

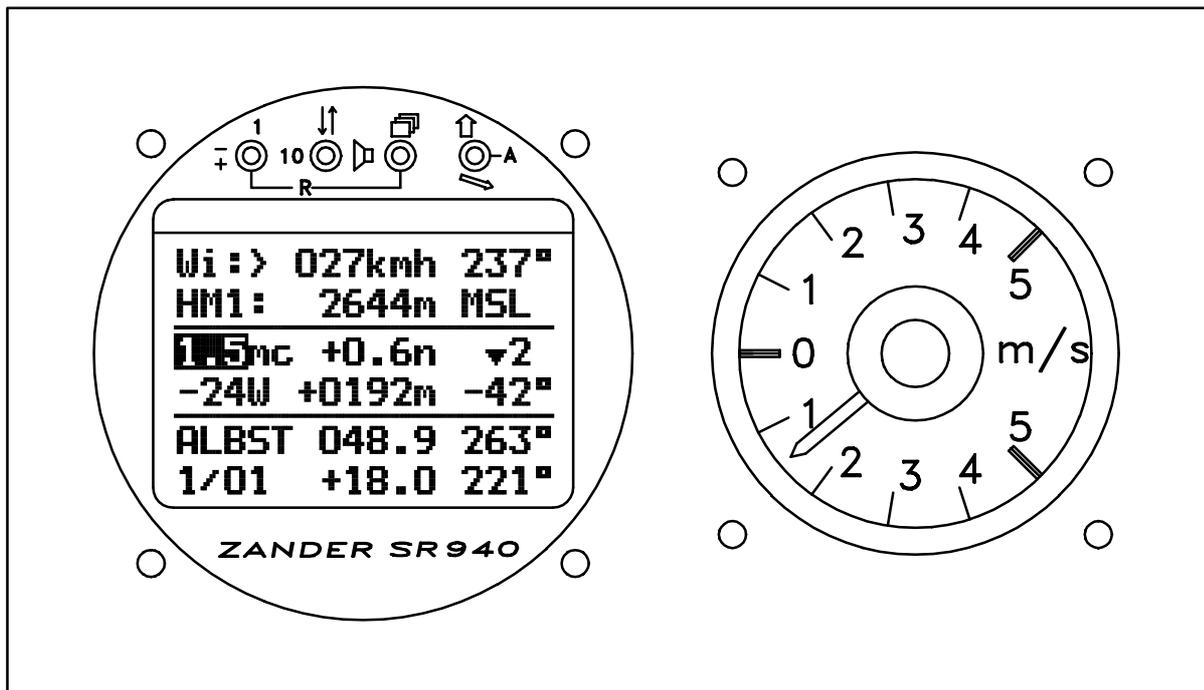
# **ZANDER SR 940**

## **Bedienungsanleitung**

### **Inhaltsverzeichnis:**

<b>1. Taster und Schalter</b>	<b>1</b>
<b>2. GPS-Flugseite</b>	<b>4</b>
<b>3. Flugseite ohne GPS</b>	<b>6</b>
<b>4. Info-Zeilen</b>	<b>8</b>
<b>5. Seitenorganisation</b>	<b>11</b>
<b>6. Textseiten</b>	<b>12</b>
<b>7. Voreinstellungen</b>	<b>27</b>
<b>8. Ausgabe 1/01: Wichtige Änderungen gegenüber älteren Versionen</b>	<b>35</b>
<b>9. Einbau / Elektrischer Anschluß</b>	<b>36</b>
<b>10. Einbau / Druckanschlüsse</b>	<b>37</b>
<b>11. Kompaßeinbau und Justierung</b>	<b>39</b>
<b>12. Fernsteuerung</b>	<b>41</b>
<b>13. Datenverbindung zum PC</b>	<b>42</b>
<b>14. SR 940 mit älterer GPS-Option / erste Inbetriebnahme</b>	<b>43</b>
<b>15. Stichwortverzeichnis</b>	<b>45</b>
<b>16. Kabelverbindungen</b>	<b>47</b>

## 1. Taster und Schalter:



### Taster **+1 / -1:**

ändert den mit dem Cursor markierten Wert um +1 oder -1.

### Taster **Cursor vor / zurück:**

bewegt den Cursor von Zeile zu Zeile abwärts oder aufwärts.

### Taster **Seite vor / zurück:**

wechselt den gesamten Text des LCD.

### Schalter **Variometer / Automatik / Sollfahrt:**

bestimmt die Betriebsart des Segelflugrechners; die Art der Automatik wird bei den Voreinstellungen (Textseite 02: *Vorgaben*) bestimmt.

### Tasterkombination **+10 / -10:**

(Taster **±1** und **Cursor** gleichzeitig nach unten oder nach oben) ändert den mit dem Cursor markierten Wert um +10 und -10.

### Tasterkombination **Audio lauter / leiser:**

(Taster **Cursor** und Taster **Seite** gleichzeitig nach unten oder nach oben) ändert die Lautstärke des Audios; die Lautstärke muß jeweils für Betriebsart Variometer und Sollfahrt getrennt eingegeben werden.

Alle Taster und Tasterkombinationen haben Dauerfunktion. Wenn man also zum Beispiel den Taster +1 gedrückt hält, dann erhöht sich der mit dem Cursor markierte Wert fortlaufend um +1.

## Sonderfunktionen der Taster:

### Tasterkombination **Rücksetzen (-R-)**:

(Taster  $\pm 1$  und **Seite** gleichzeitig nach unten);

setzt die Stoppuhr zurück auf 00:00, setzt die Teilstreckennummer auf 01 (=Abflugpunkt) und löscht die Statistik; wird beim Abflug betätigt.

### Tasterkombination **Stoppuhr anhalten:**

(Taster  $\pm 1$  und **Seite** gleichzeitig nach oben);

hält Stoppuhr und Statistik an; wird beim Zielüberflug betätigt; nur während des Flugs aktiv.

### Tasterkombination **Voreinstellungen setzen:**

(alle drei Taster gleichzeitig nach oben);

übernimmt einen kompletten Satz früher gespeicherter Voreinstellungen (nur wenn vorher mit „02 Vorgaben / 19=Vorgaben speichern“ auch welche abgespeichert wurden).

### Tasterfunktion **Cursor auf MacCready-Wert:**

(auf Flugseite: Seite-Taster 0.5 Sekunden nach oben);

Cursor wird auf MacCready-Wert mc gesetzt

### Tasterfunktion **Einmal-Windübernahme:**

(auf Flugseite: Seite-Taster 2 Sekunden nach oben);

der gerade gemessene Wind wird zum Gleitfadrechner übertragen.

### Tasterfunktion **automatische Windübernahme ein:**

(auf Flugseite: Seite-Taster 3.5 Sekunden nach oben);

der mittlere Kompasswind wird fortlaufend zum Gleitfadrechner übertragen.

Alle Taster, Tasterkombinationen und der Schalter können über eine Fernsteuerung betätigt werden (siehe dazu **12. Fernsteuerung**).

## 2. GPS-Flugseite:

Die Flugseite ist in drei Bereiche aufgeteilt. Im oberen Fenster können verschiedene Informationen zeilenweise ausgewählt und angezeigt werden (Infozeilen). Der mittlere Bereich betrifft den Segelflug: MacCready-Eingabe, gemessenes mittleres Steigen / mittleres Nettosteigen, Sollfahrtinformation, Eingabe der Windkomponente für den Endanflugrechner, Abweichung vom Gleitpfad. Das untere Fenster zeigt die GPS-Daten: Name des nächsten Wendepunkts, Entfernung und Richtung dahin, gewählte Route, Teilstrecke, seitliche Ablage von der Kurslinie in km, Flugrichtung über Grund. Aus Platzgründen wird die Kursabweichung (Unterschied zwischen Richtung zum Wendepunkt und Flugrichtung über Grund) im mittleren Fenster dargestellt. Die Pfeile zeigen, wohin man steuern muss, um die angezeigten Werte kleiner zu machen.

### *Betriebsart „Sollfahrt“:*

Wi :>	012kmh	342°
HM1:	1245m	MSL
1.5mc	+0.6n	^2
+09W	-2316m	←16°
TANNH	089.2	127°
3/01	←07.3	143°

Infozeile 1: hier: Wind mit Stärke und Richtung

Infozeile 2: hier: Höhenmesser MSL

MacCready-Wert, mittl. Nettosteigen, Mini-Sollfahrtgeber

Windkomponente, Abweichung vom Gleitpfad, Kursabw.

nächster Wendepunkt: Entfernung und Richtung (missw.)

Route 3 / Teilstrecke 01, seitl. Ablage von der Kurslinie,

Flugrichtung über Grund (missweisend)

### *Betriebsart „Variometer“:*

1.5mc	+2.3M	VA
-------	-------	----

MacCready, mittleres Steigen, Anzeige „Variometer“

Bringt man den Cursor auf die letzte Position in der untersten Zeile, so kann man, ähnlich wie bei den Infozeilen oben, die angezeigte Information auswechseln und den Wind mit Stärke und Richtung anzeigen lassen (absolute Richtung bei „Variometer“, relative Richtung bei „Sollfahrt“).

3/01	>12kmh	342°
------	--------	------

Route 3 / Teilstrecke 01, Wind mit Stärke und Richtung

Die GPS-Flugseite verwendet als Entfernungsinformation für den Endanflugrechner die GPS-Entfernung zum nächsten Zielpunkt / Wegpunkt. Die Routen werden mit Wegpunkten aus der Wegpunktliste zusammengestellt.

Wird der GPS-Empfang unterbrochen, so erscheinen zuerst bei der GPS-Flugrichtung über Grund und der Abweichung der GPS-Flugrichtung anstelle der Zahlen Striche; nach einer Minute ohne GPS-Empfang wird die GPS-Flugseite durch die Flugseite ohne GPS ersetzt. Dabei wird die Entfernung nur noch in ganzen Kilometern angezeigt und die Kursabweichung verschwindet völlig. Die Entfernung wird übrighens ohne GPS entsprechend der Fluggeschwindigkeit heruntergezählt. Setzt der GPS-Empfang wieder ein, so erscheint nach 10 Sekunden wieder die GPS-Flugseite.

Der gemessene Wind kann zum Gleitpfadrechner übertragen werden. Dabei wird aus dem Wind mit Stärke und Richtung die Windkomponente in Richtung Wendepunkt

berechnet und nach W gebracht (Einmal-Windübernahme: Seite-Taster für 2 Sekunden nach oben).

Ist bei Windübernahme auf einer der beiden Infozeilen die Restdistanz zum Endpunkt angewählt, wird der im Mittel wirksame Wind für den gesamten restlichen Flug berechnet und nach W übertragen (Anflug über eine oder mehrere Ecken).

Man kann die Windübernahme auch fortlaufend vornehmen lassen. Die automatische Windübernahme wird eingeschaltet mit Seite-Taster 3.5 Sekunden nach oben („W“ wechselt dann zu „w“), sie wird beendet mit einer direkten Eingabe bei w oder mit einer einmaligen Windübernahme. Für die automatische Windübernahme wird der über die letzten zwei Minuten gemittelte Kompasswind verwendet.

Die automatische Windübernahme ist dann von Vorteil, wenn man in der Umgebung eines Außenlandefeldes oder des Heimatflugplatzes fliegt und die Peilung zum Zielpunkt sich fortlaufend ändert: unabhängig von der gegenwärtigen Flugrichtung wird für den Gleitfaderechner immer der richtige Wind zum Zielpunkt verwendet, also auch wenn man z.B. vom Flugplatz wegfliegt. Der Nachteil der automatischen Windnachführung besteht darin, daß durch schwankende Windmessungen auch die Anzeige des Gleitpfades schwankt und die entlang des Flugweges gewonnene oder verlorene Höhe nicht mehr erkennbar ist. Für den Endanflug selbst sollte die automatische Windübernahme wieder abgeschaltet werden, um die Leistung des TE-kompensierten Gleitfaderechners voll nutzen zu können. Da die Peilung zum Zielpunkt sich kaum ändert, reicht eine einmalige Windübernahme vor dem Endanflug völlig aus.

Die Windmessung mit Richtung und Stärke kann sowohl im Kreisflug als auch im Geradeausflug erfolgen. Beim Kreisflug wird über einen ganzen Kreis Fluggeschwindigkeit und GPS-Geschwindigkeit verglichen und ausgewertet. Für die Windmessung im Geradeausflug ist ein Magnetkompass mit elektrischem Abgriff erforderlich. Damit wird dann Fluggeschwindigkeit und Flugrichtung mit der GPS-Geschwindigkeit und GPS-Richtung über Grund verglichen.

Die Windmessung im Kreisflug erfordert ein hochwertiges GPS (wie z.B. im Flugdatenrecorder GP940). Die Messung erfolgt erstmals nach einem 360°-Vollkreis, dann jede Sekunde solange gekreist wird. Der Kreis darf nicht länger als 60 Sekunden dauern, das GPS darf während des Kreisens nicht ausfallen. Es wird der Versatz der Thermik gemessen, der allerdings nicht immer dem grossräumigen Wind entspricht. Das Verlagern des Kreises in der Thermik durch den Piloten hat übrigens keinen Einfluss auf die Messung. Auch Fahrtmessfehler beeinflussen die Messung kaum.

Für die Windmessung im Geradeausflug ist eine kalibrierte Deviationstabelle für den Magnetkompass erforderlich, die in den Segelflugrechner eingegeben wird. Für eine brauchbare Messung sollte man mindestens 20 Sekunden lang ruhig geradeaus fliegen. Mit der Windmessung im Geradeausflug erhält man Informationen über Luftströmungen. Besonders wichtig sind diese Informationen beim Gebirgssegelflug, aber auch im Flachland kann die Windmessung im Geradeausflug beim Anflug auf Thermikwolken sehr hilfreich sein.

## Aktionen auf der GPS-Flugseite:

(Seite vor: Taster nach unten; Seite zurück: Taster nach oben)

Infozeile ändern:	Cursor auf Infozeile 1 oder 2 und Infozeilen durchblättern mit Taster <b>+1/-1</b>
Erläuterungen zur Infozeile:	Cursor auf Infozeile 1 oder 2, <b>Seite vor</b> betätigen
MacCready-Wert ändern:	Cursor auf <b>mc</b> und mit <b>+1/-1</b> oder <b>+10/-10</b> ändern
Windkomponente für Gleitfadrechner ändern:	Cursor auf <b>W</b> und mit <b>+1/-1</b> oder <b>+10/-10</b> ändern (Rückenwind = +)
Teilstrecken einer Route weiterschalten:	Cursor auf Teilstreckenummer und mit <b>+1/-1</b> vor- und zurückschalten
Boje setzen (Position merken):	Cursor auf Wegpunktnamen, <b>+1</b> tasten
Boje abspeichern:	Cursor auf <b>*BOJE</b> setzen, <b>Seite vor</b> betätigen, <b>+1 = JA</b> tasten
vorherigen Wegpunkt wieder herstellen:	Cursor auf Wegpunktnamen, <b>-1</b> schalten
wichtige Einstellungen vor jedem Start vornehmen:	Cursor auf <b>mc</b> , <b>Seite vor</b> betätigen
Informationen über den nächsten Wegpunkt anzeigen:	Cursor auf Wegpunktnamen, <b>Seite vor</b> betätigen
aktive Route anzeigen oder ändern:	Cursor auf Teilstreckenummer, <b>Seite vor</b> betätigen
Cursor schnell auf <b>mc</b> setzen:	<b>Seite zurück</b> für 0,5 Sekunden betätigen
Windkomponente W für Gleitpfad aus GPS-Wind übernehmen:	<b>Seite zurück</b> für 2 Sekunden betätigen
Windkomponente w für Gleitpfad fortlaufend übernehmen:	nur mit Kompass: <b>Seite zurück</b> für 3.5 Sekunden betätigen (abbrechen mit direkter Eingabe bei w)
Abflug:	beide Taster <b>-R-</b> nach unten drücken
nach Abflug:	Teilstreckenummer mit <b>+1</b> weiterschalten auf den ersten Wendepunkt
Zielüberflug:	nur wenn es um Sekunden geht: beide Taster <b>-R-</b> nach oben drücken

### 3. Flugseite ohne GPS:

**(kein GPS angeschlossen)**

Der Distanzrechner zählt eine eingegebene Distanz bei der Betriebsart Sollfahrt entsprechend der Fluggeschwindigkeit zurück. Die Windkomponente wirkt ebenfalls auf die Distanzzählung (sowohl bei Sollfahrt als auch bei Variometer). Neben der Eingabe von Teilstrecken über Wegpunkte wie für GPS können auch Teilstrecken vorgewählt werden, ohne Wegpunkte zu benutzen (Route 9: direkte Eingabe von Distanzen und Kursen; die Kurse werden dabei nur zur Anzeige verwendet). An den Wenden wird beim Weiterschalten der Teilstrecken auf der Flugseite die jeweils nächste Teilstrecke in den Distanzzähler übertragen. Während man den Distanzzähler zur Navigation verwendet, dürfen also die Teilstrecken nicht weiterschaltet werden!

Für die Windberechnung wird der Distanzzähler an einer bekannten Position auf die wahre Distanz gesetzt. Nach einiger Zeit kann man dann eine mögliche Abweichung der angezeigten Distanz gegenüber der wahren Distanz über die Verstellung der Windkomponente ausgleichen.

*Betriebsart „Sollfahrt“:*

14:28:53	03:21
HM1: 1245m	MSL
1.5mc +0.6n	^2
+09W	-2316m
TANNH	089km 132°
3/01	0316km ges.

