weil die Flügelenden hinter dem Schwerpunkt des Gerätes liegen, wird das Fluggerät die Nase senken und selbständig durch Geschwindigkeitserhöhung versuchen die Strömung wieder zu vergrößern.

Es ist davon abzuraten längere Zeit in diesem überzogenen Flugzustand zu verweilen, da der Flügel extrem empfindlich auch auf nur kleine Luftturbulenzen reagieren wird. Ganz besonders im Landeanflug kann ein Strömungsabriss gefährlich werden. Ein Abschmieren über eine Fläche oder auch eine nicht gewollte 180 Grad-Kurve kann die Folge sein.

Der Stallalarm ist ein lautes, prägnantes, akustisches Signal, das den Piloten informiert, schneller zu fliegen. Er hilft in erster Linie den Drachen u. weniger den Gleitschirmfliegern.

Jeder der einmal an einem Landeplatz den einfliegenden Drachen zugeschaut hat, kann dabei folgende Beobachtung machen.

Immer dann, wenn guter Gegenwind herrscht, werden viele Piloten ihren Steuerbügel zu früh rausdrücken, der Flügel steigt noch einige Meter in die Luft um im günstigen Fall danach mit dem Kielrohr im Boden zu stecken.

Bei Nullwind oder schwachem Rückenwind warten die meisten Piloten zu lange mit dem Rausdrücken des Bügels. Mit etwas Glück folgt jetzt nur eine Bauchlandung, aber auch ein Kringel mit gebrochenem Basis-Seitenrohr kann die Folge sein oder aber die Drachennase im Boden bremst die Energie ab, der Pilot pendelt durch und schlägt mit dem Helm an das vordere Kielrohr.

Für jeden Flügel und unterschiedliche Pilotengewichte gilt eine andere Abrissgeschwindigkeit. Es sind einige Versuche nötig um für die eigene Anordnung, die richtige Stallalarmgrenze im Setup-Menü einzustellen. Außerdem ist anzumerken, dass im Bodenbereich, durch das unter den Flügeln befindliche Luftpolster, der Abriss ca. 2 km/h niedriger erfolgt, als in der freien Luft. Bei den selbst geflogenen Geräten befand sich die richtige Einstellung immer zwischen 30 u. 34 km/h.

Die Abrissgeschwindigkeit ist aber auch noch vom spezifischen Gewicht der Luft, sprich: von der Flughöhe abhängig. Im COMPEO wird automatisch die Grenze für den Stallalarm mit steigender Flughöhe heraufgesetzt, genau entsprechend der Indicated-Airspeed. Es spielt keine Rolle ob der Pilot zur Geschwindigkeitsanzeige True- oder Indicated Airspeed gewählt hat. Der Geschwindigkeitsabstand zum Stall lässt sich sehr gut in der Speed-Analog-Skala kontrollieren.

Die Grenze zwischen Stallalarm und der Geschwindigkeit für minimales Sinken ist nur sehr klein. Deshalb haben einige Piloten reklamiert, dass beim Aufkreisen in sanfter Thermik mit der Geschwindigkeit des min. Sinkens, manchmal der Stallalarm einsetzt. Im Setup-Menü gibt es dafür eine vom Piloten einstellbare Höhengrenze, oberhalb der kein Stallalarm ausgelöst wird. Die Landeplätze sollten dann natürlich unterhalb dieser Grenze liegen.

In der Praxis hat sich gezeigt, dass etwa die Hälfte der sonst unschön verlaufenden Landungen durch das Rausdrücken des Bügels beim Einsetzen des Stallalarms, gerettet werden konnten.

## 5.2 Nettovario

Im Gegensatz zum normalen Vario, bei dem die Vertikalgeschwindigkeit des Flügels angezeigt wird, kommt beim Nettovario das Steigen oder Sinken der umgebenden Luftmasse zur Anzeige. Wie macht das Gerät das? Voraussetzung hierfür ist die richtige abgespeicherte Polare und natürlich ein Speedsensor.

Angenommen, ein Pilot fliegt mit 50 Km/h durch die Luft. Das COMPEO ermittelt aus der Polare, dass bei 50 Km/h z.B. ein Sinken von 1,1 m/s zu erwarten wäre. Das normale Vario könnte in unserem Beispiel nur 0,5 m/s anzeigen, also muss die Umgebungsluft mit 0,6 m/s steigen, um zu den Wertepaaren zu gelangen. Würde das normale Vario in unserem Beispiel jedoch 2 m/s Sinken anzeigen, so müsste entsprechend die Luft mit 0,9 m/s absinken.

Das heißt: bei richtiger Polare und ruhiger Luft müsste das Nettovario bei allen Geschwindigkeiten den Wert 0 anzeigen. Oder andersrum sind wir damit auch in der Lage unsere eingegebene Polare zu kontrollieren, wenn wir sicher sind, dass die Luft absolut ruhig ist.

Würde hierbei im oberen Geschwindigkeitsbereich das Nettovario immer steigende Luft mit 0,3 bis 0,5 m/s angeben, so wissen wir, dass unser Flügel besser als die abgespeicherte Polare ist und etwa um 0,4 m/s weniger sinkt als die Polare aussagt. Das kann man korrigieren.

Wozu dient das Nettovario sonst noch? Wieder ein Beispiel aus der Praxis:

Ein Pilot überfliegt mit rascher Fahrt ein Tal. Plötzlich merkt er ein kräftiges Nachlassen des Sinkens und dreht instinktiv ein. Das war ein Fehler, denn das erhoffte Steigen stellte sich nicht mal als Nullschieber heraus. Ein kurzer Blick aufs Nettovario, das in unserem Fall 1m/s steigende Luft zeigte, hätte ihn hier vor Zeit und Höhenverlust bewahrt.

Die Anzeige des Nettovario's macht nur Sinn während längerem Abgleiten, Beim Steigen im Aufwind ist es besser das integrierende Vario zu aktivieren, welches das mittlere Steigen über die gewählte Integrations-Zeit anzeigt.

Bei der Einstellung Digital Variomode der Basic-Settings: INT/NETT gelten folgende Zeiten:  
Steigen -> Integrationszeit die eingestellt ist,  
Netto Sinken -> Integrationszeit immer auf 1 s

## 5.3 True oder Indicated Airspeed TAS oder IAS

In der allgemeinen Luftfahrt ist es üblich die Fluggeschwindigkeit mit Hilfe eines Pitot - Rohres als Staudruckgeschwindigkeit (=IAS) zu messen und auch als solche anzuzeigen. Der Vorteil dieser Methode ist, dass in jeder Höhe an der gleichen Stelle der Skala die max. zulässige Geschwindigkeit oder der Strömungsabriss eingezeichnet ist (=Flugsicherheit) und auch für beliebige Höhen an einer festen Stelle der Speedskala die Geschwindigkeit des besten Gleitens liegt (Flugleistung).

Der Nachteil liegt jedoch darin, dass die angezeigte Geschwindigkeit nur in **einer** bestimmten Höhe (üblich ist NN) richtig ist. Je höher man aufsteigt, wird der Flieger, bedingt durch die dünner werdende Luft immer schneller werden, ohne dass die Anzeige dies mitmacht. In ca. 6500 m wiegt die Luft nur noch die Hälfte wie in Meereshöhe, die Fluggeschwindigkeit wird also um das 1,41 Fache (Wurzel aus 2) zunehmen.

Physikalisch könnte man sich das so vorstellen:

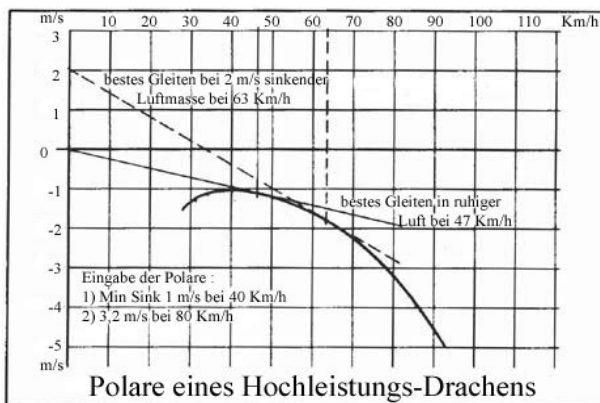
Um einen gewissen Auftrieb zu erzeugen müssen eine bestimmte Zahl von Luftteilchen die Tragfläche treffen. Weil nun in 6500 m Höhe nur noch halb so viele Teilchen pro Meter vorhanden sind, muss die Fläche schneller fliegen, aber nicht doppelt so schnell, sondern weil jedes Teilchen eine höhere Auftreff-Energie besitzt nur um 41% schneller.

Für die Berechnung von Wind, Ankunftshöhen oder Ankunftszeiten benötigt man jedoch immer die wahren Luftgeschwindigkeiten. Der Flügelradsensor zeigt, weil er praktisch reibungsfrei läuft, die wahre Luftgeschwindigkeit (= TAS) an.

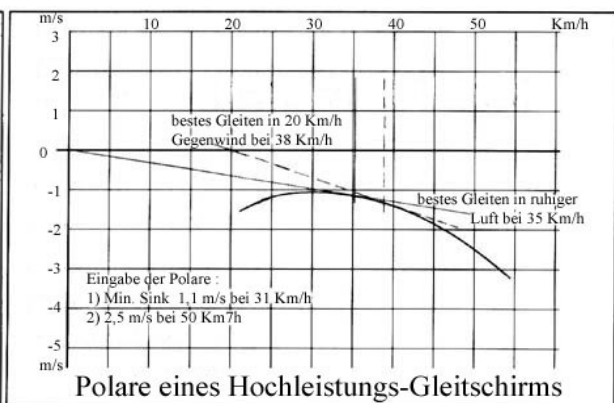
Unser COMPEO wird dank moderner Prozessortechnik, egal welcher Speedeingang auch benützt wird, immer beide Geschwindigkeiten nebeneinander verwenden. Der Pilot kann aber in der Anzeige sich die Geschwindigkeit einstellen, die er sehen möchte. Er darf sich dann aber nicht wundern, wenn er als Anzeige IAS eingestellt hat, dass z.B. in großer Höhe bei Windstille die Differenz *Groundspeed* – *Airspeed* richtigerweise Null ist, obwohl die vom GPS gemeldete Groundspeed viel größer ist, als die angezeigte Airspeed.

## 5.4 Polare und Sollfahrt

Die Polare eines Flügels wird als Diagramm dargestellt. Sie zeigt direkt den Zusammenhang zwischen Fluggeschwindigkeit und dazu gehörigem Sinken. Sie gibt am besten Auskunft über die Leistungsfähigkeit eines Fluggerätes. Aus der Polare lässt sich sofort das minimale Sinken und die dazugehörige Geschwindigkeit ablesen. Legt man eine Tangente vom Nullpunkt des Diagramms aus an die Polare, so ergibt sich am Berührungspunkt die Geschwindigkeit des besten Gleitens in ruhiger Luft. Teilt man diese Geschwindigkeit durch das zugehörige Sinken, so ergibt sich die bestmögliche Gleitzahl. ( beide Werte müssen natürlich mit den gleichen Einheiten verrechnet werden).



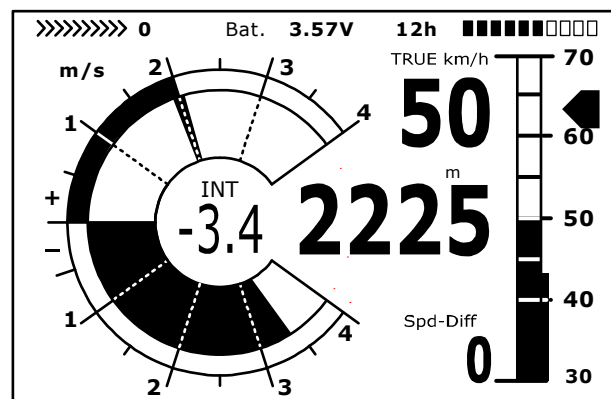
Beste GZ:  $47 / (3,6 \times 1,2) = 10,9$



Beste GZ:  $35 / (3,6 \times 1,3) = 7,5$

Beim Einschalten des COMPEO wird die eingegebene Polare errechnet und dann im Speicher des Gerätes als sehr genaue Tabelle abgelegt. Bei jeder Fluggeschwindigkeit weiß das Gerät sofort wie groß das zugehörige Sinken sein sollte. Beträgt das vom Variometer gemessene Sinken mehr als der Tabellenwert, so befindet sich der Pilot in sinkender Luft. Meldet das Variometer beispielsweise bei obigem Gleitschirm bei 35 km/h ein Sinken von nur 0,5 m/s, so muss sich der Pilot in steigender Luft von  $1,3 - 0,5 = 0,8$  m/s befinden. Dies wird auch vom Nettovario (Siehe **5.2 Nettovario**) angezeigt.