Infozeile 1: hier: Uhrzeit, Stoppuhr  
Infozeile 2: hier: Höhenmesser MSL  
MacCready-Wert, mittl. Nettosteigen, Mini-Sollfahrtgeber  
Windkomponente, Abweichung vom Gleitpfad  
Wegpunktnamen, Distanzzähler, Richtung der Kurslinie  
Route 3 / Teilstrecke 1, bisher geflogene Gesamtstrecke ohne

Wind

*Betriebsart „Variometer“:*

1.5mc +2.3M VA

MacCready-Wert, mittleres Steigen, Anzeige „Variometer“

*ohne Wegpunktliste:*

-----	089km 132°
9/01	0316km ges.

Ist ein Kompass angeschlossen und die Kompassfunktion eingeschaltet, so erfolgt die Distanzzählung nur im Geradeausflug (festgestellt durch den Kompass). Die Umschaltung Vario / Sollfahrt hat dann keinen direkten Einfluss mehr auf die Distanzzählung. Die Umschaltung Vario / Sollfahrt steuert jedoch den Grenzwert zur Unterscheidung von Geradeausflug und Kreisflug; bei „Vario“ bleibt die Automatik möglichst lange im Kreisflug, bei „Sollfahrt“ möglichst lange im Geradeausflug.

## Aktionen auf der Flugseite ohne GPS:

(Seite vor: Taster nach unten; Seite zurück: Taster nach oben)

Infozeile ändern:	Cursor auf Infozeile 1 oder 2 und Infozeilen durchblättern mit Taster <b>+1/-1</b>
Erläuterungen zur Infozeile:	Cursor auf Infozeile 1 oder 2, <b>Seite vor</b> betätigen
MacCready-Wert ändern:	Cursor auf <b>mc</b> und mit <b>+1/-1</b> oder <b>+10/-10</b> ändern
Windkomponente ändern:	Cursor auf <b>W</b> und mit <b>+1/-1</b> oder <b>+10/-10</b> ändern (Rückenwind = +)
Distanz <b>D</b> ändern:	Cursor auf <b>D</b> und mit <b>+1/-1</b> oder <b>+10/-10</b> weiterschalten (Windrechner startet)
an der Wende nächste Teilstrecke nach <b>D</b> übertragen:	Cursor auf Teilstreckenummer, mit <b>+1</b> weiterschalten (Windrechner startet)
wichtige Einstellungen vor jedem Start vornehmen:	Cursor auf <b>mc</b> , <b>Seite vor</b> betätigen
Sicherheitshöhe für den Gleitfadrechner eingeben:	Cursor auf Abweichung vom Gleitpfad setzen, <b>Seite vor</b> betätigen
Informationen über den nächsten Wegpunkt anzeigen:	Cursor auf Wegpunktnamen, <b>Seite vor</b> betätigen
aktive Route anzeigen oder ändern:	Cursor auf Teilstreckenummer, <b>Seite vor</b> betätigen
Cursor schnell auf <b>mc</b> setzen:	<b>Seite zurück</b> für 0,5 Sekunden betätigen
Abflug:	beide Taster <b>-R-</b> nach unten drücken
nach Abflug:	Teilstreckenummer mit <b>+1</b> weiterschalten auf erste Teilstrecke
Windrechnung vorbereiten:	an einer bekannten Position <b>D</b> setzen; mindestens 5 Minuten warten
Windrechnung vornehmen:	<b>W</b> verstellen, bis <b>D</b> mit der wahren Entfernung übereinstimmt

## 4. Info-Zeilen:

Die obersten beiden Zeilen der Flugseite können jeweils aus einem Angebot von verschiedenen Info-Zeilen ausgewählt werden. Die Info-Zeilen werden ausgewählt, indem man auf der Flugseite den Cursor in die erste oder zweite Zeile setzt und die Zeilen mit +1/-1 weiterschaltet.

Einige Info-Zeilen sind nur nutzbar, wenn die entsprechenden Optionen wie GPS, Kompaß und/oder Beschleunigungsmesser vorhanden sind.

<b>HM1:</b> 1245m MSL	Höhenmesser m MSL (=QNH)
<b>HM2:</b> 0905m GND	Höhenmesser m GND (=QFE)
<b>HM3:</b> 04082 ftMSL	Höhenmesser ft MSL
<b>HM4:</b> 02967 ftGND	Höhenmesser ft GND
<b>HM5:</b> 02679 ft FL	Höhenmesser ft FL (=Flight Level, wie bei 1013hp-Einstellung)
<b>14:28:53 03:21</b>	Uhrzeit, Stoppuhr
<b>mc=0:</b> +0357m	Gleitpfadanzeige für MacCready = 0 (Wind jedoch berücksichtigt)
<b>Dist=Rest 0373km</b>	Restdistanz (für Anflug über eine oder mehrere Ecken)
<b>Wi:&gt; 342° 012kmh</b> <b>Wi:* 356° 008kmh</b>	Wind mit Richtung und Stärke (> = Wind-Update geradeaus, *=Wind-Update Kreisflug)
<b>342°&gt;12kmh ←161°</b> <b>356°*08kmh ←021°</b>	Windrichtung absolut, Windstärke und Windrichtung relativ zur Flugrichtung
<b>Wkomp:&gt; +12kmh</b>	GPS-Windkomponente (+=Rückenwind)
<b>K:&gt;+012 Q:&gt;+003</b>	GPS-Windkomponente (K) und Querwind/Drift (Q)
<b>196°*+0.5M ←012°</b>	Zentrierhilfe: Zentrierrichtung absolut, möglicher Gewinn in m/s, Richtung relativ (mit Tonsignal bei Richt.rel.=0)
<b>Vgps:</b> 094kmh	GPS-Geschwindigkeit über Grund
<b>Vr:</b> 078kmh	Reisegeschwindigkeit
<b>1245m 04082f 078</b>	Höhen mMSL, ftMSL, Reisegeschwindigkeit Vr
<b>Vmc:</b> 153kmh	optimale Fluggeschwindigkeit (abhängig von mc-Wert und Polare)
<b>mGLZ:</b> 41	mittlere Gleitzahl gemessen über 15 Sek.
<b>Mges:</b> +1.3m/s	mittleres Steigen seit Umschaltung auf „Variometer“
<b>Temp:</b> +24.9°C	Außentemperatur
<b>pTemp:</b> 21.7°C	potentielle Temperatur
<b>WK:</b> -1	optimale Wölbklappenstellung (nur mit Beschl.-messer)
<b>Test:</b> 00000	Inhalt der auf der Textseite 24 angewählten Adresse
<b>→→→0</b>	grafische Anzeige der Kursabweichung
<b>BLAUB 02.5 249°</b> <b>BLAUB 02.5 ←093°</b>	nächstgelegener Flugplatz (Entfernung und Richtung) bei Vario absolute, bei Sollfahrt relative Richtung
<b>*P006 11.3 275°</b> <b>*P006 11.3 →146°</b>	nächstgelegene besondere Position (z.B. gemerkte Punkte)
<b>DMUEN 43.9 097°</b> <b>DMUEN 43.9 →021°</b>	nächstgelegener Luftraum
<b>Foto-Sek2:</b> →043°	Fotosektor: Typ und Fotowinkel (im Sektor: 0°...45°)
<b>True Brg.</b> 076.3°	wahre Peilung (true bearing) zum GPS-Zielpunkt

### Einige Erläuterungen zu den Infozeilen:

Die Differenz zwischen den Höhenmesseranzeigen **MSL** und **GND** wird durch die Flugplatzhöhe bestimmt, die auf Textseite „05 Eingaben“ eingegeben wurde.

Soll der **FL-Höhenmesser HM5** benutzt werden, muss vor dem Flug auf der Textseite „05 Eingaben“ zuerst das QNH eingegeben werden, dann wird der Höhenmesser auf Flugplatzhöhe eingestellt. Die Höhenanzeige entspricht einem auf Standardhöhe (1013hp) eingestellten Höhenmessers.

Die **Stoppuhr** wird gelöscht mit den Tasten -R- (=Reset); die Stoppuhr zählt nur, wenn das Flugzeug fliegt. Diese Stoppuhr arbeitet unabhängig von der Stoppuhr auf der Textseite 07.

Die Gleitpfadanzeige **mc=0** gibt einen Überblick über vorhandene Reserven beim Endanflug; es wird die gleiche Windkomponente wie beim normalen Gleitfadrechner verwendet.

Ist die **Restdistanz** als Infozeile angewählt, verwendet der Gleitfadrechner diese Restdistanz (= Entfernung zum nächsten Wendepunkt + restliche Teilstrecken). Bei der Windübernahme aus dem Wind mit Richtung und Stärke wird dann der mittlere wirksame Wind für den Rest der Strecke berechnet und für den Gleitfadrechner verwendet. Restdistanz ist die Strecke von der gegenwärtigen Position zur nächsten Wende zuzüglich aller restlichen Teilstrecken bis zum Endpunkt (Landepunkt).

Wird beim **Wind mit Richtung und Stärke** die Messung unterbrochen (Ende des Updates), so wird als Wind ein Wert angezeigt, wie er 10 Sekunden vor dem Ende des Updates gemessen wurde; damit werden stärkere Auswanderungen der Windanzeige kurz vor dem Ende des Updates unterdrückt.

Die **Zentrierhilfe** zeigt an, in welche Richtung beim Kreisen in der Thermik verlagert werden soll. Die Zentrierhilfe erfolgt nur im Kreisflug, die erste Messung wird nach einem 360°-Vollkreis ausgegeben, danach erneut jede Sekunde solange gekreist wird. Der Kreis darf wie bei der Windmessung nicht länger als 60 Sekunden dauern, die Drehrichtung muss über den ganzen Kreis gleich bleiben; das GPS muss von hoher Qualität und genügend schnell sein und darf während des Kreisens nicht ausfallen. Angezeigt werden die Richtung, in die eine Verbesserung empfehlenswert ist, die mögliche Verbesserung des mittleren Steigens sowie die relative Richtung zur Verbesserung hin. Die relative Richtung zeigt 000° an, wenn die Flugzeugnase in Richtung Verbesserung zeigt, also 90° vor dem besten Steigen. Damit man diese Anzeige nicht dauernd beobachten muss, kann auch ein Tonsignal eingeschaltet werden, das dann bei jedem Nulldurchgang der relativen Richtung einmal ertönt. Über die Eingabe eines Vorhalts kann man erreichen, dass Nulldurchgang und Tonsignal etwas früher erfolgen. Ton (aus / nur mit Infozeile / ein), Vorhalt (0...9s) und Schwelle (0.1...0.5m/s) können bei „02 Vorgaben“ / Untermenü 14 eingestellt werden.

Die **GPS-Geschwindigkeit über Grund** ist eine wahre Geschwindigkeit; möchte man sie mit der Fluggeschwindigkeit vergleichen, so muss hier „wahre Fluggeschwindigkeit (TAS)“ verwendet werden. Diese ist nur auf der Testseite unter Adresse 204 abzulesen (in km/h).

Die **Reisegeschwindigkeit Vr** berücksichtigt den Höhenunterschied zwischen gegenwärtiger Höhe und einer Anfangshöhe. Die Berechnung wird bei jeder

Wendepunkt-Umschaltung neu gestartet. Für die Höhendifferenz wird das seit Berechnungsstart erzielte mittlere Steigen verwendet.

Der Pfeil bei der **Fotosektoranzeige** zeigt immer in Richtung Mitte Fotosektor.

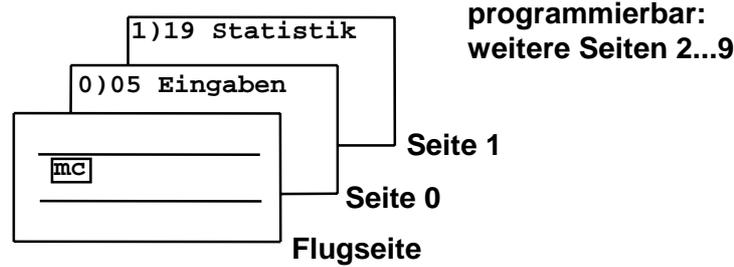
**True Bearing** zeigt zu dem Punkt, der auf der Flugseite unten links angewählt ist. Auf der Flugseite unten rechts ist ebenfalls ein Bearing zum Zielpunkt zu sehen, jedoch als „magnetic bearing“ und nur in ganzen Grad.

Für „Area Assigned Tasks (AAT)“ werden normalerweise als Grenzen Entfernungen und Peilungen zu einem Referenzpunkt (Wendepunkt) angegeben. Da bei grossen Entfernungen die im SR940 angezeigte Peilung (Bearing) mit einem Grad Auflösung zu ungenau ist und ausserdem auch die örtliche Missweisung enthält, wird eine andere Darstellung der Peilung angeboten: eine Peilung bezogen auf geografisch Nord („rechtweisend“, „true“) und mit einer Dezimalstelle zusätzlich.

Einige Bemerkungen zur Anzeige von Peilungen in Segelflugrechnern und GPS-Geräten: als Standard werden in der Luftfahrt missweisende Peilungen (magnetic bearing) verwendet. Deshalb sind alle Richtungsanzeigen des SR940 ausser bei dieser Infozeile missweisend (magnetic). Zur Berechnung der Missweisung wird im GPS-Gerät eine Formel verwendet, die als Eingangswerte die geografische Position und das Datum verwendet. Luftfahrtkarten verwenden nicht unbedingt die gleiche Formel und ob alle GPS-Geräte die gleiche Formel verwenden, ist ebenfalls unklar. Deshalb darf bei Auswertungen von Wettbewerbsflügen, bei denen Peilungen als Grenzlinien angegeben sind, die Missweisung nicht verwendet werden. Grenzlinien müssen also als rechtweisende Peilungen (true bearing) angegeben werden!

Auch die Darstellung einer Peilung in ganzen Grad kann bei grösseren Entfernungen zu Problemen führen: bei einer Entfernung von 50km macht  $1^\circ$  einen Sprung von 1000m; damit wäre auch die Ortsbestimmung vom Flugzeug aus entsprechend unsicher.

## 5. Seitenorganisation:



Mit dem Taster **Seite vor** können von der Flugseite aus weitere Seiten angewählt werden. Auf der Seite 1 und, falls bei den Voreinstellungen so eingegeben, auf den weiteren Seiten 2 bis 9 können jeweils verschiedene Texte angewählt werden. Damit sind mit dem Seite-Taster gewünschte Textseiten schnell erreichbar.

Für die Seite 0 ist jedoch der Text vorbestimmt durch die Position des Cursors auf der Flugseite; setzt man zum Beispiel auf der Flugseite den Cursor auf **mc** (MacCready-Wert), so zeigt die nächste Seite den Text für andere wichtige Eingaben an; wird auf der Flugseite der Wegpunktname angewählt, so zeigt die nächste Seite die Wegpunktliste mit den Informationen über diesen Wegpunkt; wählt man die Routeninformation mit dem Cursor an, so folgt als nächste Seite die Routeneingabe.

Die Anzahl und die Textbelegung der programmierbaren Seiten wird bei „02: Vorgaben / Nr. 18=freie Seiten:“ eingestellt. Außerdem kann man dort bestimmen, ob bei **Seite zurück** die Rückkehr einzeln über alle Seiten oder als Sprung zur Flugseite erfolgen soll.

Eine Besonderheit gilt, wenn nur eine programmierbare Seite vorhanden ist (Anzahl freier Seiten = 1). Für die Seite 1 wird dann kein Text vorbestimmt und es wird dann auf der Seite 1 der Text angezeigt, den man vor Verlassen dieser Seite zuletzt angewählt hatte. Da die letzte freie Seite die Besonderheit hat, daß der Cursor bei nochmaligen Betätigen des Tasters **Seite vor** aus jeder Position direkt zur Textnummer zurückkehrt, kann man auf der Seite 1 bequem Textseiten wechseln und zu diesen wieder zurückkehren.

Die Textseiten können auf den jeweiligen Seite verändert werden, indem man die Textseiten-Nummer in der obersten Zeile (rechts neben der Seitennummer) mit **+1/-1** oder **+10/-10** verstellt.

## 6. Textseiten:

**Kontrasteinstellung** für LCD (Kontrast 0...10);  
der Kontrast kann entweder sofort nach dem Einschalten  
oder später über diese Textseite nachgestellt werden.

Die Geräte-Nummer des SR940, das gültige Handbuch  
sowie die geladene Programmversion werden hier  
angezeigt.

```
01: Kontrast
    =05

ZANDER  SR 940
Werknr:  196231
Handbuch: 01/01
Version:  D2004
```

Zur Eingabe der **Voreinstellungen** für den SR 940.

Cursor in der dritten Zeile: Auswahl des Themas.  
Cursor in der letzten Zeile: Auswahl der Option.

Die ausgewählten Optionen bleiben auch bei  
ausgeschaltetem SR940 erhalten.

```
02: Vorgaben

01=
Mass-Einheiten:

    VA: H: D: W:
1= m/s m km kmh
```

Vor der ersten Benutzung:  
Einstellungen entsprechend Abschnitt **8. Voreinstellungen**  
vornehmen!

### **Erläuterungen für Infozeilen 1 und 2:**

Auf diesen Textseiten werden Erläuterungen zu den beiden  
auf der Flugseite ausgewählten Infozeilen gegeben.

Auf diesen Textseiten kann man auch direkt die Infozeilen  
auswählen, indem man die Info-Nummer in der zweiten  
Zeile ändert.

```
03: Auswahl 1
07=
Wi:> 012kmh 342°

Wind (Staerke,
      aus Richtung)
```

```
04: Auswahl 2
01=
HM1: 1245m MSL

Hoehe ueber
Meeresspiegel
```

## Eingaben vor dem Start:

Flächenbelastung, beste Gleitzahl, QNH-Einstellung, Höhenmesser des SR940 (H/SR), Höhenmesser des Loggers GP940 (H/GP), Flugplatzhöhe.