Weil das COMPEO also das Steigen oder Sinken der umgebenden Luftmasse kennt, kann es ständig neue Tangenten an die Polare legen, um zu jeder Situation die Geschwindigkeit des besten Gleitens anzuzeigen. Im obigen Beispiel für den Drachen ist die gestrichelt gezeichnete Tangente einem Luftmassensinken von 2 m/s zugeordnet. Die Sollfahrt hierzu beträgt 63 km/h. Mit Sollfahrt wird diejenige Geschwindigkeit bezeichnet, die den Piloten immer mit bestmöglicher Gleitzahl fliegen lässt. Er wird z.B. nach einer Talquerung höher als seine Kollegen ankommen, die nur nach Gefühl fliegen (bei sonst gleichen Bedingungen).



Der Pilot im Beispiel rechts fliegt viel zu langsam, er wird, weil er sich zu lange in der sinkenden Luft aufhält, sowohl Höhe als auch Zeit verlieren. Würde der Pilot schneller als die

vom Instrument angezeigten 63 km/h fliegen, so käme auch er niedriger an, als der mit optimaler Speed (hier 63 km/h) fliegende Kollege.

Bei der oben abgebildeten Gleitschirm-Polare ist die gestrichelt dargestellte Tangente für einen Gegenwind von 20 km/h eingezeichnet. Man sieht, dass ein bestes Gleiten jetzt bei 38 km/h gegeben ist. Fliegt der Pilot mit aktiviertem GPS so wird diese Erhöhung der besten Fluggeschwindigkeit automatisch beim Sollfahrtpfeil berücksichtigt.

Im Gegensatz zu den Segelfliegern, bei denen eine einmal vom Hersteller des Flugzeugs vermessene Polare über lange Zeit Gültigkeit hat, so ist beim Drachen und noch mehr beim Gleitschirm die Polare abhängig vom Alter der Fläche, vom Zustand des Segeltuchs, vom Gewicht des Piloten, von dessen Gurtzeug und weiteren Bedingungen.

Um die bestmögliche Nutzung der Sollfahrt im späteren Flug zu ermöglichen, ist es erforderlich die Polare so exakt wie möglich einzugeben, was bedeutet, sie sollte vom Piloten selbst erflogen werden. Es versteht sich von selbst, dass so ein Messflug bei möglichst ruhigen Luftverhältnissen die besten Ergebnisse bringt.

Besonders interessant sind Wertepaare (Speed u. dazugehörendes Sinken) im oberen Drittel der Geschwindigkeitsskala (die max. Geschwindigkeit bringt nichts !) in der Gegend des besten Gleitens und die Geschwindigkeit des min. Sinkens. Jede Geschwindigkeit sollte über mehrere Sekunden gleichmäßig beibehalten werden.

Mit Hilfe der Flychart Software lassen sich die erflogenen Daten analysieren und eine Polare bestimmen.

Diese kann nun von Hand im Set-Modus als Polare ins COMPEO eingetragen werden.

Zur Eingabe sind nur 2 Polarenpunkte erforderlich.

- 1.) Die Geschwindigkeit (km/h) und der Wert des geringsten Sinkens (m/s). An dieser Stelle verläuft die Polare horizontal
- 2.) Ein Wertepaar im oberen Geschwindigkeitsbereich

Es macht keinen Sinn sich hier in die eigene Tasche schwindeln zu wollen, eine zu gute Polare wird im Endergebnis zu hohe Sollfahrt verlangen.

Weil die Eingabe der beiden Polarenpunkte immer als "Wahre" Werte erfolgt, muss zusätzlich auch noch die mittlere Höhe, in der die Polare erflogen wurde mit erfasst werden. In der vom Instrument errechneten Polarentabelle (ein Wertepaar für jeden km/h) sind alle abgelegten Polarenpunkte umgerechnet und als "Indicated" gespeichert. Das heißt, diese Polare gilt für alle Höhen.

### 5.5 Reiseoptimierte Sollfahrt nach McCready

Im Gegensatz zur einfachen Sollfahrt, die es uns erlaubt ein Ziel mit möglichst geringem Höhenverlust zu erreichen, (was gleichbedeutend ist mit max. Sicherheit vor dem Absaufen) kann man mit Hilfe der McCready-Theorie ein Ziel in möglichst kurzer Zeit erreichen. Deshalb müssen sich Wettkampf- oder Rekord-Piloten mit dieser Theorie auseinandersetzen.

Befindet sich ein Pilot beim Aufkreisen in der Thermik um danach ein Ziel anzufliegen (das kann ein Wendepunkt, der Landeplatz oder auch die nächste Thermikquelle sein), so wird er überlegen ob er so früh wie möglich den Bart verlässt, um dann mit bestem Gleiten das Ziel anzusteuern, oder ob es besser ist, bei starker Thermik, höher aufzukreisen und dann mit größerer Geschwindigkeit auf dem Gleitpfad zum Ziel unterwegs zu sein.

McCready hat herausgefunden, dass es bei gegebener Polare nur eine Abflughöhe gibt, die das Ziel in kürzester Zeit erreichen lässt. Diese Abflughöhe ist bedingt durch das mittlere Steigen im Bart und von der herrschenden Windkomponente. Die Endanflugsgeschwindigkeit ist in erster Linie vom mittleren Steigen im Bart abhängig.

Weil das COMPEO während dem Aufkreisen alle diese Parameter kennt, kann es dem Piloten die Freigabe erteilen, jetzt den Aufwind zu verlassen um das angewählte Ziel als

schnellster zu erreichen. Dabei geht das Gerät von folgenden Voraussetzungen aus: Auf dem Gleitpfad zum Ziel heben sich steigende und sinkende Luftschichten gegenseitig auf und der Wind bleibt konstant.

Nachdem diese Bedingungen jedoch nicht immer gegeben sind, liegt es auch an der Erfahrung und der Vorsicht des Piloten vor dem Verlassen der Thermik noch ein gutes Stück Sicherheitsabstand über den Gleitpfad hochzukurbeln. Dieser Abstand wird als vorausberechnete Höhe über dem Ziel oder dem Gleitpfad, ständig neu berechnet und aktuell angezeigt.