„Beste Gleitzahl“ und Flächenbelastung bestimmen wesentlich die verwendete Polare; verschmutzte Flügel werden durch niedrigere Gleitzahleingabe berücksichtigt.

```
05: Eingaben
Ballast =38kpm2
beste GLZ =45
QNH =1021hp
>H/SR= 00341mMSL
H/GP= 00341mMSL
H/Flp. =0341mMSL
```

Die QNH-Einstellung ist für FL (Flight Level) -Höhenberechnungen absolut notwendig; Höhenalarm, Differenzhöhenanzeige bei der Luftraumdarstellung und die Infozeile HM5 (FL-Höhe) funktionieren nur mit korrekter QNH-Einstellung!

Vor jedem Start:

GP940 einschalten

zuerst QNH einstellen

dann H/SR auf Flugplatzhöhe einstellen (für Gleitfadrechner)

dann H/GP auf Flugplatzhöhe einstellen

SR940 und GP940 können dann wieder ausgeschaltet werden

## Höhenauswahl:

Ist ein Logger GP940 / Version 1.25 angeschlossen, kann man wählen, welche Höhe für alle Höhenanzeigen (ausser der Gleitfadanzeige) im SR940 verwendet wird. Ausgewählt ist immer der Höhenmesser, der als letztes verstellt wurde; dieser wird durch einen Winkel gekennzeichnet. Die GP-Höhe kann natürlich nur verwendet werden, wenn der GP940 auch eingeschaltet ist.

Der **Gleitfadrechner** verwendet als Endhöhe entweder die Höhe des nächsten Wegpunkts oder, wenn keine Höhe für den Wegpunkt eingetragen ist, die bei *05: Eingaben* eingegebene Flugplatzhöhe. Auf Textseite 06 kann man die verwendete Höhe kontrollieren und eine Sicherheitshöhe eingeben.

```
06: Gleitpfad
Ende: 0591m MSL

= TANNHAUSEN
0491m MSL
+ Sicherheit
=100m
```

Empfehlung: Es ist einfacher, keine Sicherheit einzugeben und dafür die Abweichung vom Gleitpfad auf der Flugseite als Ankunftshöhe über Grund zu betrachten. Dann kann die Ankunftshöhe (die die Sicherheit enthalten muß) je nach Situation beim Endanflug mit dem MacCready-Wert variiert werden. Wenn man sich z.B. zu einer Direktlandung entschließt, kann man rechtzeitig die überschüssige Höhe durch eine höhere MacCready-Eingabe und entsprechend höherer Flugeschwindigkeit vernichten.

Die **Stoppuhr** 2 wird gestartet entweder automatisch beim Start, beim Drücken der Reset-Tasten oder automatisch beim GPS-Abflug (das letzte Ereignis); angehalten wird sie automatisch durch GPS-Überflug, mit den Stopp-Tasten (= Reset-Tasten nach oben) oder automatisch bei der Landung (das erste Ereignis). Die erzielte Geschwindigkeit für die Gesamtstrecke wird angezeigt (Gesamtstrecke: Abflugpunkt bis Endpunkt). Die Art des Ereignisses wird ebenfalls dargestellt: F=Flug, R=Reset-Tasten, G=GPS, S=Stopp-Tasten.

```
07: Stoppuhr
ab:   G 08:23:51
an:   G 14:53:51
Zeit: 06:30:00
      077.6kmh
total: 0504.2km
```

**Uhrzeit und Datum** werden als UTC (= GMT) eingegeben.

Die Ortszeit (LOCAL) wird gesetzt, indem man die Differenz zur UTC in ganzen Stunden eingibt. Das Datum bleibt jedoch weiterhin UTC.

```
08: Uhr/Datum
UTC=   12:28:53
Datum= 30.08.94
LOC= UTC +02 Std
LOC:   14:28:53
```

Die **Missweisung** wird vom GPS automatisch gesetzt. Ohne GPS kann die Missweisung von Hand gesetzt werden.

Mit GPS wird außerdem der verwendete GPS-Gerätetyp, Almanach-Datum (hier 10/99) und die GPS-Betriebsart angezeigt (MGS = Mode/Geometrie/Signal).

```
09: Missw./GPS
Missweisung:
=-03° (-=W +=E)

GPS-Typ: 1
Alm:1099 MGS:899
Alm. lesen =NEIN
```

Der Gerätetyp wird erst nach GPS-Empfang (8xx) richtig angezeigt!

### Die GPS-Betriebsarten:

- 000 Kein GPS angeschlossen
- 100 GPS-Zusatz angeschlossen, aber nicht eingeschaltet
- 500 Almanach einlesen beginnt
- 512 Almanach einlesen seit 12 Minuten
- 700 Satellitensuche - noch keinen gefunden
- 600 Satelliten gefunden - Ephemeriden einlesen
- 8gs GPS-Navigation o.k.
  - g Geometrie: 9=gut (auf 30 m genau) 6=schlecht (auf 1 km genau)
  - s Signalstärke: 9=gut 0=schlecht (gelegentlich sollte 9 erscheinen)

### Almanach:

nicht erforderlich für Flugdatenrecorder GP940 oder  
wenn ein Hand-GPS über NMEA-Schnittstelle angeschlossen ist

Der Almanach enthält die Bahndaten aller Satelliten. Diese Daten sind notwendig, um die Satelliten nach dem Einschalten des GPS-Empfängers zu finden. Der Almanach muß gelegentlich erneuert werden (alle 2 Monate), damit das Suchen der Satelliten nicht zu lange dauert. Ohne Almanach kann das erste Suchen der Satelliten bis zu zwei Stunden dauern; mit Almanach dauert es etwa 2 Minuten. Ist im SR940 kein Almanach vorhanden (z.B. nach MASTER RESET oder nach Programmwechsel), so sollte man mit der PC-Kopplung irgendeinen älteren Almanach laden.

Das Erneuern des Almanachs für den älteren GPS-Zusatz:

Mindestens 30 Minuten GPS-Betrieb (MSG:8-) abwarten; dann „Alm. lesen =JA“ setzen; nach 40 Sekunden ist der neue Almanach übertragen und das neue Almanach-Datum erscheint. Am besten liest man einen neuen Almanach nach der Landung ein, wenn man längere Zeit mit GPS geflogen ist.

Wichtig für die Benutzung des älteren GPS-Zusatzes: vor dem Einschalten unbedingt zuerst eine Route anwählen, sodass auf der Flugseite ein GPS-Zielpunkt angezeigt wird! Auch Datum und Uhrzeit im SR940 sollten bis auf einige Minuten stimmen.

Die **Wegpunktliste** ist für die Darstellung, Eingabe und Bearbeitung von Wegpunkten vorgesehen; sie hat mehrere Funktionen:

**1= anzeigen:**

Die Daten eines WPs anzeigen. Die Daten können hier nicht geändert werden, dafür ist Alphabet-Suche möglich.

10: WP-Liste
1= 0347 anzeigen
=TANNHAUSEN
Lat: 48 17 15 N
Lon: 010 27 10 E
Elev: 0491m
Info: 118.17 L

**2= diese Boje abspeichern:**

Falls eine Boje gesetzt wurde, kann sie hier abgespeichert werden.

**3= aendern:**

Die WP-Daten können hier geändert oder neu geschrieben werden, nachdem zuerst die WP-Nummer gesetzt wurde. Ein einzelner WP-Eintrag kann schnell gelöscht werden, indem man die ersten beiden Zeichen des Namens zu Leerzeichen macht. Buchstaben und Zeichen werden mit +1/-1 und +10/-10 ausgewählt, nachdem die Position mit dem Cursor angefahren wurde; N/S und E/W werden ebenfalls mit +1/-1 gewechselt.

**4= diese Zeile einsortieren:**

Ein am Ende eines Blocks geschriebener neuer WP kann in den Block einsortiert werden (Blöcke sind durch mindestens eine Leerzeile getrennt).

**5= Leerzeile einfuegen bei:**

Vor einem WP kann eine Leerzeile eingefügt werden (zum schieben und einfügen).

**6= diese Zeile entfernen:**

Ein WP kann entfernt werden (die oberen WPs rutschen nach).

**7= WPs löschen von ... bis ...**

WPs bereichsweise löschen (vor dem Einlesen neuer WPs über die PC-Kopplung).

**8= kopieren von ... nach ...**

Ein WP kann kopiert werden (z.B. eine gespeicherte Position/Außenlandefeld zu den Flugplätzen oder ein WP aus der Flugplatzdatenbank in den Bereich 0001...0999).

**9= nächstgelegene Flugplätze aus Datenbank kopieren:**

Aus der Flugplatzdatenbank (WP-Nr. 1001...7000) werden mit der gegenwärtigen GPS-Position als Mittelpunkt eine Anzahl von nächstgelegenen Flugplätzen in den Bereich WP-Nr. 0001...0990 übertragen. Diese Funktion verwendet man, wenn man in Routen Flugplätze aus der Flugplatzdatenbank verwenden möchte. Routen können nur mit Wegpunkten aus dem Bereich 0001...0999 zusammengestellt werden.

**10= WP-Format:**

Es kann zwischen zwei Positionsformaten umgeschaltet werden:

Grad Minuten Sekunden	ggmmss:	47 38 21 N
Grad Minuten Minuten/1000	ggmm.mmm	4738.350 N

Die Formatumschaltung dient nur zur Anzeige der Koordinaten; die Speicherung der Koordinaten im SR940 erfolgt immer in Grad Minuten Sekunden, die Wegpunktlisten sind deshalb für beide Formate gleich.

**Wegpunktorganisation:**

In der Wegpunktliste kann man bis zu 7000 Wegpunkte anwählen. Die ersten 999 Wegpunkte (0001...0999) können mit den Tastern verändert werden und nur diese können für die Zusammenstellung von Routen benutzt werden. Ab WP-Nr. 1000 ist die Flugplatzdatenbank abgelegt. Diese Wegpunkte können nur gelesen, aber nicht verändert werden. Sollen Wegpunkte aus der Datenbank in den Routen 1...8 verwendet werden, so müssen diese Wegpunkte zuerst in den Bereich von 0001...0999 kopiert werden. Die „GOTO“-Funktion (Route 0) kann allerdings direkt auf die Datenbank zugreifen. Das Übertragen von Wegpunkten aus der Datenbank erfolgt entweder einzeln mit dem Editierbefehl „kopieren“ oder in größerer Zahl mit der Funktion „nächstgelegene Flugplätze aus Datenbank kopieren“.

Der Wegpunkt 999 zeigt die gegenwärtige oder die vom GPS zuletzt gemessene Position. Hier kann man nach Aussenlandungen die Landekoordinaten ablesen oder bei Simulatorbetrieb eine gewünschte Position eingeben.

Wird eine Boje gesetzt, so wird deren Position bei 998 abgespeichert. Wird eine Boje abgespeichert, so wird deren Position von 998 nach 997 übertragen. Werden weitere Bojen abgespeichert, so rutschen alle bisher gespeicherten Bojen um einen Platz nach unten, damit die zeitlich letzte Boje wieder bei 997 abgespeichert werden kann. Sollte die älteste gespeicherte Position beim Verschieben auf eine Wegpunktzeile treffen, dann wird diese gespeicherte Position nicht weitergeschoben und ist damit verloren. Man muss also am Ende des Wegpunktspeichers genügend Platz lassen für gespeicherte Positionen, falls man mit diese verwenden möchte. Wenn man eigene

Wegpunktlisten bis WP-Nr. 990 schreibt, so bleibt noch Platz für die sieben zuletzt gespeicherten Positionen.

Die gespeicherten Positionen können Thermikquellen, Einstiegspunkte beim Wellenfliegen oder Außenlandeplätze sein.

Die Editierbefehle wie Einsortieren, entfernen, einfügen wirken sich nur blockweise aus. Ein Block ist jeweils eine Anzahl von Wegpunktzeilen, die nicht durch Leerzeilen unterbrochen sind und an deren Anfang und Ende jeweils mindestens eine Leerzeile vorhanden ist. Mit den Editierbefehlen ändern sich also teilweise die Wegpunktnummern innerhalb eines Blocks und damit auch eventuell die Routenprogrammierung, da Routen nur durch die Nummern der Wegpunkte bestimmt sind.

### **Beispiel: einen Wegpunkt eintragen:**

Auf der Flugseite Cursor auf Wegpunktnamen, **Seite vor** betätigen. Auf Textseite 10 in der zweiten Zeile **3=ändern** auswählen. Cursor auf Wegpunktnummer und erste Leerzeile am Ende eines Blocks von Wegpunkten suchen. Cursor auf erste Position des Wegpunktnamens und mit +1/-1 oder +10/-10 Buchstaben auswählen. Cursor auf die nächste Position und nächsten Buchstaben auswählen. Breite, Länge, Höhe und Info eingeben. Cursor am Ende von Info weiter nach rechts bewegen, bis der Cursor zurück zur Wegpunktnummer springt. Hinweis: mit dem ersten Zeichen der Zeile „Info“ kann man den Wegpunkten verschiedene Kennungen geben (\* , # , 1 , 2).

Bis zu acht **Routen** können vorprogrammiert werden. Routen werden bestimmt durch die Eingabe mehrerer Wegpunkte in Folge (max. 20 Wegpunkte je Route). Für die Routen können nur Wegpunkte aus dem Bereich 0001 bis 0999 verwendet werden.

Die **Routenwahl** hat drei Editierfunktionen:

**1=loeschen** die angewählte Route wird gelöscht.

**2= WP entf.** der angezeigte Wegpunkt wird aus der Route entfernt; die späteren WPs rücken nach.

**3=WP einfg.** es wird Wegpunkt 001 eingefügt (muß anschließend noch verändert werden).

11: Route =3
1=loeschen =NEIN
Teilstrecke =01
von EICHSTAETT
nach (028.3%)
347=TANNHAUSEN
085.7km 221°

Die **Wegpunktauswahl** für die Routen 1 bis 8 kann entweder **über die Wegpunktnummer** (Hunderter- und Einer-Einheiten) **oder über die Buchstaben** (erster, zweiter und dritter Buchstabe) erfolgen, wobei die Verstellung des dritten Buchstaben genauso wie die Einer-Verstellung wirkt.

Die Route 9 dient zur direkten Eingabe von Teilstrecken mit Entfernung und Richtung ohne Verwendung von Wegpunkten (nur für D-Rechner, nicht für GPS).

Die Route 0 (nur mit GPS) kann als GOTO-Funktion verwendet werden; allerdings sollte beachtet werden, dass beim Setzen von Bojen oder bei der vorübergehenden Anwahl eines nächstgelegenen Flugplatzes ebenfalls die Route 0 verwendet wird.

Für die GOTO-Funktion kann aber auch jede freie Route 1...8 verwendet werden, die dann nur mit einem Wegpunkt besetzt wird.

Auf der Routenseite wird für jede Teilstrecke Entfernung, Kurs und der Prozentanteil dieser Teilstrecke von der gesamten Route angezeigt. Tip: bei Abflug auf dem Schenkel eines Dreiecks programmiert man eine zweite Route ohne den Startpunkt, um die Prozentanteile für die FAI-Regeln zu ermitteln. Gleiches gilt auch für eine Route mit verlagertem Abflugpunkt.

Erleichterung bei der Routeneingabe bietet die **Tabellenfunktion des Cursors**: versucht man, den Cursor auf den vierten Buchstaben zu setzen, so erhöht sich automatisch die Teilstreckenummer und der Cursor steht wieder auf der ersten Buchstabenposition bereit zur Auswahl des nächsten Wegpunkts.

### **Beispiel: eine Route für GPS programmieren:**

Auf der Flugseite den Cursor auf die Teilstreckenummer setzen und **Seite vor** betätigen. Auf der Textseite 11 zuerst die Routennummer auswählen (1 bis 8). Falls die Route Eintragungen enthält, Cursor auf das **NEIN** von „1=loeschen“ setzen und **+1 (= JA)** eingeben. Die Teilstreckenummer 00 ist für die Eingabe des Startpunkts vorgesehen. Cursor auf erste Position des unteren Wegpunktnamen (vorletzte Zeile) und ersten Buchstaben suchen; mit der zweiten und dritten Position Startpunkt heraussuchen. Jetzt versuchen, den Cursor auf die vierte Position des Wegpunktnamens zu setzen. Der Startpunkt wandert nach oben und eine neue Leerzeile ist unten sichtbar. Der Cursor steht wieder auf der ersten Position des nächsten Wegpunktnamens. Die weiteren Wendepunkte und zum Abschluss wieder den Startpunkt eingeben. Cursor auf Routennummer stellen und die Route ab 00 prüfen. Zurück zur Flugseite und beide Taster - R- betätigen. Auf der Flugseite die Teilstreckenummer mit +1 weiterschalten.

Für Fotosektoranzeige und Flugdatenrecorder müssen die Wegpunkte einer Route immer in dieser Reihenfolge eingegeben werden: Startpunkt / Abflugpunkt / Wendepunkte / Zielpunkt / Landepunkt. Sind Startpunkt und Abflugpunkt oder Zielpunkt und Landepunkt identisch, so ist der entsprechende Wegpunktnamen mehrfach einzugeben.

Auf der **ETA**-Textseite wird die gesamte Streckenlänge der angewählten Route, der bisher zurückgelegte Weg (Total minus Rest), Stoppuhr, bisher erreichte Geschwindigkeit und die Restdistanz angezeigt. Die Restdistanz ist die auf der Flugseite angezeigte Distanz zum nächsten Wegpunkt zuzüglich aller noch nicht abgeflogenen Teilstrecken bis zum

12:ETA	Route 3
total:	0409.9km
bisher:	0108.5km
01:30	072.2kmh
Rest:	0301.4km
ETA:	18:31
(	=1.5mc =+00Wm)

Endpunkt (Landepunkt). Gesamtstrecke ist die Summe aller Teilstrecken ab Abflugpunkt. Die Stoppuhr entspricht der Infozeile (nicht der Textseite 07: Stoppuhr).

Die voraussichtliche Ankunftszeit verwendet eine mittlere Reisegeschwindigkeit entsprechend des eingegebenen MacCready-Werts. Berücksichtigt werden der wirksame mittlere Wind, die gegenwärtige Höhe sowie die Höhe des Endpunkts. Für fehlende Höhe wird ein mittleres Steigen entsprechend dem eingestellten MacCready-Wert angenommen. Daraus ergibt sich, daß bei zu geringem MacCready-Wert oder gar Nulleinstellung kein vernünftiges Ergebnis zu erwarten ist! Außerdem ist zu beachten, daß die Uhrzeit nicht auf 24:00 normiert ist, sondern über 24:00 hinaus zählen kann, um unsinnige Ergebnisse erkennbar zu machen.

MacCready-Wert und der zur Berechnung verwendete mittlerer wirksame Wind für die Reststrecke werden auf dieser Textseite angezeigt und können auch hier geändert werden. Gesetzt wird der mittlere wirksame Wind bei der Windübernahme auf der Flugseite, falls dort bei den Infozeilen Wind mit Richtung und Stärke sowie Restdistanz angezeigt werden.

### Nächstgelegene Flugplätze:

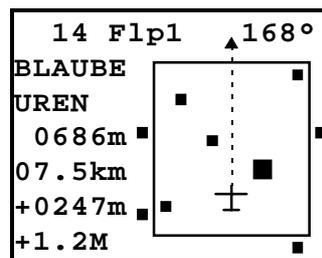
Mit dem Cursor auf der Reihenfolge-Nummer (zweite Zeile) und Taster +1/-1 kann man die neun nächstgelegenen Flugplätze zur Anzeige bringen. Es werden jeweils Entfernung und Richtung sowie die letzten drei Zeichen der WP-Information angezeigt (z.B. als Hinweis auf F-Schlepp- und Motersegler-Startmöglichkeit). Es werden nur die Flugplätze aus der Flugplatzdatenbank verwendet.

13:naechsteFlp
1=>BLAUBEUREN
007.5 178° L
2: ERBACH
011.1 136° L
3: OPPINGEN
015.2 006° FM

Einer der nächstgelegenen neun Flugplätze kann zum neuen GPS-Zielpunkt gemacht werden, indem der Cursor in der zweiten Zeile auf den Flugplatznamen gesetzt wird und der Taster +1 betätigt wird (nachdem man vorher den gewünschten Flugplatz in die zweite Zeile gebracht hat). Dann erscheint ein Winkelzeichen vor dem Flugplatznamen als Zeichen für die erfolgte Auswahl. Auf der Flugseite ist der ausgewählte Flugplatz als neuer GPS-Zielpunkt zu sehen (Route 0 = GOTO-Funktion); damit verwendet auch der Endanflugrechner diesen Flugplatz als neuen Zielpunkt. Die Auswahl kann wieder rückgängig gemacht werden, indem man entweder auf dieser Seite oder besser auf der Flugseite den Wegpunktnamen markiert und den Taster -1 betätigt.

### Grafikseite „nächstgelegene Flugplätze“:

Die neun nächstgelegenen Flugplätze aus der Flugplatzdatenbank werden als Punkte relativ zur Position des Flugzeugs dargestellt. Die Seiten des Rechtecks sind ungefähr 50 km lang. Beim Kreisflug ist die Grafik auf den nächsten Zielpunkt ausgerichtet, beim Geradeausflug ist oben die Flugrichtung (= moving map). Punkte, die außerhalb des Rechtecks liegen, werden knapp außerhalb der Rechtecklinien dargestellt; für diese Punkte stimmen die Winkelverhältnisse nur grob. Oben bei „Flp“ können alle



neun nächstgelegenen Flugplätze einzeln angewählt werden. Für jeden Flugplatz wird die Flugplatzhöhe, Entfernung und die Ankunftshöhe über Grund angezeigt (ohne Wind, MacCready = 0, 20% Reserve); gleichzeitig wird der angewählte Flugplatz in der Grafik mit einem größeren Rechteck markiert. Der angewählte Flugplatz kann wie auf der Textseite 13 zum neuen GPS-Zielpunkt gemacht werden, indem man den Cursor auf den Flugplatznamen setzt und den Taster +1 betätigt. Mit dem Taster -1 kann die Anwahl wieder rückgängig gemacht werden. Sobald der Cursor auf den Flugplatznamen gebracht wurde, ist übrigens die WP-Seite 10 auf diesen Flugplatz voreingestellt, sodass man leicht dort weitere Informationen zum selektierten Flugplatz ablesen kann (z.B. Frequenz). Außerdem werden auf dieser Grafikseite angezeigt: links unten wie auf der Flugseite das mittlere Steigen M oder Nettosteigen n. Oben rechts sieht man beim Kreisflug die Richtung zum nächsten Zielpunkt, beim Geradeausflug die Kursabweichung.

### Nächstgelegene Positionen:

Hier werden wie bei den nächstgelegenen Flugplätzen neun nächstgelegene besondere Positionen aus dem Wegpunktbereich 0001...0997 dargestellt. Die Auswahl, welche Art von Positionen aufgelistet werden soll, wird oben rechts eingestellt: die Kennungen \*, #, 1, 2 oder ein Leerzeichen. Die Kennung ist das erste Zeichen des Wegpunkt-Info-Textes, wobei „\*“ reserviert ist für gemerkte Positionen (Bojen) und „1“ für Flugplätze. Die Kennungen # und 2 könnten Bergpässe, Städte, Aussenlandfelder oder auch Wendepunkte für Cats Craddle darstellen. Beim Leerzeichen werden Kennungen nicht beachtet und es werden die nächstgelegenen Wegpunkte angezeigt.

```

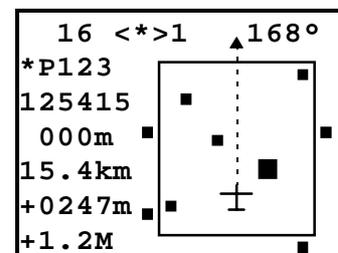
15:naechste<*>
1= *P123 125415
   015.4 105°/05
2: *P096 102324
   011.1 136°/04
3: *P122 112415
   015.2 006°/05

```

Die gemerkten Positionen oder besonderen Punkte können wie andere Wegpunkte auch als GPS-Zielpunkte für die „GOTO“-Funktion verwendet werden. Die gemerkten Positionen werden übrigens automatisch fortlaufend nummeriert von P001 bis P999 (danach folgt wieder P001); außerdem werden Stunde, Minute und Tag der gespeicherten Position notiert (z.B. um 12:54 Local am 15.); nach der Richtungsangabe ist auch der Monat zu sehen (/05 = Mai).

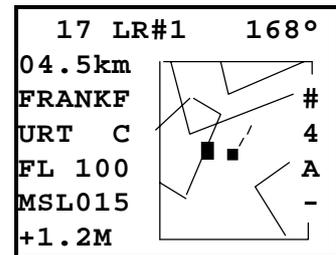
### Grafikseite „nächstgelegene Positionen“:

Hier wird wie bei den nächstgelegenen Flugplätzen eine Übersicht über die nächstgelegenen Positionen der Liste 15 als Moving Map gegeben. Auch hier kann man eine von vier Kennungen oder das Leerzeichen anwählen, verschiedene Punkte markieren und als neuen GPS-Zielpunkt übernehmen.



## Grafikseite Luftraum:

Die im SR940 gespeicherten Luftraumdaten werden auf dieser Seite dargestellt. Dabei werden bis zu acht der nächstgelegenen Lufträume angezeigt. Die Grafik ist immer nach Nord (oben) ausgerichtet. Die eigene Position ist immer der Punkt in der Mitte. Die Flugrichtung wird durch den Schweif gekennzeichnet. Es werden bis zu acht nächstgelegene Lufträume angezeigt (LR#1...LR#8), die einzeln angewählt werden können. Ein blinkendes Viereck markiert den nächstgelegenen Punkt eines angewählten Luftraums, zu dem auch die Entfernung angezeigt wird. Ist die Entfernung negativ, so befindet man sich innerhalb eines Luftraums. Für den angewählten Luftraum werden der Name sowie Ober- und Untergrenze mit der Kennung GND, MSL, FL und Höhenangaben in 100ft-Einheiten (wie für Flight Level) angezeigt. Fallen die Grenzlinien mehrerer Lufträume zusammen, so werden beim Weiterschalten zwar verschiedene Luftrauminformationen angezeigt, die Entfernung bleibt jedoch unverändert. Die Zahl am rechten Bildrand zeigt die Anzahl der maximal anwählbaren Luftraumgrenzen an. Die maximale Anzahl ist fest mit einem dazu passenden Zoom-Faktor verbunden: bei kleinstem Zoom-Faktor werden maximal acht Lufträume angezeigt, beim größten nur einer.



Reihenfolge der Cursorpositionen und entsprechende Funktionen:

„#“ Luftraumauswahl mit +1/-1

„4“ Zoom-Faktor ändern mit +1/-1 (Stufen 8-4-2-1)

„A“ mit +1 gelangt man direkt zur Höhenalarmseite (Altitude alarm).

„-“ der angewählte Luftraum kann mit -1 vorübergehend aus der Luftraumliste entfernt werden (das Zeichen „-“ wird dann zu „?+“); mit +1 kann eine Deaktivierung wieder rückgängig gemacht werden (wie auch bei jedem Einschalten des SR940).

Cursor auf Obergrenze: +1 schaltet auf Differenzhöhenanzeige: Ober- und Untergrenze werden als Differenz zur eigenen Höhe angezeigt; -1 schaltet wieder zurück.

Cursor auf Untergrenze: +1 übernimmt die Untergrenze in den Höhenalarm und schaltet zur Höhenalarmseite.

Oben rechts ist, wie bei den vorherigen Moving Maps, die Richtung zum Wendepunkt zu sehen, links unten wird das mittlere Steigen angezeigt.

Wegen Rundungsfehlern und anderen Ungenauigkeiten können zwischen der Anzeige der Entfernung zum nächsten Luftraum und einer späteren Loggerauswertung bis zu

Bei der Entfernungsanzeige zum nächsten Luftraum ist eine Sicherheit von 0.3km zur Luftraumgrenze einzuhalten!

100m Differenz auftreten. Deshalb gilt:

Verwendet man einen zweiten Backup-Logger ohne eigene Luftraumanzeige, so ist die Sicherheit um weitere 0.3km auf 0.6km zu erhöhen.

## Batteriespannung / Temperatur / Fahrtanzeige:

Die Fahrtanzeige kann zur Überprüfung der Fahrtmessung verwendet werden: eine Anzeige von -12 km/h bis +12 km/h am Boden ist normal.

```
18: Bat/Tmp/IAS
Batterie-Sp.:
      12.6 Volt
Außentemp:
      +024.9°C
Fahrtanzeige:
(=IAS)      +094kmh
```

Wird im Flug als Vorzeichen bei IAS minus (statt normalerweise plus) angezeigt, sind die Anschlüsse für Gesamtdruck und statischem Druck vertauscht. Wird dauernd eine um 40% zu hohe Fahrt angezeigt, wurde am mittleren Druckanschluss des SR940 anstelle des statischen Drucks fälschlicherweise die TEK-Düse angeschlossen.

Zu Testzwecken (bei Problemen mit der Fahrtmessung) kann man einen Nullpunktsabgleich der elektronischen Fahrtmessung aktivieren (der sonst automatisch alle 10 Minuten erfolgt), indem man den Cursor auf die unterste Zeile bringt und +1/-1 betätigt.

## Statistik für den gesamten Flug seit Abflug:

T	Stoppuhr
D	zurückgelegter Weg
D/T	mittlere Geschwindigkeit
Htot	erkurbelte Höhe
mittl.St.	gesamtes mittleres Steigen
KA	Kurbelanteil

```
19: Statistik
T:      03:21
D:      0316km
D/T:    094kmh
Htot:   06200m
mittl.St,: +1.25
KA:     041%
```

Die Statistik wird gelöscht mit den Tastern -R-. Die Stoppuhr und die Statistik zählt erst, wenn das Flugzeug fliegt. Der zurückgelegte Weg wird immer dann gezählt, wenn auch der D-Rechner herunterzählen würde. Der zurückgelegte Weg wird gegenüber der Luft gemessen (ohne Windeinfluß, mit Umwegen, ohne GPS-Daten). Die erkurbelte Höhe, der Kurbelanteil und das gesamte mittlere Steigen wird immer dann gezählt, wenn kein Weg zurückgelegt wird (zum Beispiel beim Kreisen).

Das **Flugbuch** numeriert alle Flüge fortlaufend. Es können jedoch nur die letzten 50 Flüge eingesehen werden; Flüge, für die Flugdaten gespeichert wurden und noch vorhanden sind, sind mit „FD“ gekennzeichnet. Die Flugdaten können dann mit der PC-Kopplung ausgelesen werden.

```
20: Flugbuch
Flug-Nr. =154 FD
Datum:   14.08.94
Start:   14:29
Landung: 19:01
Flugzeit: 04:32
```

## Verbindung zum Flugdatenrecorder (FDR):

Achtung: diese Textseite ist nur benutzbar, wenn ein Flugdatenrecorder GP940 angeschlossen und eingeschaltet ist. Ausserdem darf die am SR940 angewählte Route nicht die Route 0 sein (wie z.B. BOJE, nächstgelegener Flugplatz usw.).

Die auf der Textseite 11 ausgewählte Route 1...8 kann als Fluganmeldung in den FDR übertragen werden, indem man rechts unten das „NEIN“ mit +1 in „JA“ ändert. Auch andere Informationen können zwischen SR940 und FDR ausgetauscht werden:

```
21:FD-Recorder
1= Aufgabe
   fuer 21.05.96
00= Startpunkt:
347=TANNHAUSEN
Flug anmelden?
      =NEIN
```

2=WPs lesen: von FDR (Anfang) bis FDR (Ende)  
nach SR (Anfang)

3=Routen aus FDR lesen: Satz-Nr.3

4=Vorgaben aus FDR lesen: Satz-Nr.5

5=WPS schreiben: von SR (Anfang) bis SR (Ende)  
nach FDR (Anfang)

6=Vorgaben in FDR schreiben: Satz-Nr.1

Für Wegpunkte besitzt der Flugdatenrecorder einen Speicher mit der gleichen Größe wie der des SR940. In diesen Speicher können Wegpunkte hinein- oder herauskopiert werden.

Routen können vom SR940 aus nur gelesen werden; dabei kann unter mehreren Routensätzen (jeweils mit 8 Routen) ausgewählt werden. Die geplanten Routen werden vorher mit einem PC in den Flugdatenrecorder geschrieben.

Alle unter „02: Vorgaben“ vorgenommenen Einstellungen sowie die Seitenorganisation können im Flugdatenrecorder als Sätze gesichert und wieder abgerufen werden, wobei die Sätze 1...3 geschrieben und gelesen, die Sätze 4...6 nur gelesen werden können; die Sätze 4...6 können nur per PC in den Logger geschrieben werden.

## Sonderfunktionen:

Zusätzlich zu den Einstellungen, die auf der Textseite 02: *Vorgaben* vorgenommen werden, können noch einige Besonderheiten gesetzt werden. Diese Sonderfunktionen sind für die normale Anwendung des SR 940 nicht notwendig.

```
22:Sonderfunkt
01=
Standard-
-Einstellungen?
      =JA
```

Die Sondereinstellungen werden freigegeben, wenn bei **Standardeinstellungen? =NEIN** eingegeben wird.

Die Sondereinstellungen sind:

2= TEK-Beiwert beim Einschalten nicht zurücksetzen

3= Geradeausflugzeichen anzeigen

4= mittl.Steigen M auch bei Sollfahrt anzeigen

5= Praezisionsdaten aufzeichnen

6= Master-Reset beim naechsten Einschalten

Der **Simulator** hat drei Betriebsarten:

- 1= aus
- 2= IAS, Vario
- 3= IAS, Vario, GPS

```
23: Simulator
3= IAS, Vario, GPS
IAS      =090kmh
Vario   =+1.00m/s
GPS= 080kmh 220°
```

Mit dem Simulator lassen sich viele Funktionen überprüfen. Es sind jedoch einige Besonderheiten zu beachten:

Variometer: verändert auch die Höhe entsprechend; deshalb bei manchen Berechnungen die entsprechenden Höhenkorrekturen berücksichtigen!

GPS: als Position wird der Wegpunkt 999 verwendet, den man ohne angeschlossenes GPS von Hand verändern kann; obgleich man eine GPS-Geschwindigkeit über Grund und eine Flugrichtung über Grund eingeben kann, ändert sich die simulierte Position nicht.

Beim Einschalten des SR 940 ist der Simulator immer ausgeschaltet. Mit dem Simulator werden keine Flugdaten aufgezeichnet. Hinweis für die Simulation von Windberechnungen: ist kein Kompass angeschlossen, so wird als Kompassrichtung immer 225° gemeldet (Kompassfunktion einschalten nicht vergessen!).