Des Weiteren fand McCready heraus, dass genau wie bei der einfachen Sollfahrt die Geschwindigkeit des besten Gleitens vom Sinken der umgebenden Luftmassen abhängig ist, dieselbe Fluggeschwindigkeit auch zum schnellstmöglichen Erreichen eines Ziels verwendet werden kann, wenn man anstelle des Luftmassensinkens das mittlere Steigen im Bart nimmt. Mit anderen Worten: Wenn das mittlere Steigen im letzten Bart 2 m/s beträgt, wird derjenige Pilot als erster sein Ziel erreichen, der genau so hoch aufkreist, dass eine Gleitgeschwindigkeit, die auch einem Luftmassensinken von 2 m/s entspricht, bis zum Ziel durchgeflogen werden kann.

Bei früheren mechanischen Variometern bastelten sich die Piloten einen Ring, der drehbar um die runde Varioskala angeordnet war. In der Mitte dieses **McCready-Rings** stand ein dicker Pfeil dem Vario-Nullpunkt gegenüber (Dies ist die Ringstellung für bestes Gleiten). Im unteren Teil des Rings standen die Sollfahrtempfehlungen.(in km/h). Zur Benutzung musste der Pilot als erstes von Hand den Ring so verdrehen, dass der Pfeil dem mittleren Steigens auf der Variometer-Skala gegenüber stand; als nächstes konnte er hinter der aktuellen Varioanzeige die empfohlene Geschwindigkeit ablesen. Dann korrigierte er seine Fluggeschwindigkeit gemäß dieser Empfehlung, was natürlich wieder eine andere Varioanzeige zur Folge hatte und eine erneute Korrektur erforderte.

Beim COMPEO beschreiten wir für die reise-optimierte Sollfahrt einen anderen Weg.

Der Pilot braucht zum Ändern des McCready-Ring-Wertes (das ist das mittlere Steigen) nicht an das Gerät zu fassen, sondern dieser Wert wird ihm als aktiver McCready-Zeiger, außen an der Varioskala angezeigt. Der Zeiger läuft nach oben, wenn der Pilot beschleunigt; oder weniger Sinken hat; der Zeiger geht nach unten, wenn der Pilot in stärkeres Sinken gerät oder langsamer fliegt. Um wie viel sich der Wert dabei verändert, ist in erster Linie von der Polare abhängig.

Der Pilot muss seine Geschwindigkeit so anpassen, dass der Zeiger immer über dem Wert des mittleren Steigens bleibt. Nachdem der McCready Zeiger nicht nur optisch zu sehen ist, sondern sein Wert auch akustisch mittels eines variablen Tons (Puls/Pause = 1:4 ) dargestellt wird, braucht der Pilot nicht ununterbrochen den Zeiger zu beobachten, sondern kann bei Änderungen des Varios sofort durch Anpassen der Geschwindigkeit auf den sich ebenfalls ändernden Ton reagieren.

Beim COMPEO lässt sich für jeden gewünschten McCready Ringwert eine akustische Lücke mit einstellbarer Breite aufrufen. Um z.B. mit 2 m McCready Ring zu fliegen, muss man beschleunigen bis der McCready-Zeiger auf 2 m/s steht. Jetzt aktiviert man durch Drücken der Taste *McC* /*Mrk* die McCready Akustik. Im Bereich um 2 m McCready Ring (+/- 30 cm/s) herrscht Stille und der Pilot fliegt richtig.

Ein Fall aus der Praxis:

Ein Pilot überquert mit relativ hoher Fahrt ein Tal. Bedingt durch viel absinkende Luft besteht die Gefahr nicht mehr über dem Grat auf der anderen Talseite anzukommen. Um nunmehr möglichst wenig Höhe zu verlieren, wird er seine Geschwindigkeit so reduzieren, bis der McCready-Zeiger über Null steht. (das ist gleichbedeutend die Geschwindigkeit des besten Gleitens) und bei der analogen Speedskala am COMPEO stimmt die Anzeige für bestes Gleiten mit der aktuellen Speed überein.

( rechtes Bild )

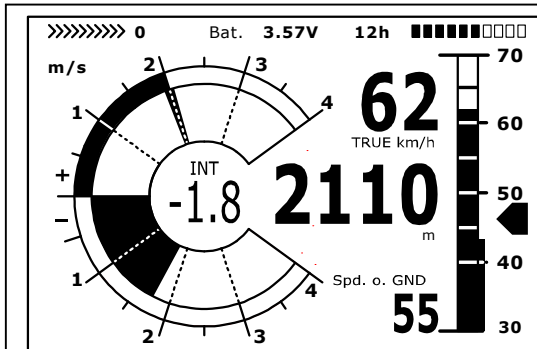
Würde der Pilot seine Geschwindigkeit noch mehr verringern, so läuft der McCready-Zeiger in den negativen Bereich. Dies ist ein Flugzustand, der tunlichst vermieden werden sollte, da der Flieger dabei sowohl Zeit als auch unnötig Höhe verliert. Das COMPEO warnt akustisch durch einen tiefen Ton mit rascher Intervallfolge, wenn dieser Flugzustand eintritt. Dies ist

besonders immer dann der Fall, wenn ein Pilot im Bereich des besten Gleitens fliegt und dann in sinkende Luft gerät. Hier heißt es rasch zu reagieren.

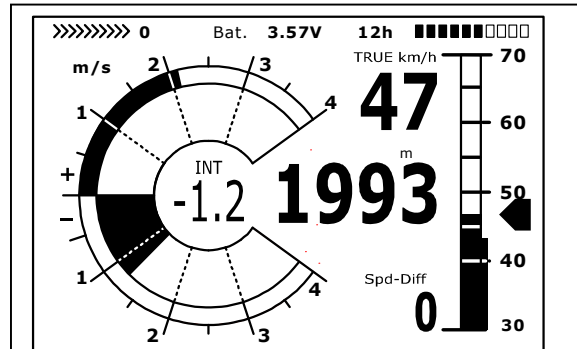
Nachdem jeder größere Flug mehr oder weniger immer aus einer Folge von Hochkurbeln und Abgleiten besteht, ist es im Prinzip gleichgültig ob sich die Geschwindigkeit beim Gleiten nach dem zu erwarteten Steigen im nächsten Bart oder nach dem gehaltenen Steigen im letzten Bart richtet. Um dem Piloten hier einen Hinweis über das **tagesspezifische mittlere Steigen** zu geben, zeigt der ausgefüllte Doppelrand im Steigbereich des Analog-Varios den Mittelwert der vergangenen 10 Steigminuten an. Dieser Wert wird vom Sinkflug nicht beeinflusst.