Auf der **Testseite** kann eine Adresse angewählt werden, deren Inhalt angezeigt wird:

Einige Testadressen:

- 199 Beschleunigungsmesser +100 = 1.00 g
- 201 Fahrmessersensor +60...-60 ist o.k.
- 204 TAS / km/h
- 207 Rundanzeigen-Test
- 209 Programmversion
- 215 Vorhaltewinkel / ° (für Windberechnung)

```
24: Test
Adresse=      199
Inhalt:      +00100
```

### Auswahl Fotosektor:

Sektortyp

- 1: Abflugfoto in Richtung auf den ersten Wendepunkt.
- 2: Foto in Richtung Winkelhalbierende (Standard)
- 3: Foto in Richtung letzten Wendepunkt

Am Abflugpunkt (= Teilstrecke 01) wird immer automatisch Sektortyp 1 verwendet. An den Wenden wird normalerweise der Sektortyp 2 verwendet, es kann aber auch

```
25: Fotosektor
b= fuer Wendep.:
Sektortyp = 2
Wendepunkt in
Richtung Winkel-
halbierende
```

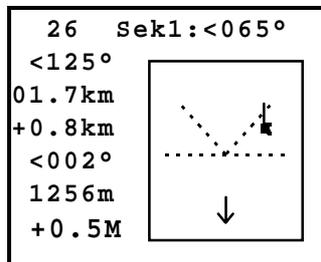
vorübergehend der Sektortyp 3 gewählt werden (wird beim nächsten Einschalten des SR940 wieder zurückgesetzt auf Sektortyp 2). Am Zielpunkt wird immer automatisch der Sektortyp 3 benutzt. Startpunkt und Landepunkt haben keine Fotosektoren.

### Fotosektorseite:

Der Fotosektor wird grafisch dargestellt. Die Position des Flugzeugs wird durch einen Punkt mit Schweif gekennzeichnet. Der Schweif zeigt die gegenwärtige Flugrichtung. Das Bild wird in drei verschiedenen Masstäben angezeigt: 30km, 3km und 1km. Die Umschaltung der Masstäbe erfolgt automatisch entsprechend der Entfernung.

Es gibt zwei verschiedene Darstellungen mit unterschiedlichen Texten: die eine für den Abflug, die zweite für Wendepunkte und den Endpunkt.

### Abfluglinie:

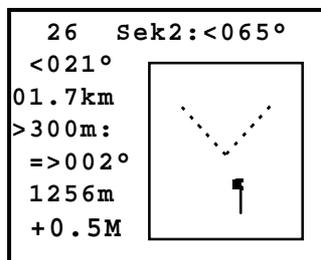


Die ersten drei Zeilen zeigen den Sektortyp mit Fotowinkel, Kursabweichung und Distanz zum Abflugpunkt. Der Fotowinkel zeigt den Abstand zwischen Mitte Fotosektor und der eigenen Position. Bei einer Fotowinkelanzeige bis 45° befindet man sich im Fotosektor, bei einer Anzeige von 90° befindet man sich auf der Abfluglinie. Die nächste Zeile zeigt den Abstand zur Abfluglinie oder, wenn man sich ausserhalb der

Abfluglinie befindet, den Abstand zur Verlängerung der Abfluglinie. Die nächste Zahl zeigt die Kursabweichung in Richtung Abfluglinie. Mit einer Anzeige 000° fliegt man genau senkrecht zur Abfluglinie in Richtung erste Wende. Die nächsten beiden Zeilen zeigen MSL-Höhe und mittleres Steigen bzw. mittleres Nettosteigen wie auf der Flugseite.

Beim Masstab 30km wird eine 20km-Abfluglinie dargestellt (2x10km), bei 3km und 1km ist nur ein Teil der Abfluglinie zu sehen, bei 1km ist auch ein Kreis um den Abflugpunkt mit Radius 500m markiert.

### Wendepunkte / Endpunkt:



Die ersten drei Zeilen sind wie bei der Abfluglinie. Die Distanz ist übrigens gerundet; das bedeutet, dass eine Anzeige von 0.4km zwischen 0.35km und 0.45km liegt. Mit der vierten Zeile kann man für einen Hilfspunkt, der seitlich neben dem Wendepunkt liegt, die Grösse der Ablage sowie die Seite (rechts/links) eingeben. Die nächste Zeile zeigt nun die Kursabweichung zu diesem Hilfspunkt. Diese Anzeige ist sehr nützlich, wenn man

einen Wendepunkt nach FAI-Regeln umrunden möchte. Im gezeigten Beispiel würde man also an einen Punkt geführt, der 300m rechts vom Wendepunkt liegt. Mit einem anschliessenden Linkskreis mit 300m Radius würde man den Wendepunkt sauber umrunden. Die nächsten beiden Zeilen zeigen wieder wie bei der Abfluglinie MSL-Höhe und mittleres Steigen / mittleres Nettosteigen.

Ein Punkt in der Nähe des Randes der Moving Map zeigt die Richtung zum nächsten Wegpunkt an. Beim 1km-Maßstab wird zusätzlich ein Kreis mit 500m Radius dargestellt; beim Endpunkt ist auch eine 3km-Ziellinie zu sehen.

## 7. Voreinstellungen

Auf der Textseite „02 Vorgaben“ werden verschiedene Voreinstellungen vorgenommen. Vor der ersten Benutzung sollte man durch alle Voreinstellungen gehen und diese entsprechend setzen.

01=

**Mass-Einheiten:**

VA: H: D: W:  
1= m/s m km kmh  
2= m/s ft km kmh  
3= kts ft mi kts  
4= kts ft nm kts

Auswahl der Maßeinheiten für Variometer, Höhe, Distanz und Wind. Je nach ausgewählter Option ändern sich auch die Maßeinheiten für andere Anzeigewerte wie Geschwindigkeit, Temperatur und Flächenbelastung.

Funktion der ersten Rundanzeige bei Sollfahrt:

02=

**Rundanzeige #1  
bei Sollfahrt:**

1= Sollfahrt  
2= Sollf/Relativ  
3= Relativ  
4= Netto  
5= Variometer

Die Option 2 (Sollfahrt/Relativ) bedeutet, daß normalerweise der Sollfahrfehler angezeigt wird; mißt das Relativvariometer ein Steigen, das größer als der eingestellte MacCready-Wert ist, schaltet die Anzeige um auf Relativvariometer. Bei einer MacCready-Einstellung unter 0.5 m/s wird jedoch als Grenzwert 0.5 m/s genommen. Diese Option ist zu empfehlen, wenn auch das Audio-signal bei Sollfahrt (Vorgabe Nr. 05) entsprechend eingestellt ist; dann sind Ton und Anzeige gleich.

Funktion der zweiten Rundanzeige (optional) :

03=

**Rundanzeige #2:**

1= Sollfahrt  
2= wie #1  
3= mittl.Steigen  
4= 2fach von #1

Option 1 ist vorgesehen, wenn der Sollfahrfehler dauernd auf einer eigenen Rundanzeige angezeigt werden soll; die erste Rundanzeige wird dann zweckmäßigerweise auf dauernd Variometer eingestellt. Option 2 und 3 sind vorgesehen für den zweiten Sitz im Doppelsitzer, um entweder das gleiche wie die vordere Rundanzeige oder das mittlere Steigen anzuzeigen.

Option 4 dient zur Messbereichsumschaltung 5m/s / 10m/s der ersten Rundanzeige, indem die Rundanzeige über einen zusätzlichen Umschalter im Instrumentenbrett vom normalen Ausgang 1 (für die erste Rundanzeige) auf den Ausgang 2 (für die zweite

Rundanzeige) umgeschaltet wird. Eine zweite Rundanzeige für Sollfahrt kann bei dieser Option nicht angeschlossen werden.

04=  
Audio-Ton  
bei Steigen:

1= Tonleiter  
2= Dauerton  
3= unterbrochen

Die Option 1 entspricht dem Typ SR 820; deutliche Unterscheidung zwischen Betriebsart Variometer und Sollfahrt; signalisiert besonders deutlich zunehmendes oder abnehmendes Steigen; Tonstufen bis herunter zu 0.08m/s sind hörbar; gewöhnungsbedürftig.

Die Option 2 entspricht dem Typ SR 800.

Die Option 3 entspricht dem Tongenerator der meisten akustischen Variometer (Tonunterbrechungen rascher bei stärkerem Steigen); Nachteil: Variometerton und Sollfahrtton im Fallen nicht zu unterscheiden.

05=  
Audio-Signal  
bei Sollfahrt:

1= Sollfahrt  
2= Sollf/Relativ  
3= Relativ  
4= Variometer

Um Ton und Anzeige gleich zu machen, wird empfohlen, auf dieser Textseite die gleiche Option auszuwählen wie bei der Voreinstellung Nr.02= Rundanzeige #1 bei Sollfahrt. Dort ist auch die Funktion der Option 2 erläutert.

Bei Option 3 und 4 liefert der Tongenerator immer ein Variometersignal; welche der beiden Betriebsarten (Variometer / Sollfahrt) gerade aktiv ist, läßt sich dann nur auf der Flugseite am unterschiedlichen Text erkennen.

06=  
Kompass:  
1= kein Kompass  
2= mit Kompass

Ist ein Kompasszusatz angeschlossen, wird hier die Kompassfunktion eingeschaltet. Bei Fehlfunktion des Kompasses oder zu Prüfzwecken kann die Kompassfunktion auch wieder abgeschaltet werden.

07=  
Kompass-Dev-Tab:  
01= bei 000°=002°  
(Kompass: 002°)

Kompass-Deviations-Tabelle:

Wird ein Kompaß verwendet, so muß unbedingt eine Deviationstabelle in den SR 940 eingegeben werden, da sonst die Windmessung mit GPS unbrauchbar sein kann. Für die Windmessung mit GPS muß die

Deviationstabelle auf ein Grad genau eingegeben werden, da ein Grad Fehler beim Querwind (Seitenwind) zu einem Fehler von etwa 2% der wahren Fluggeschwindigkeit führt.

**Mit GPS und Kompaß:** Ohne Deviationstabelle keine brauchbare Windberechnung im Geradeausflug! Übliche Anzeigefehler von 5° bis 10° beim Kompaß verfälschen bei 150 km/h TAS die Seitenwindmessung um 15 bis 30 km/h; damit ergeben sich unsinnige Windstärken und Windrichtungen!

Die Kompass-Deviations-Tabelle wird folgendermaßen eingegeben:

Alle 30° wird das Flugzeug auf einem Referenz- oder Peilkompaß ausgerichtet. Der in der unteren Zeile angezeigte elektrische Meßwert des Kompasses wird oben in die Tabelle per Hand eingegeben. Zweckmäßigerweise wird dabei die Cursor-Sonderfunktion für Tabelleneingaben verwendet: nach der Eingabe Cursor nach unten = automatische Erhöhung der Tabellennummer sowie richtige Positionierung des Cursors.

Die in der Deviationstabelle berücksichtigten Kompaßfehler sollten 10° nicht übersteigen; bei größeren Abweichungen ist vor der Messung der Kompaß zu kompensieren (siehe dazu **11. Kompaß eichen**).

<p>08= <b>Totalenergie:</b></p> <p>1= mit Düse     (Pstat=DUESE)</p> <p>2= elektronisch     (Pstat=STAT)</p>	<p>Die <b>Totalenergiekompensation</b> (TEK) kann wahlweise über eine Kompensationsdüse oder über den Gesamtdruck erfolgen. Für beide Optionen sind jedoch unterschiedliche Schlauchanschlüsse erforderlich. Will man während des Flugs beide Kompensationen benutzen, so ist ein Pneumatikschalter zu verwenden.</p>
--	---

**Düsenkompensation** ist meistens unkompliziert und funktioniert meistens auf Antrieb. Die Kompensationsdüse kann dabei ohne Probleme von einem weiteren Variometer (z.B. Stauscheibenvariometer) mitverwendet werden. Der an den SR 940 angeschlossene statische Druck wird nur für die Geschwindigkeitsmessung verwendet und ist deshalb unkritisch. Das Verhalten des Variometers wird nur durch Kompensationsdüse bestimmt.

**Elektronische Kompensation** erfordert einen besonders guten statischen Druck, der auch bei Regen und beim Ablassen des Wasserballasts nicht durch Wassertropfen gestört wird. In turbulenter Luft können Druckabnahmen am Rumpf durch seitlich auftreffende Böen zusätzliche Unruhe in das Variometersignal bringen. Auch die Schiebeeempfindlichkeit der statischen Druckabnahme ist meistens größer als die einer Kompensationsdüse. Die elektronische Kompensation verwendet man, wenn man auf die Kompensationsdüse verzichten möchte oder wenn während des Motorbetriebs bei Segelflugzeugen mit Klapptriebwerk die Düse unbrauchbar wird.

<p>09= <b>Tek-Beiwert:</b></p> <p>= 0.00</p>	<p>Der TEK-Beiwert gibt an, wie stark eine Fahrtänderung auf das Variometersignal wirkt.</p> <p>Bei Düsenkompensation wird der TEK-Beiwert automatisch auf 0.00 gesetzt (nicht verstellbar).</p>
--	--

Bei elektronischer Kompensation wird der TEK-Beiwert bei jedem Einschalten des SR940 automatisch auf 1.00 gesetzt; dieser Wert kann jedoch vorübergehend für Testzwecke im Flug verändert werden. Die Erfahrung zeigt jedoch, daß eine statische

Druckabnahme, die einen anderen TEK-Beiwert als 1.00 benötigt, für elektronische Kompensation nicht geeignet ist. Das automatische Rücksetzen des TEK-Beiwerts läßt sich vermeiden, wenn auf der Textseite 22:*Sonderfunkt* eine entsprechende Eingabe vorgenommen wird.

Man kann mit dem TEK-Beiwert die Düsenkompensation prüfen oder verbessern. Dazu wird die elektronische Kompensation eingeschaltet und der TEK-Beiwert von Hand auf 0.00 gesetzt. Das hat zunächst die gleiche Wirkung wie die Option Düsenkompensation. Nun kann man versuchsweise den TEK-Beiwert zwischen -0.25 und +0.25 verstellen, um eine Über- oder Unterkompensation der Düse auszugleichen. Soll die gefundene Einstellung über das nächste Einschalten hinweg gespeichert bleiben, so muß man auf der Textseite 22:*Sonderfunkt* die entsprechende Eingabe machen.

10=  
Zeitkonstanten:  
Variometer =2.5s  
Sollfahrt =3.5s  
mittl.Steig= 15s

Die **Zeitkonstanten** („Dämpfung“) von Variometer und Sollfahrt lassen sich getrennt zwischen 1.0 und 4.0 Sekunden einstellen. Empfohlene Werte sind für das Variometer 2.5 Sekunden, für die Sollfahrt 3.5 Sekunden. Auch die Zeitkonstante des mittleren Steigens/Nettosteigens lässt sich zwischen 10 und 30 Sekunden verstellen. Empfohlener Wert ist 15s.

#### Nur mit Beschleunigungsmesser:

11=  
g-Messer:  
(kmh-Eingabe  
fuer 32kpm<sup>2</sup>)  
ca-opt: =072kmh

Eine auf eine Flächenbelastung von 32 kp/m<sup>2</sup> bezogene optimale Geschwindigkeit wird eingegeben. Entsprechend der eingegebenen Flächenbelastung und der gemessenen Vertikalbeschleunigung wird eine Grenzgeschwindigkeit berechnet.

Wird diese Grenzgeschwindigkeit unterschritten, so ertönt eine akustische Warnung (=Zwitschern) im Variometerton. Bei Betriebsart Sollfahrt ist diese Funktion nicht aktiv.

Mit Geschwindigkeitseingabe 000kmh wird diese Funktion abgeschaltet.

Ohne Beschleunigungsmesser wird ersatzweise +1g verwendet; damit ist diese Funktion nur eingeschränkt verwendbar.

#### Nur mit Beschleunigungsmesser:

12=  
WK-Rechner:  
(kmh-Eingaben  
fuer 32kpm<sup>2</sup>)  
1=+2/+1:=076kmh

Vier auf eine Flächenbelastung von 32 kp/m<sup>2</sup> bezogene Grenzgeschwindigkeiten zwischen den Wölbklappenstellungen +2 / +1 / 0 / -1 / -2 werden eingegeben. Entsprechend der eingegebenen Flächenbelastung und der gemessenen Vertikalbeschleunigung wird auf einer Info-Zeile (**WK:** ...) die optimale Wölbklappenstellung angezeigt.

Wird diese Funktion nicht benutzt, ist eine Eingabe nicht erforderlich.

### Automatische Umschaltung Variometer / Sollfahrt:

13=  
Auto VA/SF:

1= ext. Schalter  
2= bei =100kmh  
( fuer 32kpm<sup>2</sup> )  
3= =100kmh, St<mc  
( fuer 32kpm<sup>2</sup> )  
4= bei =+1.10 g  
( nur m.Beschl-M )

Option 1: externer Schalter (z.B. Wölbklappenschalter:  
EIN=Variometer, AUS=Sollfahrt)

Option 2: Umschaltung abhängig von der Flug-  
geschwindigkeit (einzugebende  
Grenzgeschwindigkeit bezogen auf 32 kp/m<sup>2</sup>).

Option 3:  
Umschaltung auf Variometer, wenn das Steigen größer  
als der MacCready-Wert ist (mindestens jedoch +0.5  
m/s); Umschaltung auf Sollfahrt, wenn das Steigen zu  
gering **und** die Fluggeschwindigkeit genügend groß ist  
(einzugebende Grenzgeschwindigkeit bezogen auf 32

kp/m<sup>2</sup>). Eine kurze Betätigung des Umschalters am SR 940 setzt die gewünschte Betriebsart, wenn gerade keine der beiden Bedingungen zutrifft.

Option 4: (nur mit Beschleunigungsmesser)

Umschaltung auf Variometer bei einer Vertikalbeschleunigung, die größer als die einzugebende Grenzbeschleunigung ist. Umschaltung auf Sollfahrt, wenn die Vertikalbeschleunigung kleiner als der Grenzwert ist. Empfohlener Grenzwert: 1.10 g.

14= Zentrieren

0= Ton aus  
1= Ton mit Info  
2= Ton immer

Vorhalt =2s  
Schwelle =0.2m/s

### Zentrierhilfe:

Hier wird für die Zentrierhilfe (siehe Infozeilen) der Signalton ein- und ausgeschaltet und Kennwerte geändert.

„Ton mit Info“ heisst, dass ein Signalton nur zu hören ist, wenn auf der Flugseite die Infozeile „Zentrierhilfe“ zu sehen ist.

15=Fahrt-Kalibr.  
( fuer 32kpm<sup>2</sup> )

1= IAS: 090kmh  
CAS: =093kmh  
IAS=090:\*CAS=+01  
oder  
IAS=090:>Wkp=+12

Die **Fahrtkorrekturtabelle** gleicht Meßfehler der Staudruckmessung am Flugzeug aus. Dabei werden für vier Fahrtanzeigen die entsprechenden korrigierten Fahrtanzeigen eingegeben (90 / 120 / 150 / 180 km/h).

Da Fahrtmessfehler vom Anstellwinkel abhängen, wird bei der Kalibrierung die

eingeebene Flächenbelastung berücksichtigt. Bei der Kreisflugkalibrierung wird auch ein gerechneter mittlerer Lastfaktor mit einbezogen.

Die Kalibrierung erfolgt in zwei Stufen; zuerst wird bei niedriger Geschwindigkeit geeicht. Ein neues Verfahren mit GPS erlaubt es, eine Fahrtkalibrierung im Kreisflug durchzuführen. Der Kreis darf nicht länger als eine Minute dauern, es ist die Wölbklappenstellung für bestes Gleiten zu verwenden, die Flächenbelastung muss richtig eingegeben werden und es darf keine Thermik vorhanden sein. Nun kreist man solange, bis die Zeile mit dem Sternchen und CAS erscheint. Bei IAS steht nun eine umgerechnete Geschwindigkeit, für die diese Messung gilt. Nun muss man die Fluggeschwindigkeit so wählen, dass bei IAS 90km/h angezeigt werden (typisch bei 120km/h). Bei CAS steht dann, um wieviel man den CAS-Wert in der Zeile darüber verändern muss. Wird CAS=+00 angezeigt, stimmt der Korrekturwert für IAS=90km/h. Das gleiche Verfahren lässt sich auch noch für 120kmh durchführen, für 150km/ und 180km/h ist es wegen den zu hohen notwendigen Geschwindigkeiten nicht mehr anwendbar.

Die Kalibrierung bei höheren Geschwindigkeiten erfolgt im Geradeausflug. Man fliegt mit IAS-Anzeige 120km/h gegen den oder mit dem Wind, bis eine stabile Anzeige der Windkomponente „Wkp“ erfolgt. Dann wird das Flugzeug auf die höhere Geschwindigkeit beschleunigt und wieder gewartet, bis eine stabile Anzeige der Windkomponente erfolgt (mindestens 10 bis 20 Sekunden warten!). Sind beide Werte nicht gleich, so muss man den Korrekturwert bei der höheren Geschwindigkeit verstellen.

Wird ein guter statischer Druck zur Fahrtmessung verwendet, ist oft keine Fahrtkorrektur notwendig.

16=  
Polarentyp

1= Standard-Kl.  
2= 15m-FAI-Kl.  
3= Offene Klasse  
4= eigene Polare

Als **Polaren** können drei für die jeweilige Klasse typische Polarenverläufe ausgewählt werden (quadratische Gleichungen). Die Polaren werden jeweils so angepaßt, daß die beste Gleitzahl immer mit der auf der Textseite 05: *Eingaben* eingegebenen Gleitzahl übereinstimmt. Bei gleicher Gleitzahleingabe unterscheiden sich die Polaren nur geringfügig darin, wie stark das Sinken bei höheren Geschwindigkeiten zunimmt. Wer es genauer haben möchte, kann eine

eigene Polare benutzen.

17= eig. Polare:  
(fuer 32kpm<sup>2</sup>)  
beste GLZ ideal  
=40 bei =101kmh  
-2.0m/s: =171kmh

Die **eigene Polare** muß für eine Flächenbelastung von 32 kp/m<sup>2</sup> umgerechnet werden; dann wird die beste ideale Gleitzahl, die Geschwindigkeit für das beste Gleiten und die Geschwindigkeit für 2.0 m/s Sinken eingegeben. Diese Polare wird dann, wenn die eingegebene Gleitzahl auf der Textseite 05: *Eingaben* nicht mit der idealen Gleitzahl übereinstimmt, allerdings

entsprechend umgerechnet.

18=freie Seiten:  
Anzahl: =3  
Seite=1: Text=17  
Seite zurück:  
1= einzeln  
2= zur Flugseite

Anzahl der freien Seiten : 1...9 (siehe hierzu **Seitenorganisation**). Ist die Anzahl freier Seiten auf 2 bis 9 gesetzt, so kann für jede dieser Seiten eine gewünschte Textseite vorgewählt werden, die dann beim Wechsel zu diesen Seiten jeweils zu sehen ist. Wird als Anzahl 1 gewählt, so kann für die Seite 1 kein Text vorgewählt werden und es ist immer der dort zuletzt angewählte Text zu sehen, wenn man wieder auf die Seite 1 schaltet

Die Rückkehr zur Flugseite mit dem Taster **Seite zurück** kann entweder über einzeln über die freien Seiten erfolgen oder direkt als Sprung zur Flugseite.

19=Vorgaben  
speichern:  
(PIN:=4096)  
speichern?  
=NEIN

Alle unter „02: Vorgaben“ gewählten Einstellungen können abgespeichert werden und mit einer besonderen Tastenbetätigung wieder hergestellt werden.

Nachdem alle Einstellungen vorgenommen wurden (einschließlich Deviationstabelle, auch Textseitenauswahl), wird die PIN-Nummer auf die Zahlenfolge „4096“ eingestellt und „JA“ eingegeben. Es erfolgt eine akustische Quittung und alle Einstellungen sind nun gespeichert. Um zu vermeiden, dass Unkundige die Speicherung vornehmen, verstellt man anschließend die PIN-Nummer.

Mit der Tastenkombination **alle drei Taster nach oben** können diese Voreinstellungen jederzeit wieder hergestellt werden.

20= Luftraum-  
-Alarm:  
0= kein Alarm  
1= bei  
Distanz 2.0km

#### Luftraum-Alarm:

Bei Annäherung an einen Luftraum kann ein Alarmsignal ausgelöst werden. Den gewünschten Sicherheitsabstand kann man hier eingeben. Mit dem Alarmton wird automatisch auf die Luftraumseite geschaltet, um die Ursache des Alarms zu zeigen. Der Alarm erfolgt sowohl bei der Annäherung an eine Luftraumgrenze von aussen

als auch von innen.

21= Höhenalarm:  
=FL075 1013hp  
= 07500ftMSL  
= 2287m MSL  
Höhe: 0562m MSL

#### Höhenalarm :

Die Höhengrenze wird als Flugfläche (FL=flight level) eingegeben. Gleichzeitig werden die entsprechenden MSL-Höhen der Höhengrenze in Fuß und Metern angezeigt (abhängig vom QNH-Wert, der auf der Textseite 05 „Eingaben“ eingestellt wurde). Der hier angezeigte

QNH-Wert dient zur Kontrolle und kann hier nicht verstellt werden. Will man Höhengrenzen in m MSL oder ftMSL einstellen, so verstellt man FL solange, bis die gewünschte Höhengrenze angezeigt wird. Die Höhengrenze kann auch direkt von der Luftraumseite übernommen werden (siehe Textseite 17 „Luftraum“).

Zum Vergleich wird auch die aktuelle Flughöhe angezeigt, die vom Höhenmesser des SR940 gemessen wird. Ein Höhenalarm ertönt, sobald man sich der Grenze auf ca. 50m von unten oder von oben nähert. Mit dem Tonsignal wird auch automatisch auf diese Seite geschaltet, um die Ursache des Alarms zu zeigen. Um die Alarmfunktion abzuschalten, gibt man als Höhengrenze den größten Wert FL300 ein.

**22=GPS-Alarm:**

- 0= kein Alarm
- 1= Zylinder  
R = 0.4km
- 2= Fotosektor  
R = 0.2/2.8km
- 3= Zylinder und  
Fotosektor

**GPS-Alarm** für Zylinder und Fotosektor werden hier ein- oder ausgeschaltet (einfach zu merken: letztes Untermenü, wie auch die Fotosektorgrafik die letzte Textseite ist).

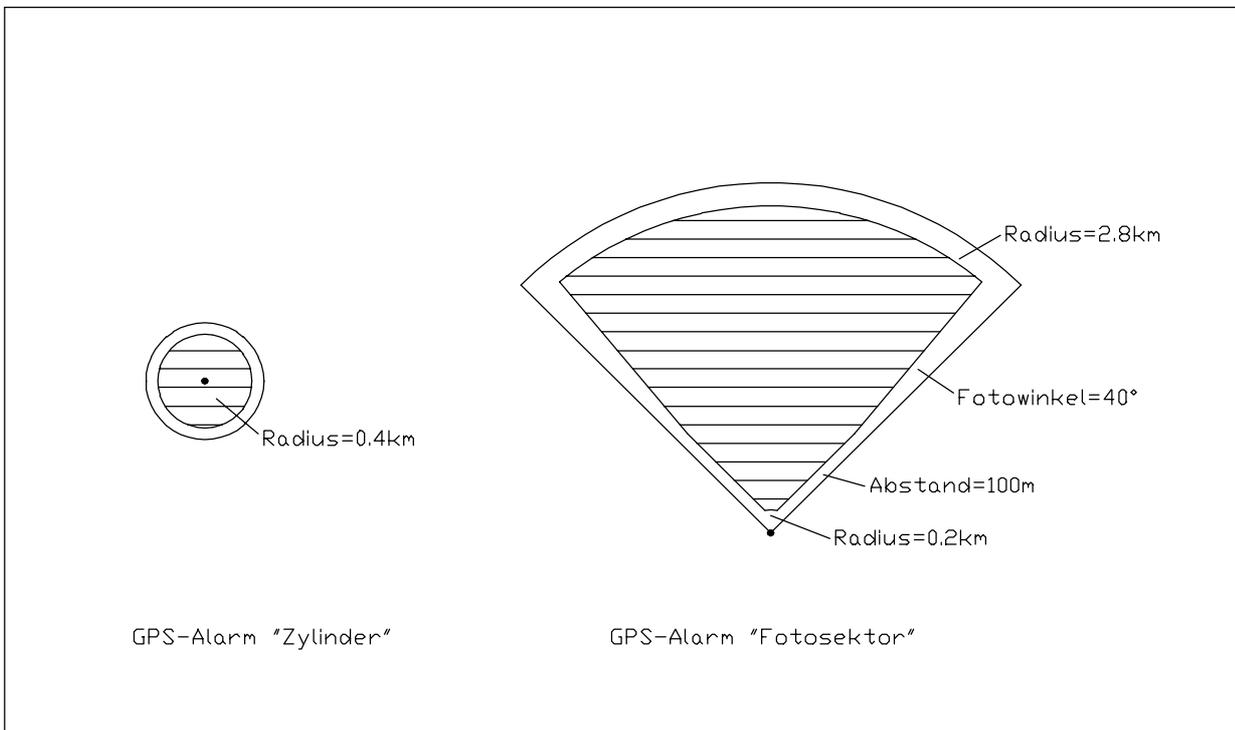
Die Alarmgrenzen sind fest vorgegeben (siehe Skizze); die Grenzen sind so gelegt, daß gegenüber den normalerweise vorgeschriebenen Grenzen eine Sicherheit von 100m besteht. Eine Sicherheit ist erforderlich, da Segelflugrechner und

Flugdatenrecorder mit unterschiedlichen Auflösungen arbeiten

Wird der Startpunkt (Teilstrecke 00) angewählt, so ertönt kein GPS-Alarm; damit lässt sich also auch ein störender Daueralarm am Boden oder in der Luft abstellen.

Flugdatenaufzeichnung im SR940: mit jedem Signalton vom GPS-Alarm (alle 3 Sekunden) wird eine GPS-Marke aufgezeichnet zusätzlich zu den GPS-Informationen in 20-Sekunden-Abständen.

Flugdatenaufzeichnung im GP940: der erste Signalton vom GPS-Alarm setzt eine Marke in den Flugdaten verbunden mit 10 zusätzlichen GPS-Aufzeichnungen im Abstand von einer Sekunde.



Sicherheitsabstände für GPS-Alarm

## **8. Ausgabe 1/01:** **Wichtige Änderungen gegenüber älteren Versionen**

Im Segelflugrechner sind jetzt bleibend gespeichert:  
Flugplatzdatenbank mit bis zu 6000 Einträgen  
Luftraumdatenbank

Das ergibt folgende Änderungen:

Die Wegpunktliste der Textseite 10 zeigt an:

0001...0999	frei programmierbarer Wegpunktspeicher (wie bisher)
1000...7000	Flugplatzdatenbank nur zum Auslesen, nicht für Routen

Das Datenbankkästchen kann nicht mehr verwendet werden; stattdessen können nächstgelegene Flugplätze aus der internen Flugplatzdatenbank übernommen werden (für Routenprogrammierung).

Liste und Grafik der nächstgelegenen Flugplätze verwendet nur die Flugplatzdatenbank; die GOTO-Funktion (Route 0) greift auch auf die Flugplatzdatenbank zu.

Liste und Grafik der besonderen Positionen verwendet nur die Wegpunkte 0001...0997. Hier können vier verschiedene Kennungen ausgewählt werden (zwei davon sind reserviert für „Flugplätze“ und „gemerkte Positionen (Bojen)“).

Neu ist die Seite 17 mit der Darstellung der Lufträume; die frühere Seite 17 „Flugleistung“ ist nicht mehr vorhanden. Bei den Einstellungen kann ein Luftraum-Alarm und ein Höhenalarm aktiviert werden. Bei den Infozeilen ist die Anzeige des nächstgelegenen Luftraums mit Entfernung und Richtung hinzugekommen.

Auf der Flugseite kann unten rechts wie bei einer Infozeile die Anzeige gewechselt werden zwischen GPS-Ablage / GPS-Richtung über Grund und Windstarke / Windrichtung. Die Windrichtungsanzeige zeigt bei „Variometer“ die absolute Windrichtung, bei „Sollfahrt“ die Richtung relativ zum Flugzeug. Beim Geradeausflug kann man mit dem „Vario“/„Sollfahrt“-Umschalter zwischen beiden Anzeigen wechseln.

Auf der Seite 18 kann man die Nullpunkt-Kalibrierung der elektronischen Fahrtmessung per Taster aktivieren, wenn bei der Fahrtanzeige Probleme auftreten. Eine automatische Nullpunkt-Kalibrierung erfolgt alle 10 Minuten (wie bisher).

Die für die Windmessung wichtige Fahrtmesserkalibrierung (02 Vorgaben / 15 Fahrtkalibrierung) wurde so geändert, dass eine Kalibrierung im Kreisflug möglich ist.

Die Seitenorganisation wurde vereinfacht: über „02 Vorgaben / 18=freie Seiten“ kann man der gewünschten Anzahl von Seiten die gewünschten Textnummern direkt eingeben.

## **9. Einbau / Elektrischer Anschluß:**

Batteriespannung 12 Volt (11 ... 15 Volt)

Stromaufnahme 110 mA

rotes Kabel = „plus“      blaues Kabel = „minus“

Der SR 940 ist gegen Falschpolung geschützt.

### **Anschlüsse am Lautsprechergehäuse:**

( rot = +      schwarz = - )

1	Fernsteuerung	offen:	Sollfahrt
2	Fernsteuerung	geschlossen:	Variometer
3	Rundanzeige Nr.1 (+)	Standardrundanzeige	
4	Rundanzeige Nr.1 (-)		
5	Außentemperaturfühler		
6	Außentemperaturfühler		
7	Rundanzeige Nr.2 (+)	Option: Sollfahrt / Messbereich / Doppelsitzer: mittl. Steigen / wie vorn	
8	Rundanzeige Nr.2, 3 (-)		
9	Rundanzeige Nr.3 (+)	Option: Doppelsitzer: wie Standardrundanzeige vorn	
10	frei		
11	frei		

7-polige Buchse: für Zusatz Magnetkompaß

Doppelsitzer: Rundanzeige hinten möglichst an Nr. 2 anschließen, da Anschluß Nr. 3 beim Drücken der Sendetaste gestört werden kann.

### **Sicherung:**

Zur Absicherung des SR 940 wird eine Sicherung 2 ... 4 Ampere (flink oder träge) empfohlen; eine Sicherung von weniger als 1 Ampere kann bei großer Lautstärke zu einem größeren Spannungsabfall führen und damit zum früheren Aussetzen des SR 940 bei fast leerer Batterie. Von Automatenicherungen wird abgeraten, da diese Automaten meistens größere Spannungsabfälle verursachen.

### **Anbringen des Temperaturfühlers:**

Der Temperaturfühler soll die Außentemperatur messen. Der Fühler wird zweckmäßigerweise im Lüftungskanal angebracht, indem man den Lüftungskanal anbohrt und den Temperaturfühler hineinsteckt. Wichtig: Bohrung danach gut abdichten (z.B. mit Kitt), damit man im Winter keine kalten Füße bekommt. Auch sollte der Fühler so angebracht werden, daß er demontierbar bleibt (falls er mal defekt wird und ausgetauscht werden muß).

Der SR 940 kann auch ohne Temperaturfühler betrieben werden; sobald der Rechner feststellt, daß der Temperaturfühler fehlt (Außentemperaturanzeige unter -40°C), wird

die Standardatmosphäre zur Luftdichteberechnung verwendet. Zur Höhenberechnung wird die Außentemperatur übrigens nicht verwendet (nur Standardatmosphäre).