Um reiseoptimiert zu fliegen, müssen wir unsere Geschwindigkeit so anpassen, dass der McCready-Zeiger den Zeiger für das tagesspezifische Steigen überdeckt. ( linkes Bild )

Natürlich sind hier beliebige Abweichungen von diesem Hinweis möglich und liegen im freien



Beispiele mit der Polare aus 5.4 Drachen.  
Der McCready Zeiger mit 2 m/s mittlerem Steigen entspricht der Fluggeschwindigkeit von 62 km/h ; er deckt den Zeiger für das mittl. Steigen ab. Die Geschwindigkeit des besten Gleitens beträgt hier 47 km/h



Die gleiche Polare. Der Pilot fliegt mit dem besten Gleiten in ruhiger Luft. Der Zeiger für Sollfahrt ist gleich der Fluggeschwindigkeit. Der McCready Zeiger steht auf Null. Das mittl. Steigen im Bart vorher war 2,1 m/s

Ermessen des Piloten. Als etwas vorsichtiger und konservativer Pilot fliege ich selbst gerne mit dem McCready-Zeiger in der Mitte zwischen 0 ( = bestem Gleiten) und dem angezeigten Wert für mittleres Steigen.

Alle hier beschriebenen Funktionen lassen sich im Simulationsmodus nachempfinden. Die Messwerte wie Geschwindigkeit, Sinken oder Steigen, Flugrichtung und auch Groundspeed können vom Anwender variiert und deren Auswirkungen auf die davon abhängigen Ergebnisse auf dem LC-Display betrachtet werden.

## 5.6 Endanflug Berechnung ( final glide calculation)

Hier spielen die GPS-Daten und die McCready Theorie Hand in Hand. Bitte lesen Sie auch den Artikel: **5.5 Reiseoptimierte Sollfahrt Nach McCready**. Prinzipiell geht es darum, einen Zielpunkt (er muss natürlich als Wegepunkt in der Liste gespeichert sein) so schnell wie möglich zu erreichen bzw. vom Fluginstrument den Hinweis zu erhalten, wann die letzte Thermik verlassen werden kann, um das schnellstmögliche Erreichen des WP zu ermöglichen. Um hierüber eine Aussage machen zu können, muss die Entfernung dahin bekannt sein. Dieser Abstand wird mit Hilfe des GPS-Empfängers berechnet. Zusätzlich benötigen wir die Höhe des Wegepunktes (steht in der WP-Liste) und die augenblickliche Höhe des Piloten. Aus diesen wenigen Informationen lässt sich bereits die **erforderliche Gleitzahl** über Grund, (L/D req) die notwendig ist, um das Ziel zu erreichen, ausrechnen. Hierfür bleiben alle anderen Bedingungen wie Steigen, Sinken, Wind und Windrichtung, Fluggeschwindigkeit und Polare völlig unberücksichtigt. Die erforderliche Gleitzahl kann in den benutzerdefinierten Anzeigen dargestellt werden: **L/D req**.

Erst wenn es darum geht, die **erfliegbare Gleitzahl** (über Grund) zu ermitteln, spielen die soeben genannten Bedingungen sehr wohl eine Rolle.

Grundsätzlich besteht so ein Endanflug aus zwei getrennt zu betrachtenden Phasen.

- 1.) Das Aufkurbeln in der letzten Thermik und
- 2.) Die möglichst geradlinige Gleitstrecke ins Ziel

1.) Nehmen wir einmal an, unser Pilot kreist unter einer Wolke in einer recht guten Thermikblase, die ihm ein mittleres Steigen von 2 m/s beschert. Im Kreisen wird er natürlich versuchen möglichst mit der Geschwindigkeit des min. Sinkens zu fliegen.

Neben der Polarentabelle wird im Speicher des COMPEO noch eine 2. Tabelle: "S2F (speed to fly)" errechnet, die zu jedem mittleren Steigen (30 sec Integrator) im Bart die zugehörige McCready Geschwindigkeit kennt. Hierzu wiederum gehört eine Gleitzahl (durch die Luft). Wenn beim Kreisen die Nase des Fluggerätes immer wieder in Richtung zum Ziel schaut, lässt sich in diesem Augenblick auch die Windkomponente und daraus der Windfaktor bestimmen und damit die Gleitzahl über Gnd errechnen.

Bei Null Wind ist der Windfaktor = 1; Bei Rückenwind > 1 und bei Gegenwind < 1.

Aus dem Abstand zum Ziel und der GZ (gnd) errechnet das COMPEO den Höhenverlust den der Pilot auf seinem Gleitpfad zum Ziel benötigt. Wenn wir hierzu die Höhe des Zielpunktes addieren, (bei jedem WP ist auch dessen Höhe gespeichert) so erhalten wir direkt die optimale Abflughöhe. Die eigene Höhe ist bekannt, also kann das Fluginstrument direkt durch Vergleich sagen (in der Anzeige *Alt a. WP*) ob wir noch aufkurbeln müssen um als Schnellster anzukommen, oder ob wir uns bereits über dem schnellsten Gleitpfad befinden.

Es liegt selbstverständlich an der Erfahrung des Piloten ob er sofort bei positiver *Alt. a. WP* losfliegen will, oder noch einiges an zusätzlicher Reservehöhe mitnimmt. Das COMPEO kann natürlich nicht wissen, ob im Laufe des Gleitpfades Steig- oder Sinkbereiche eingelagert sind, oder ob der Wind sich ändern wird. Es rechnet mit dem augenblicklichen Wind und nimmt an, dass keine Auf- oder Abwindzonen kommen.

### 2.) Beim Abgleiten zum Ziel

Unser Pilot hat in dem Augenblick, als das COMPEO „*Alt a. WP*“ = 0 meldete den Bart verlassen und fliegt auf sein Ziel los. Er sollte solange beschleunigen bis diese vorausberechnete Höhe über dem Ziel wieder bei 0 ist. Sein McCready Zeiger wird sich in der Gegend von 2 m/s befinden. (er fliegt in unserem Beispiel jetzt mit ca. 62 km/h).