### **Externer Lautsprecher:**

Möchte man einen externen Lautsprecher anschließen (z.B. im hinteren Instrumentenbrett bei Doppelsitzern), dann muss im Lautsprechergehäuse der eingebaute Lautsprecher abgetrennt werden; die beiden Drähte zum Lautsprecher werden auf die freien Steckerfedern 10 und 11 gelötet. Von 10 und 11 kann dann außen ein Kabel zum externen Lautsprecher (8 Ohm) angeschlossen werden.

### **Einbau der GPS-Antenne:**

Die GPS-Antenne wird waagrecht montiert (Kabelanschluss nach unten). Die Antenne muß freie Rundumsicht haben, die weder durch Metallteile noch durch Carbonfaserteile beeinträchtigt wird; Glasfasergewebe oder Plexiglas beeinträchtigen den Empfang nicht. Ein günstiger Platz ist zum Beispiel die Abdeckung des Instrumentenbretts. Die Antenne darf mit einem Farbanstrich versehen werden.

## **10. Einbau / Druckanschlüsse:**

Der SR 940 ist sowohl für Düsenkompensation als auch für elektronische Kompensation geeignet. Während die Kompensation mit einer TEK-Düse meistens unproblematisch ist, erfordert die elektronische Kompensation eine besonders fehlerfreie Druckabnahme für den statischen Druck.

Die Druckanschlüsse sind für beide Kompensationsarten unterschiedlich. Wird ein Pneumatikschalter verwendet, kann die Kompensation auch während des Fluges umgeschaltet werden.

### **Düsenkompensation:**

STAU =	Gesamtdruck	(gleichzeitig „Messdruck“ für Fahrtmesser)
STAT =	statischer Druck	(gleichzeitig „stat. Druck“ für Fahrtmesser)
DÜSE =	TEK-Düse	

Bei Düsenkompensation wird der statische Druck nur für die Fahrtmessung verwendet und hat somit keinen Einfluß auf die Variometeranzeige.

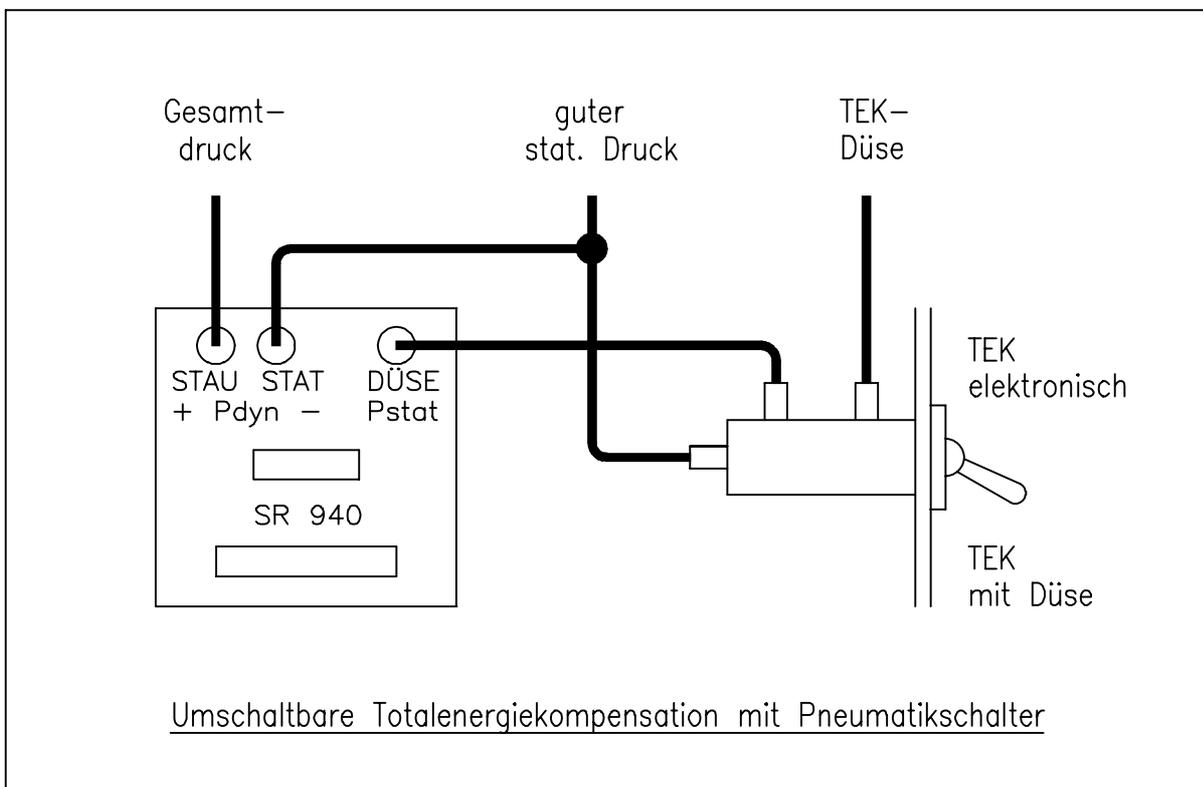
### Elektronische Kompensation:

+ P<sub>dyn</sub> = Gesamtdruck (gleichzeitig „Messdruck“ für Fahrtmesser)  
- P<sub>dyn</sub> = guter statischer Druck  
P<sub>stat</sub> = guter statischer Druck

Bei elektronischer Kompensation bestimmt der statische Druck die Qualität der Variometeranzeige. Deshalb sollte man diejenige statische Druckabnahme verwenden, die der Hersteller des Segelflugzeugs für elektronische Variometer vorgesehen hat.

### Umschaltbare Kompensation mit Pneumatikschalter:

Zusätzlich zum Pneumatikschalter muß auch am SR 940 die Kompensationsart per Taster umgeschaltet werden (02: Vorgaben / Nr. 08 = Totalenergie).



## **11. Kompaßeinbau und Justierung:**

### **Windmessung mit Kompaß und GPS:**

Zur Windbestimmung im Geradeausflug werden Längswind und Querwind (bezogen auf die Flugzeuglängsachse) ermittelt. Die Eingabe einer genauen Deviationstabelle in den SR940 ist unbedingt erforderlich (möglichst auf 1° genau). Ohne Deviationstabelle ist die Windmessung unbrauchbar, da übliche Kompaßfehler von 5 bis 10° bei 150 km/h wahrer Fluggeschwindigkeit bereits zu einer Verfälschung der Querwindmessung um 13 bis 26 km/h führen (die Längswindmessung wird vom Kompaß kaum beeinflusst). Windmessung ist nur möglich im ruhigen, schiebefreien Geradeausflug. Würde sich der Kurs gleichmässig nur um 1° je Sekunde in einer Richtung ändern (6-Minuten-Vollkreis), so würde sich in Deutschland ein Kompassdrehfehler bis zu 9° ergeben, der den Querwind um 24 km/h verfälscht. Auch starkes Hochziehen und Nachdrücken führt zur Windverfälschung. Der flüssigkeitsgefüllte mechanische Kompaß ist gut für die Windmessung geeignet, da eine Windmessung nur möglich ist, wenn sich auch der Kompaß einigermassen in Ruhe befindet. Auch für elektronische Kompassse mit Erdfeldsensoren gelten die gleichen Einschränkungen, da auch diese den gleichen Kompassdrehfehler haben und ebenfalls eine Deviationstabelle erfordern.

### **Einbauort:**

Der Kompaß sollte so angebracht werden, daß magnetische Teile und Eisenteile möglichst weit entfernt sind. Magnetische Teile sind zum Beispiel die Rundanzeige des SR940 und im geringeren Maße das Lautsprecherkästchen. Der Abstand zwischen Kompaß und Rundanzeige sollte mindestens 15 bis 20 cm betragen, wobei es günstiger ist, den Kompaß nicht senkrecht über oder waagrecht neben der Rundanzeige zu montieren (am günstigsten: etwa 45° zur Rundanzeige). Ein günstiger Platz für den Kompaß ist normalerweise oben auf der Abdeckung des Instrumentenbretts.

### **Kompensationseinrichtung entfernen:**

Der Kompaß selbst verfügt über eine Kompensationseinrichtung, die unterhalb des Kompaßfensters hinter einer Abdeckplatte zu finden ist. Das Messingteil mit den beiden Verstellerschrauben ist in den Kompaß nur eingesteckt; es wird empfohlen, die Kompensationseinrichtung zu entfernen (mit einem Haken herausziehen). Ohne Kompensationseinrichtung misst der Kompaß genauer, da er dann weniger auf Längsneigungsänderungen reagiert. Zeigen sich jedoch bei der Vermessung des Kompasses für die Deviationstabelle Abweichungen, die größer als 10° sind, sollte die Kompensationseinrichtung wieder eingesteckt werden (bis zum Anschlag) und dann abgeglichen werden. Nach dem Abgleich ist eine neue Deviationstabelle zu erstellen.

### **Kompensationsabgleich:**

Der Kompensationsabgleich wird nur für die mechanische Kompaßanzeige vorgenommen. Das Flugzeug wird dabei abwechselnd nach Norden und nach Süden ausgerichtet. Ein gleichsinniger Fehler kann nun durch Verstellen der N/S-Schraube so ausgeglichen werden, daß nur noch ein gegensinniger Fehler übrigbleibt (zum Beispiel bei Nord +3°, bei Süd -3°). Ein gegensinniger Fehler kann nicht mehr weiter verringert werden. Der Abgleich für die Richtungen Ost und West wird ebenso durchgeführt; dabei wird die E/W-Schraube verstellt. Zum Schluß werden noch einmal alle vier Richtungen überprüft und die Verstellerschrauben eventuell mit Schraubensicherungslack gesichert.

### **Deviationsmessung:**

Das Flugzeug wird mit einem Referenzkompass alle 30° exakt ausgerichtet und die elektrische Kompaßanzeige notiert; von der Verwendung einer Kompassrose am Boden wird abgeraten, da diese Messungen meistens zu ungenau sind. Die sich ergebende Tabelle wird anschließend wie unter 8. Voreinstellungen / 07= Kompass-Dev-Tab beschrieben in den SR940 eingegeben.

Während der Messung sollte die Cockpithaube geschlossen sein; mit eingesetzter Kompensationseinrichtung sollte das Flugzeug möglichst in Fluglage ausgerichtet sein.

### **Wiederholung der Deviationsmessung:**

Für einen Kompaß ohne Kompensationseinrichtung ist eine Wiederholung der Deviationsmessung erst notwendig, wenn Umbauten am Instrumentenbrett vorgenommen wurden. Ein Kompaß mit Kompensationseinrichtung sollte in regelmäßigen Zeitabständen (zum Beispiel jährlich vor der Flugsaison) wieder vermessen werden, da die Kompensationseinstellung sich von selbst verändern kann (zum Beispiel bei harten Landungen).

### **Nordhalbkugel / Südhalbkugel:**

Kompass ohne Kompensiereinrichtung können auf der Nord- und Südhalbkugel der Erde mit der gleichen Deviationstabelle verwendet werden; Kompass mit Kompensiereinrichtung sollten auf der Nord- und Südhalbkugel jeweils eigens vermessen werden.

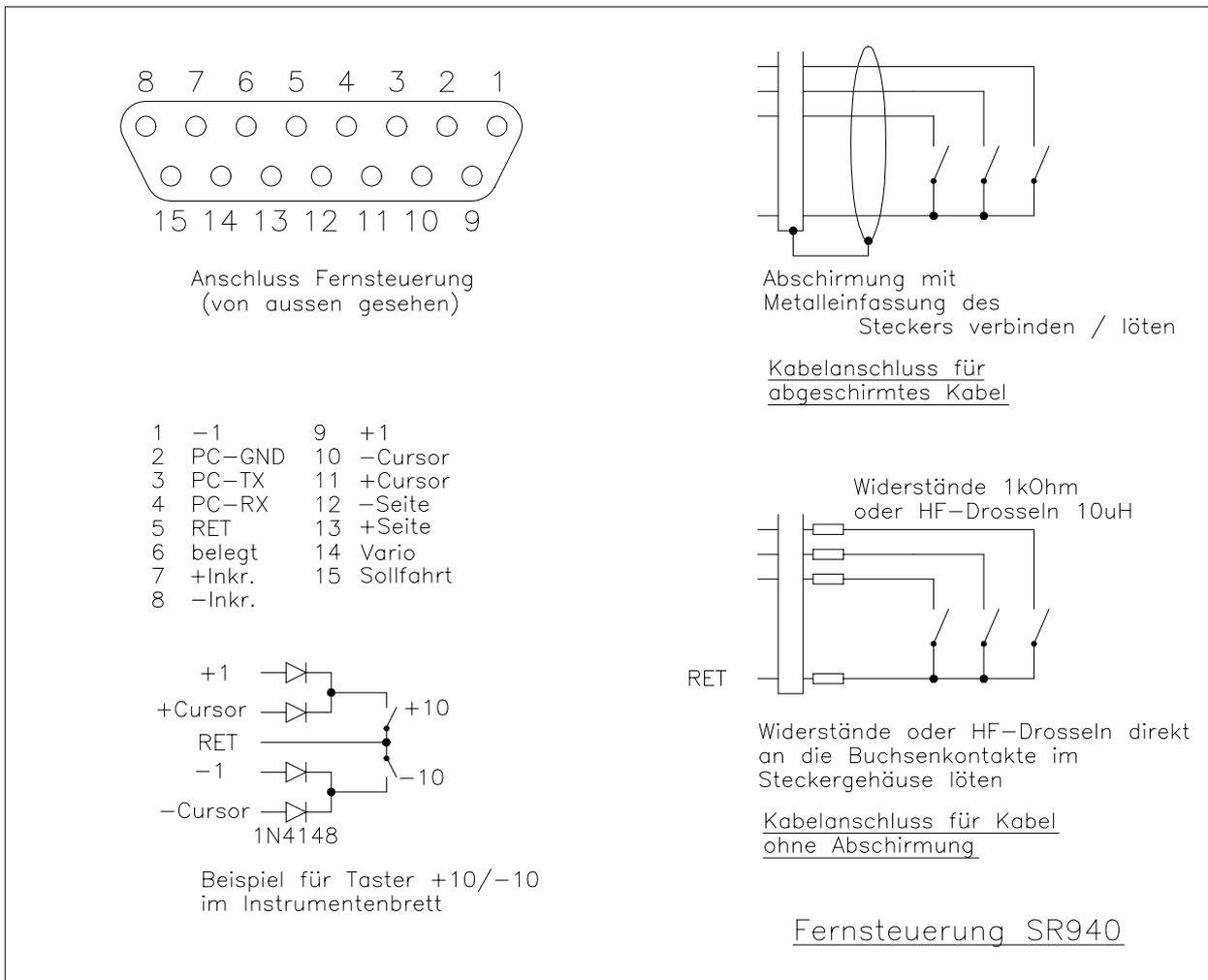
### **Überprüfung der Windmessung für den Geradeausflug:**

Da bei der Kreiswindmessung der Kompass nicht verwendet wird und auch mögliche Fahrtmessfehler nur von geringem Einfluss sind (beim Kreisen mit konstanter Fahrt ohne Einfluss), kann der Wind mit Richtung und Stärke mit nur zwei Vollkreisen sehr genau bestimmt werden (ausserhalb von Thermik!). Der anschließende Geradeausflug in verschiedenen Richtungen sollte zum gleichen Ergebnis kommen. Auch die Qualität der Fahrtmessung kann mit dem Kreiswind überprüft werden: eine Windübernahme vom Kreiswind zum Gleitfaderechner zeigt sehr genau die Windkomponente in Richtung des gewählten GPS-Zielpunktes an. Fliegt man nun in Richtung dieses Zielpunktes, sollte sich die gleiche Windkomponente auf einer der Infozeilen ergeben (evtl. die Kompassfunktion dabei abschalten, wenn der Kompass sehr ungenau ist). Möchte man die Bewertung der Windmessung lieber erst nach dem Flug am PC vornehmen, so sollte man wissen, dass der jeweils gemessene Wind sowohl im SR940 als auch im Flugdatenrecorder GP940 alle 20 Sekunden notiert wird und zwar immer bei 00, 20 und 40 Sekunden. Hat man die Uhr als Infozeile gewählt, sieht man genau, wann der momentan gemessene Wind aufgezeichnet wird. Bei abgeschalteter Kompassfunktion wird im Geradeausflug die jeweils gemessene Komponente aufgezeichnet.

## 12. Fernsteuerung

Alle Taster- und Schalterfunktionen können auch von außen über den Anschluß für die Fernsteuerung vorgenommen werden. Beim Umschalter Variometer / Automatik / Sollfahrt ist jedoch zu beachten, daß der im SR940 eingebaute Schalter sich in Mittelstellung befinden muss, damit die Umschaltung von außen möglich ist.

Als Kabel für die Fernsteuerung kann sowohl Kabel mit Abschirmung als auch ohne verwendet werden.



### **13. Datenverbindung zum PC:**

Über die rückwärtige 15 polige Buchse, die gleichzeitig auch für die Fernsteuerung verwendet wird, kann der SR940 mit einem IBM-PC verbunden werden.

Für die Verbindung zum PC ist das mitgelieferte Kabel 15-9 erforderlich:

15pol-Stecker:	9pol-Buchse: (zum PC)	
Pin 2	Pin 5	PC-GND
Pin 3	Pin 3	PC-TX
Pin 4	Pin 2	PC-RX

Um den Segelflugrechner ausserhalb des Segelflugzeugs zu betreiben, ist ein Kabel 25-9-2 erforderlich.