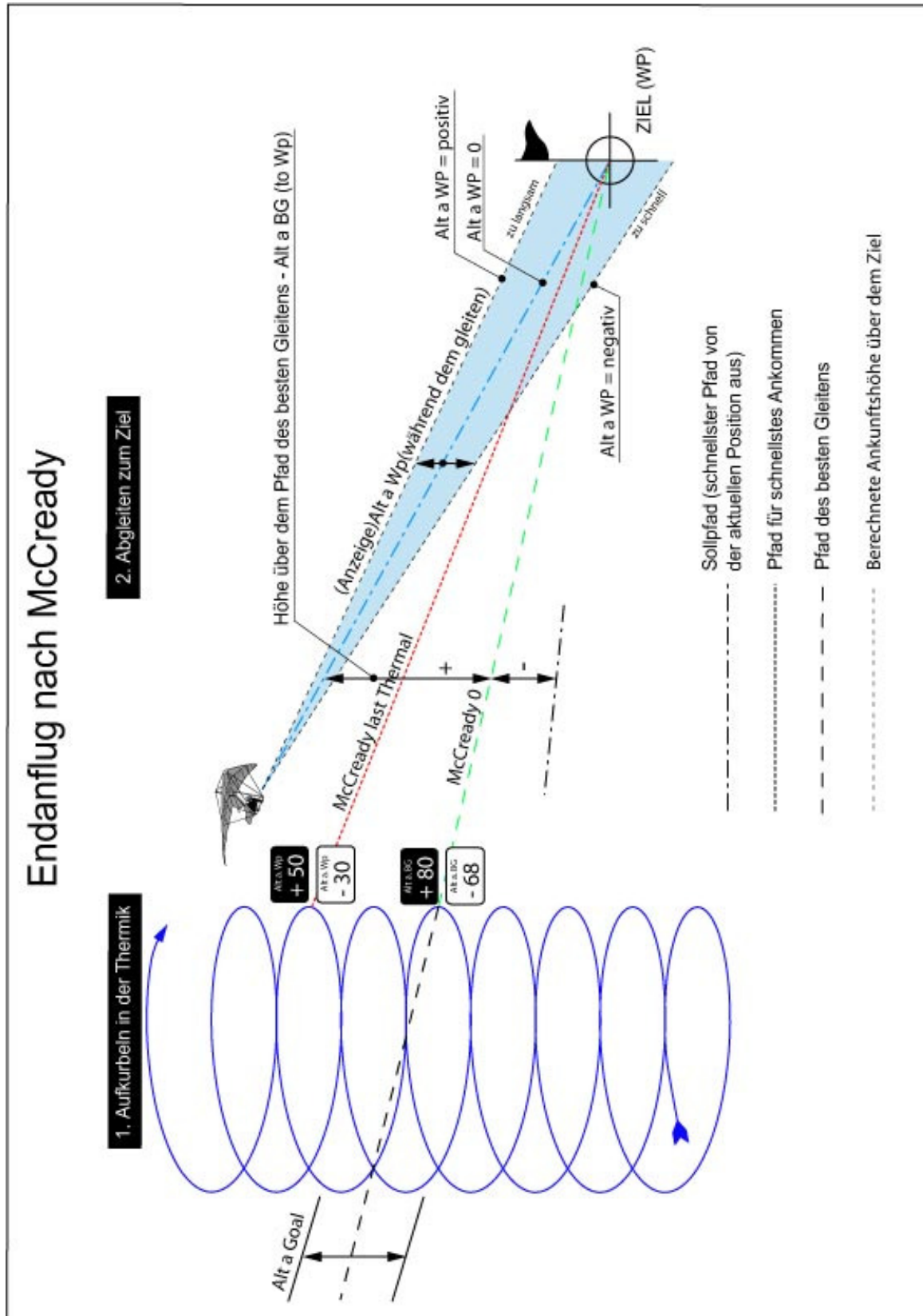
Selbst einen Bereich mit sinkender Luft kann er überwinden, wird jedoch danach mit geringerem McCready Ring weiterfliegen müssen. Keinesfalls darf der McCready Pfeil jedoch unter 0 gehen.

Das bedeutet, dass bei gutem Steigen im Bart vor dem Zielflug gewisse Höhenreserven wegen der höheren Fluggeschwindigkeit vorhanden sind. Ist das mittlere Steigen gering, so rechnet das Gerät mit einer Gleitgeschwindigkeit nur wenig über der des besten Gleitens, hier sind kaum Höhenreserven vorhanden und ein kleines Sinkgebiet kann den Piloten vor dem Ziel zu Boden zwingen. Hier sollte man vor dem Verlassen des Aufwinds noch einiges mehr an Sicherheitshöhe tanken.

Bei allen bisher gemachten Betrachtungen sind wir davon ausgegangen, dass die Windkomponente automatisch aus der Differenz: Gndspeed – Airspeed berechnet wird. Es gibt jedoch gute Gründe, die ein Überschreiben dieser automatisch erfassten Spd-Diff mit einem manuell eingegebenen Wert rechtfertigen.

1. Beim Aufkreisen im Bart wird der ausserhalb der Thermik herrschende Wind immer stärker sein als der gemessene. Die Stärke ist abhängig vom Wert des Steigens und ob sich der Pilot oben oder unten in der Thermik befindet.
2. Beim Endanflug wirken sich auch kleine Windschwankungen, z.B. hervorgerufen durch Gieren, auf die vorausberechnete Ankunftshöhe aus. Eine fest eingegebene Windkomponente wird das Ergebnis ruhiger machen.

3. Wenn der Pilot beim Abgleiten aus grosser Höhe aus Erfahrung weiss, wie sich der Wind in den unteren Schichten ändern wird, so kann er dies bereits vorher berücksichtigen.
4. Wenn Gleitschirm-Flieger ohne Speedsensor fliegen, kann die manuell eingegebene Windkomponente eine deutliche Verbesserung der Endanflugberechnung bringen



## 5.6.1 Sicherheitshöhe (Alt a. BG)

Die Anzeige „Alt a. BG“ zeigt die augenblickliche Höhe des Piloten über (oder unter) dem Pfad des besten Gleitens an, der durchs Ziel führt. Die Sicherheitshöhe (Höhe über Alt a. BG) ist auch diejenige Höhe, die man notfalls, beim Durchfliegen sinkender Luftmassen noch verlieren könnte und trotzdem das Ziel erreichen wird.

Die „Alt a. BG“ lässt sich auch ständig in den benutzerdefinierbaren Feldern zeigen. Sie ist nur dann identisch mit der „Alt a. WP“ wenn der Pilot mit der Geschwindigkeit des besten Gleitens fliegt. Die Felder „Alt a. BG“ und „Alt a. WP“ werden beim Aufkreisen in der Thermik in dem Augenblick invers anzeigen, wenn der Pilot die Thermik verlassen könnte ( Alt a. BG ) um gerade eben hinzukommen, oder wann der Pilot die Thermik verlassen sollte ( Alt a. WP ) um schnellstmöglich den angewählten WP zu erreichen. (Siehe Bild Seite 17)

## 5.6.2 Endanflugsberechnung über mehrere Wegepunkte hinweg

Ab Vers. 2.17 ist ein neues, vom Benutzer wählbares Anzeigefeld „Alt a. Goal“ hinzugekommen. Hierbei wird, ausgehend von der besten Gleitzahl die Ankunftshöhe über (oder unter) dem letzten WP einer Route vorausberechnet, gleichgültig wie viele WPs noch vor dem Piloten liegen. Für sämtliche Streckenabschnitte wird bei den Berechnungen der aktuelle Windvektor mit einbezogen und die sich dadurch ergebenden unterschiedlichen Gleitzahlen mit berücksichtigt. Natürlich setzt dieses Ergebnis voraus, dass sich der erkannte Wind bis zum Ziel nicht mehr ändert. Mit jedem geflogenen Vollkreis wird der Windvektor neu aktualisiert.

## 5.7 TEK Total-Energie-Kompensation

Was versteckt sich hinter diesem Ausdruck? Gilt das nur für Segelflieger oder was können Drachen und Gleitschirme damit anfangen?

Wenn ein Radfahrer ohne zu treten eine kleine Erhebung von ein paar Metern hochfährt, so leuchtet das jedem ein, er hat diesen Höhenunterschied aus seinem Schwung gewonnen. Genau das erklärt die TEK. Er hat seine Bewegungsenergie in Höhe umgewandelt. Führe er den Hügel wieder hinunter, passiert das selbe entgegengesetzt; er verwandelt Höhe in Geschwindigkeit. Seine Gesamt (Total)-Energie bleibt konstant.

Das gleiche gilt auch für uns Piloten.

Immer dann, wenn durch Abbau von Geschwindigkeitsüberschuss ein deutlicher Höhengewinn erzielt werden kann, macht der Einsatz von TEK Sinn. Ein Drachen kann durchaus beim Drücken aus hoher Fahrt 20 oder mehr Meter Höhe gutmachen. Es wäre ein großer Fehler, würde dieser Höhengewinn vom Vario angezeigt und vielleicht sogar den Piloten zum Eindrehen verleiten. Ein gutes Fluginstrument kann diese durch Speedänderungen hervorgerufenen Varioausschläge kompensieren (unterdrücken). Ein Vario soll nur Steigen oder Sinken anzeigen, das durch die Umgebungsluft bedingt ist und nicht durch Umwandlung von Fahrt in Höhe hervorgerufen wird.

Beim Fliegen nach Sollfahrt, wo ständige Geschwindigkeitsanpassungen erforderlich sind, ist die TEK eine große Hilfe. Aber auch beim Zentrieren eines Thermikbarts beruhigt die TEK Akustik und Vario ungemein.

Im *Setmodus* (**3.1 Das Geräte-Einstell-Menü**) lässt sich der Durchgriff der TEK einstellen. Aus Erfahrung empfehlen wir hier Werte zwischen 60 .. 80 %. Voller Durchgriff (100%) hat sich nicht bewährt, weil ja auch horizontale Windturbulenzen die TEK beeinflussen und das Vario unruhig machen könnten.

### **5.8 Neue Regelung bei Rekordflügen oder dezentralen Wettbewerben (OLC)**

Nachdem der Nachweis über einen durchgeführten Flug ausschließlich von der GPS-Aufzeichnung abhängt, ist es wichtig sich vor dem Start zu vergewissern, dass der GPS-Empfänger auch Satelliten empfängt. Bitte schalten Sie das COMPEO wenigstens einige Minuten vor dem Start ein, damit auch die Vorgeschichte vor dem Start in der Aufzeichnung enthalten ist. Bitte lesen Sie auch: **3.2 Flugspeicherung**.

In der pro Flug erstellten IGC-Datei ist auch das Barogramm enthalten. Nachweise durch Fotos als auch die Bestätigung von Sportzeugen sind für nationale Leistungsflüge nicht mehr erforderlich. Die Datei kann direkt an das Auswertegremium vom OLC (Im Moment wird der OLC vom DHV ausgewertet) via Internet gesendet werden. Siehe auch **4.1 Datenaustausch über einen PC**.

### **5.9 Nachweis v. Flügen Sicherheit gegen Manipulation**

Die FAI (Federation Aeronautique International) und deren Untergruppe IGC (International Gliding Committee) schreiben ein Aufzeichnungsformat vor, das neben der kontinuierlichen Speicherung von Uhrzeit, Position auch die Flughöhe enthält und damit auch den Barographen ersetzt. Bei der Übertragung eines Fluges zum PC des Piloten wird eine sog. IGC-file erzeugt, die am Ende eine digitale Signierung erhält (= G-Record) und damit die Flugdaten fälschungssicher macht. Würde auch nur ein einziges Zeichen der Datei, die den Flug enthält verändert, so würde die Signierung nicht mehr zu den Daten passen und der Auswertungskommission wäre die Manipulation offenkundig.

Im Innern des COMPEO befindet sich ein Kontakt, der beim Öffnen des Gehäuses anspricht, und die „Digitale Signature“ der abgespeicherten Flüge verändert. Diese Flugdateien können dann nicht mehr als Nachweis für Rekordflüge oder zum Einreichen beim OLC verwendet werden.