25pol-Buchse	zum Segelflugrechner
9pol-Buchse	falls gewünscht zum Logger
rot	+12V / Batterie Plus (mit Sicherung!)
blau	0V / Batterie Minus

Die 9pol-Buchse von Kabel 25-9-2 darf nicht an einen PC angeschlossen werden, obgleich die Buchse passen würde!

#### Einschaltreihenfolge:

Normalerweise werden SR940 und PC eingeschaltet und die Kabelverbindung eingesteckt, dann wird das gewünschte Programm am PC gestartet. Sollte es mit der Verbindungsaufnahme zum SR940 Schwierigkeiten geben, so sollte nach dem Programmstart am PC der Segelflugrechner einmal aus- und wieder eingeschaltet werden (innerhalb von 30 Sekunden nach dem Programmstart am PC).

Die mitgelieferte Diskette enthält die notwendigen Programme für die Kopplung zwischen SR940 und IBM-PC. Mit diesen Programmen können Sie:

Wegpunkte schreiben, ändern, in SR940 laden und aus SR940 lesen

Flugplatzdatei ändern, erweitern, in SR940 laden

andere Sprachen oder neue Programme in den SR940 laden

neue Luftraumdaten und eigene Ergänzungen in den SR940 laden

Erläuterungen zur Software finden Sie auf der Diskette unter dem Namen LIESMICH.TXT oder README.TXT.

## 14. SR 940 mit älterer GPS-Option / erste Inbetriebnahme:

### **(nur für ältere GPS-Typen 1 und 2, nicht für GP940)**

Spannungsversorgung abschalten und alle Kabelverbindungen entsprechend Zeichnung **Kabelverbindungen** vornehmen.

GPS ausgeschaltet; SR 940 einschalten; Taster **Seite vor** 2x nach unten drücken: die freie Seite Nr. 1 erscheint mit dem Cursor in der ersten Zeile; mit dem Taster **+1/-1** können nun verschiedene Textseiten angewählt werden.

Auf Textseite **09: Missw./GPS** ist bei richtig angeschlossenem Datenkabel **MGS:100** zu sehen.

Almanach für GPS prüfen: ist bei **Alm:0000** zu sehen, so fehlt der Almanach. Ist eine Datumsangabe vorhanden (z.B. **0894**), so ist auch ein Almanach dazu vorhanden. Hat man die PC-Kopplung zur Verfügung, kann man den fehlenden Almanach (der auch älter sein darf) von der Diskette in den SR940 laden. Nach dem Laden des Almanachs über PC muss man den SR940 einmal ausschalten, sodaß in der unteren Zeile **Alm. lesen =NEIN** steht. Ohne Almanach kann die erste Inbetriebnahme bis zu zwei Stunden dauern.

Auf der Textseite **08: Uhr/Datum** sind Uhrzeit (UTC=GMT) und Datum zu überprüfen.

Auf der Textseite **10: WP-Liste / 3=aendern** mindestens einen Wegpunkt mit Breite (**Lat**) und Länge (**Lon**) eingeben (z.B. den Heimatflugplatz), falls noch keine Wegpunkte in der Wegpunktliste vorhanden sind.

Auf der Textseite **11: Route =1** setzen und in der vorletzten Zeile einen Wegpunkt anwählen; der angewählte Wegpunkt sollte nicht mehr als 400 km von der gegenwärtigen Position entfernt sein

Zurückschalten auf die Flugseite (Taster **Seite zurück** 2x nach oben). Unten links sind die ersten fünf Buchstaben des angewählten Wegpunktnamen zu sehen.

GPS einschalten. Die Antenne muß freie Rundumsicht haben (also nicht in oder vor der Flugzeughalle, nicht vor einem Metallhänger, keine Personen direkt neben der Antenne). Auf Textseite **09: Missw./GPS** wechseln.

Mit Almanach: nach ca. 20 Sekunden springt auf der Textseite **09: Missw./GPS** die Anzeige **MGS** auf 700 (oder erst auf 900 und eine Minute später auf 700). Nach ca. zwei Minuten erscheint 600 und dann 899; die linke Ziffer 8 bedeutet, daß das GPS richtig arbeitet. Die rechte Ziffer zeigt die Empfangsqualität an; ist dort gelegentlich eine 9 (bester Empfang) zu sehen, so ist die Antennenanlage in Ordnung. Erscheinen nur 0 bis höchstens 5 (längere Zeit beobachten!), so muss eine bessere Position für die Antenne gefunden werden-.

Ohne Almanach: nach ca. 20 Sekunden springt die Anzeige **MGS** auf 700 (oder manchmal auf 900 ) und dann später auf 400 und, wenn Satelliten gefunden wurden, auf 500. Es kann bis zu zwei Stunden dauern, bis 899 erscheint. Bei **Alm:** steht dann das neue Almanach-Datum (Monat/Jahr). Das GPS und der SR940 können jetzt

ausgeschaltet werden und für einen neuen Test wieder eingeschaltet werden (diesmal mit Almanach).

**Wichtig:** (nur für GPS-Typ 0 und 1)

Vor dem Einschalten des GPS müssen Datum und Uhrzeit stimmen und es muß ein Wegpunkt angewählt worden sein (auf der Flugseite muß ein Wegpunktname sichtbar sein). Ist das nicht der Fall, muß man das GPS wieder ausschalten, bevor man die Eingaben berichtigt.

Sobald das GPS arbeitet, können Wegpunkte beliebig gewechselt werden; Uhrzeit und Datum werden bei GPS-Betrieb durch das GPS gesetzt.

Anbringen der Antenne: die Antenne sollte freie Rundumsicht haben. GFK und Plexiglas stören dabei nicht. KFK, Metallteile wie Solarpanels und auch der Körper des Piloten können den Empfang beeinträchtigen. Die Antenne muß waagrecht montiert werden (Kabelanschluß nach unten).

## 15. Stichwortverzeichnis:

**Beschleunigungsmesser** mißt die Vertikalbeschleunigung (Sitzdruck).

**Boje** markiert eine GPS-Position während des Flugs, die man wiederfinden möchte (z.B. beim Wellenfliegen).

**CAS** = calibrated airspeed (kalibrierte Fahrt = Fahrmesseranzeige mit Korrektur für Druckabnahmen).

**Deviationstabelle** berücksichtigt die Einbaufehler eines Magnetkompasses (z.B. Fehler durch Metallteile).

**EPROM** = Speicher, der das Segelflugrechnerprogramm mit den Texten enthält.

**ETA** = estimated time of arrival (voraussichtliche Ankunftszeit).

**Gleitpfad** gibt bei jeder Entfernung an, welche Höhe notwendig ist, um den Flugplatz gerade noch zu erreichen.

**GND** = ground (Boden).

**GPS** = Global Positioning System (Satelliten-Navigationssystem).

**IAS** = indicated airspeed (angezeigte Fahrt = Fahrmesseranzeige).

**Kompaß-Deviation** = durch den Einbauort bedingte Fehler eines Magnetkompasses.

**Kompaßkurs** Flugrichtung gemessen mit dem Magnetkompaß (= missweisender Kurs).

**LCD** = liquid crystal display (Flüssigkristallanzeige = Bildschirm).

**LOC** = local time (Ortszeit).

**Master-Reset** löscht alle Daten im Segelflugrechner; Voreinstellungen, Almanach und Wegpunkte müssen wieder eingegeben werden. Master-Reset kann notwendig werden, um mögliche Fehler am SR 940 zu beseitigen.

**Missweisung** (variation) ist der örtliche Unterschied zwischen den Magnetfeldlinien der Erde und der wahren Nordrichtung.

**mittlerer wirksamer Wind** ist der Wind, der übrigbleibt, wenn man für mehrere Teilstrecken bis zum Endpunkt einer Route Rückenwind und Gegenwind gegeneinander aufrechnet.

**mittleres Steigen** ist normalerweise der Mittelwert der Variometeranzeige (Zeitkonstante 15 Sek.); manchmal ist auch ein Mittelwert über einen längeren Zeitraum gemeint.

**MSL** = mean sea level (Meeresspiegel).

**Nettovariometer** zeigt das Steigen und Sinken der Luftmasse an (= Variometer + Sinken aus Polare).

**quadratische Gleichung** ist ein Kurvenverlauf, der mit drei Punkten bestimmt ist.

**Relativvariometer** zeigt beim Geradeausflug an, welches Steigen beim Kreisflug zu erreichen wäre.

**Restdistanz** ist die noch zu fliegende Strecke von der gegenwärtigen Position aus um alle noch zu umrundenen Wendepunkte bis zum Endpunkt einer Route.

**Route** ist ein geplanter Flug, der aus mehreren Teilstrecken (Schenkeln) besteht.

**Sollfahrt** ist einmal die optimale Geradeausfluggeschwindigkeit eines Segelflugzeugs, zum anderen ist auch die Betriebsart „Geradeausflug“ damit gemeint.

**TAS** = true airspeed (wahre Fluggeschwindigkeit (berücksichtigt den Höhenfehler der Fahrtmessung)).

**Teilstrecke** (=Schenkel) wird durch zwei Wegpunkte beschrieben.

**TEK** = Totalenergiekompensation.

**Totalenergie** rechnet die Höhe und die Geschwindigkeit eines Segelflugzeugs gegeneinander auf.

**Totalenergiekompensation** beim Variometer unterdrückt die „Knüppelthermik“.

**UTC** = universal time coordinate (=GMT, Weltzeit).

**Vorzeichen:** (+), positiv, größer werdend ist meistens nach rechts, nach vorn  
(Ausnahme: Entfernungen D, X).

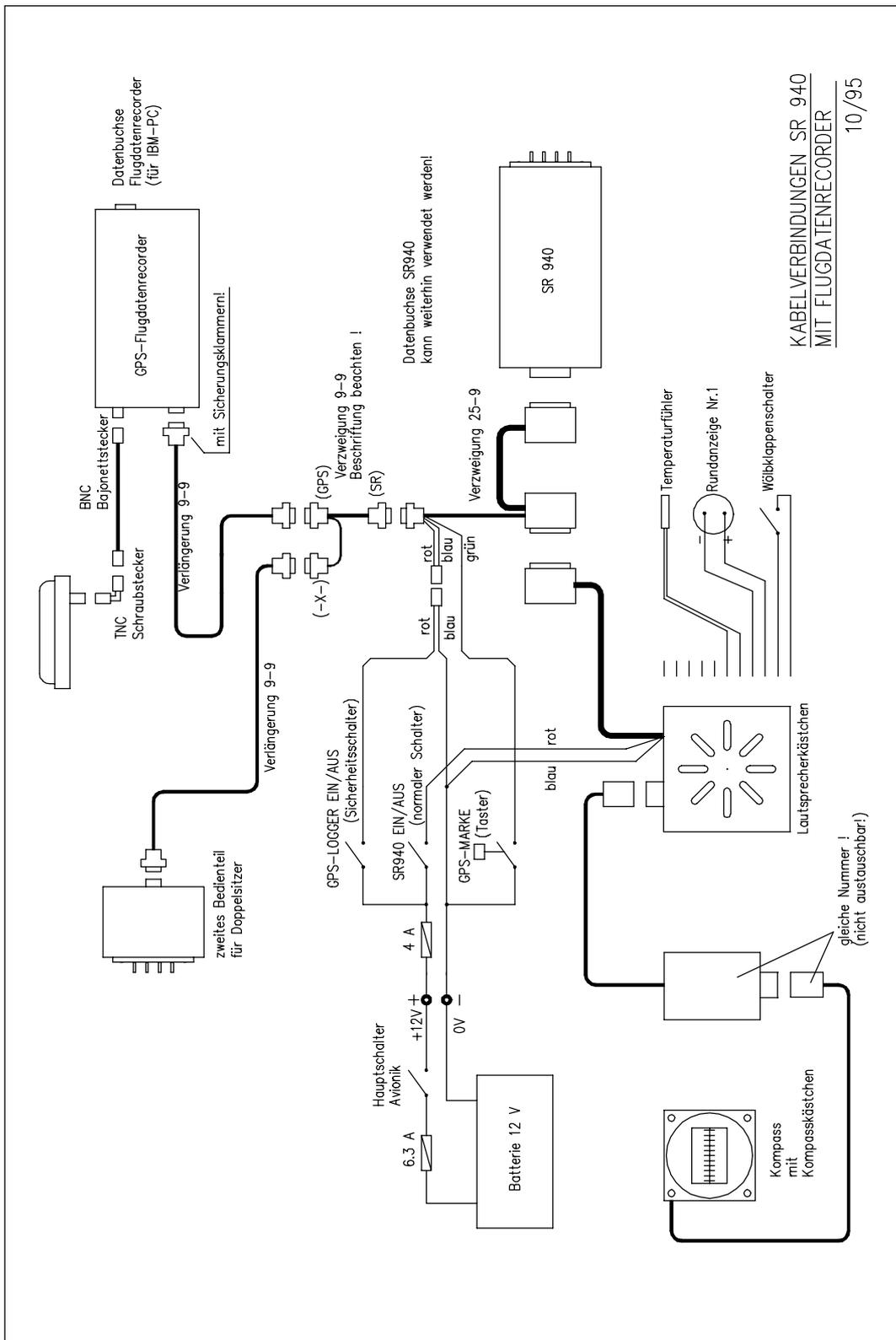
**Windkomponente** ist der Anteil des Winds, der in eine bestimmte Richtung wirkt  
(z.B. in Flugrichtung).

**WP** = Wegpunkt.

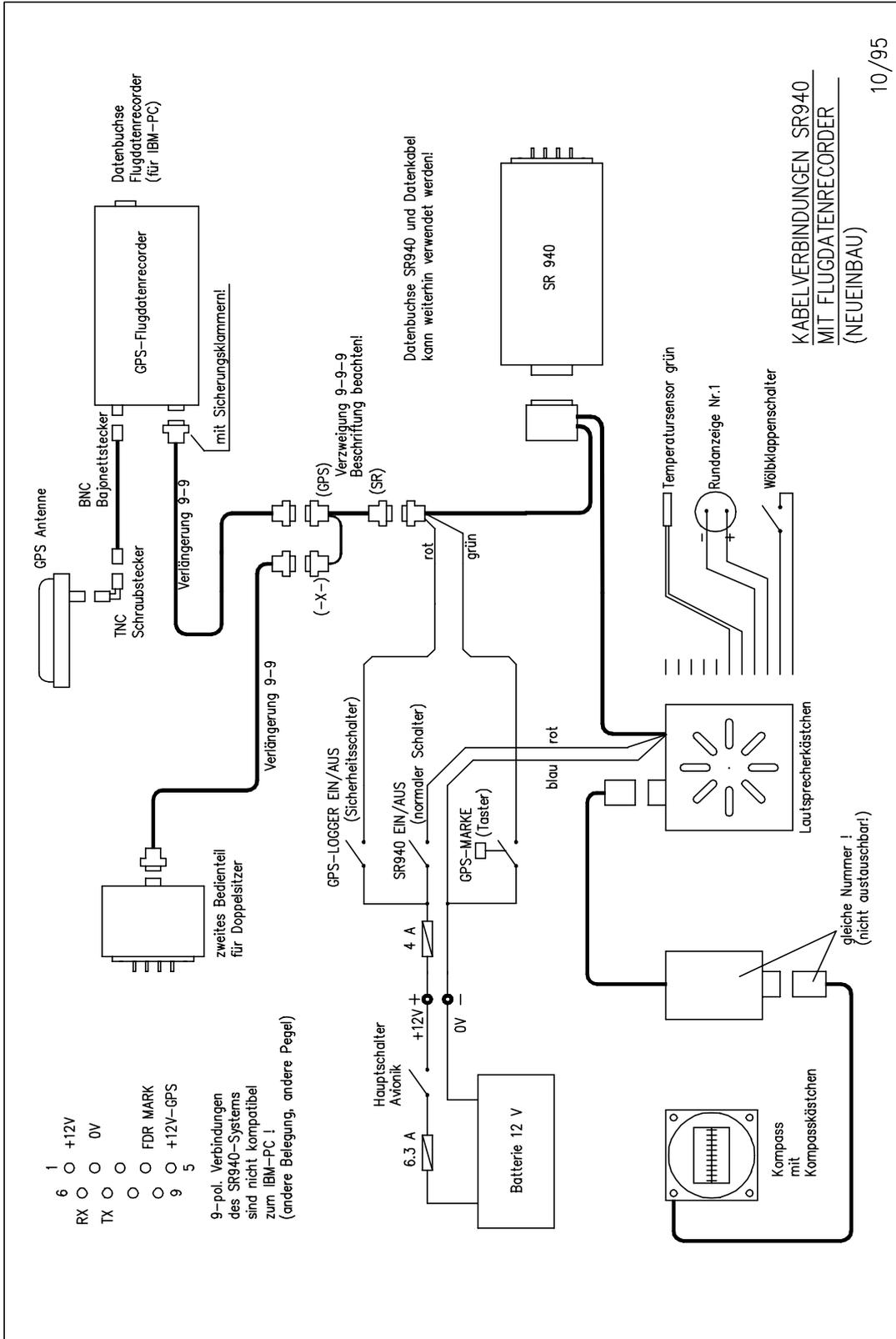
**Zeitkonstante** beschreibt, wie schnell sich ein Meßwert ändert: nach einer Zeit, die der Größe der Zeitkonstante entspricht, sind 2/3 vom Endwert erreicht. Das angezeigte mittlere Steigen hat eine Zeitkonstante von 15 Sekunden; also setzt sich die Anzeige zu 2/3 aus den letzten 15 Sekunden zusammen und zu 1/3 aus den vorletzten 15 Sekunden.

# 16. Kabelverbindungen:

# (ältere Ausführung)



# Kabelverbindung (neuere Ausführung):



KABELVERBINDUNGEN SR940  
MIT FLUGDATENRECORDER  
(NEUEINBAU)

10/95