### **5.10 Digitale Signatur und OLC-Anmeldung**

Die Beliebtheit des dezentralen Wettbewerbs hat in den vergangenen Jahren einen kolossalen Aufschwung genommen. Inzwischen haben 26 Länder die OLC (Online Contest) Vereinbarungen anerkannt. Diese besagen, dass jeder Pilot beliebige Flüge über das Internet zur Anerkennung und Bewertung einreichen kann. Die Flugeinreichung hat im IGC-Format zu erfolgen ( WGS84) und muss mit einer digitalen Unterschrift versehen sein. Damit weiterhin handelsübliche GPS-Empfänger benutzt werden können, errechnen die einschlägigen PC-Auswerteprogramme wie Compegps, Gpsvar, Maxpunkte oder Seeyou eine eigene digitale Unterschrift und gestatten die Anmeldung des Fluges in der gewünschten Form. Eine im PC ermittelte „Signature“ bedeutet jedoch nur halbe Sicherheit gegenüber Fälschungen. Auf lange Sicht wird diese Unterschrift zwingend von den GPS-Recordern, z.B. COMPEO kommen müssen.

Nach Beendigung eines Fluges, automatisch oder manuell, wird im COMPEO diese „Digital Signature“ selbständig errechnet und an die Datei mit den Flugdaten als sog. G-Record mit angehängt. Ein entsprechender Hinweis „Generating Digital Signature“ erscheint im Info-Feld des Gerätes. Da diese Berechnung extrem aufwändig ist, kann das bei einem langen Flug und kurzer Scanrate einige Minuten dauern. Bitte warten Sie, bis der Hinweis wieder verschwindet.

Sollte einmal bei einer Übertragung von Flugdaten zum OLC die digitale Unterschrift nicht anerkannt werden, so lässt sich im Display der Fluganalyse diese nochmals errechnen, wenn man die Taste *F2* Recalc Signat. drückt.

## 6 Diverses

### 6.1 Wasserlandung

Für den Fall, dass Sie mit Ihrem COMPEO im Wasser landen und dieses ins Gerät eindringen kann, gibt es trotzdem Chancen das Instrument oder Teile davon zu retten.

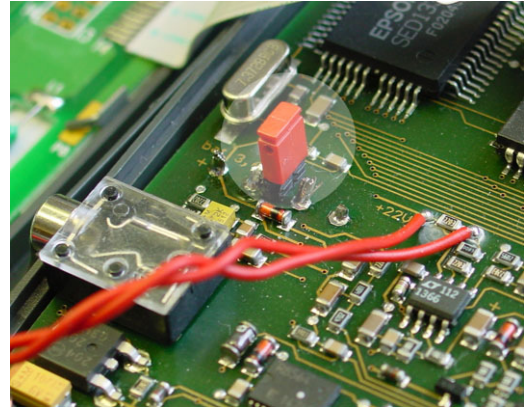
Ist Wasser in das GPS-Modul gelangt, so ist dieses in jedem Fall unwiderruflich verloren.

So schnell wie möglich ist das Gerät zu öffnen und der **Jumper** (rot) neben den Batterie-Anschlussleitungen **abzuziehen**; damit wird die Schaltung von der Stromversorgung getrennt.

Bei aggressiven Flüssigkeiten wie Salzwasser ist die Platine und weitere Stellen, die mit dem Salzwasser in Berührung kamen mit sauberen Süßwasser abzuspuhlen. Danach muss das ganze Instrument mit Warmluft (Haarföhn) vorsichtig trocken geblasen werden. Es empfiehlt sich hierfür auch das flache Tastaturkabel abzuziehen.

Unbedingt danach das getrocknete Gerät zur Überprüfung an die Fa. Bräuniger einschicken.

**Ein Garantieanspruch verliert nach Wasserlandungen seine Gültigkeit.**



### 6.2 Haftungsausschluss:

Es kann in seltenen Fällen vorkommen, dass das Fluginstrument gar keine Daten oder fehlerhafte Daten liefert. Die Fa. Bräuniger wird alle Forderungen für Schäden die durch ein Fehlverhalten ihres Gerätes hervorgerufen wurden, ablehnen. Der Pilot allein ist voll verantwortlich für die sichere Durchführung seiner Flüge.

### 6.3 Technische Daten

Abmessungen:	178 x 95 x 40 mm	
Gewicht:	425 Gramm (ohne Halterung)	
Stromversorgung:	Nickelmetallhydrid Akku 4,5Ah; 3,6V	
Batteriedauer:	> 20 Std	
Höhenmesser:	max. 8000 m	Auflösung 1m
Variometer:	analog $\pm 8$ m/s	Auflösung. 0,1 m/s
digital $\pm 100$ m/s	Auflösung 0,1 m/s	
Geschwindigkeit Staudruck:	analog 30 bis 110 km/h	Auflösung 1 km/h
digital	30 bis 150 km/h	"
Geschwindigkeit Flügelrad:	analog 30 bis 110 km/h	"
digital	0 bis 120 km/h	"
Wegepunkte:	200 WP	
Routen:	20 Routen mit max. je 30 WP	
Max. Speicherzeit:	110 Std. Flugzeit bei 20 s Aufzeich.intervall	
Anzahl der Tracklog-Punkte:	24 000	
Anzahl der aufgezeichn. Flüge:	100	
CTRs (Flugverbotszonen)	20 oder 300 CTRs als Polygone, Kreise oder gemischt	

Datenspeicherung und Transfer nach dem IGC Format

Bildschirmauflösung	76'800 Pixel / 320 x 240 Pixel ( = 1/4 VGA )
Betriebstemperatur	-15 ... 45 °C

Halterungen für Drachen und Gleitschirm sind verfügbar

Die technischen Daten können jederzeit ohne Voranmeldung geändert werden.  
Software Upgrade ist nach Herunterladen der neuesten Version von unserer Homepage aus dem Internet über einen Anwender-PC möglich.

### **Wichtiger Hinweis in Bezug auf das Elektro- und Elektronikgerätegesetz – ElektroG. Vom 16.03 2005 ( EU Bezeichnung: WEEE )**

Elektro- und Elektronische Geräte müssen ab 2005 getrennt vom normalen Müll entsorgt werden. Da es sich bei unseren Geräten um hochwertige Messgeräte handelt, hat sich die Fa. Brauniger gegenüber den vom Staat beauftragten Stellen bereit erklärt, die Entsorgung selbst durchzuführen. In Praxis bedeutet das, dass Sie im Falle eines Totalausfalles ein Gerät aus unserer Produktion kostenfrei nach Rücksprache an uns direkt schicken können.

Unsere WEEE Registrierungsnummer lautet: DE 42098803