

# S8x, SxHAWK und S10x

Digitales Vario/Sollfahrtsystem mit Endanflugrechner  
und einfacher Navigation mit Moving Map

Vorläufige Version

Version 9.5x



LXNAV d.o.o. • Kidričeva 24a, 3000 Celje, Slovenia •  
tel. +386 592 33 400 fax +386 599 33 522  
[info@lxnav.com](mailto:info@lxnav.com) • [www.lxnav.com](http://www.lxnav.com)



Vertrieb in Deutschland

LX Avionik, Im Rosengarten 5, D-97647 Hausen/Roth, Germany •  
Tel. +49 9779 85895-30  
[support@lx-avionik.de](mailto:support@lx-avionik.de) • [www.lx-avionik.de](http://www.lx-avionik.de)

# Inhalt

1	ALLGEMEINES .....	6
1.1	GARANTIEBESTIMMUNGEN .....	6
1.1.1	Allgemeine Bestimmungen .....	6
1.1.2	Vorgehensweise .....	6
1.1.3	Brandflecken im Display .....	6
1.1.4	Internationale Bestimmungen: .....	6
1.2	WICHTIGE HINWEISE .....	7
1.3	PACKLISTE .....	8
2	SYSTEMBESCHREIBUNG .....	9
2.1	S80 (80MM) STANDALONEVARIOMETER .....	9
2.2	S8 (57MM) STANDALONEVARIOMETER .....	10
2.3	S10 (57MM), SxHAWK57 STANDALONEVARIOMETER .....	11
2.4	S100 (80MM), SxHAWK80 STANDALONEVARIOMETER .....	12
2.5	S10D (S8D) ZWEITGERÄT .....	13
2.6	S100D (S80D) ZWEITGERÄT .....	14
3	BASICS .....	15
3.1	GRUNDBEGRIFFE ZU LXNAV STANDALONEVARIOMETERN .....	15
3.2	HARDWARE .....	15
3.2.1	SensorBox V9 .....	15
3.2.2	Display .....	16
3.3	S8x, S10x, SxHAWK FUNKTIONSÜBERSICHT .....	16
3.3.1	Schnittstellen .....	17
3.3.2	Optionen .....	17
3.3.2.1	Externe Optionen .....	17
3.3.2.2	Interne Optionen .....	17
3.3.2.3	S8/S80 Club .....	17
3.3.3	Technische Daten .....	18
3.3.3.1	Stromverbrauch .....	18
3.3.3.2	Abmessungen und Gewichte .....	18
3.3.3.3	Audio Ausgangsleistung .....	18
3.3.3.4	Umgebungsbedingungen .....	18
4	SYSTEMBESCHREIBUNG .....	19
4.1	BESCHREIBUNG DER SCHALTER .....	19
4.1.1	Übersicht .....	19
4.1.2	Kombitaster mit Druck- und Drehfunktion .....	19
4.1.3	Drucktaster .....	20
4.2	EINSCHALTEN DES GERÄTES .....	20
4.3	EINGABEMÖGLICHKEITEN .....	21
4.3.1	Text Editor .....	21
4.3.2	Zirkulare Eingabe .....	22
4.3.3	Auswahlboxen .....	22
4.3.4	Aktivierungsbox .....	22
4.3.5	Schiebereglern .....	23
4.4	AUSSCHALTEN .....	23
5	BETRIEBSMODI .....	25
5.1	SCHNELLZUGRIFF (QUICK ACCESS MENUS) .....	27
5.1.1	MC/BAL* .....	27
5.1.2	Reset G* .....	27
5.1.3	Layout* .....	27
5.1.3.1	Layout der numerischen Navigationsseite* .....	28
5.1.3.2	Layout der graphischen Navigationsseite .....	28
5.1.3.3	NavBoxen editieren .....	28
5.1.4	Select / Select Near (nur im WPT Modus) .....	30
5.1.5	WPT elevation .....	31
5.1.6	Edit Target * .....	31
5.1.7	Flarm Traffic * .....	31
5.1.8	Event (nur S10x und SxHAWK) * .....	31

5.1.9	Night *	31
5.1.10	Edit Task (Aufgabe editieren, nur im TSK Modus)	31
5.1.10.1	Edit	31
5.1.10.2	Insert	31
5.1.10.3	Delete	31
5.1.10.4	Zone	32
5.1.10.5	Delete all	32
5.1.10.6	Options	32
5.1.11	Start Task (Nur im TSK-Modus, nicht im SxHAWK)	33
5.1.12	Restart Task (Nur im TSK-Modus, nicht im SxHAWK)	33
5.1.13	Next (Nur im TSK-Modus, nicht im SxHAWK)	33
5.1.14	Send WPT, nicht im SxHAWK	33
5.1.15	Load/Save, nicht im SxHAWK	33
5.1.16	Export, nicht im SxHAWK	33
5.1.17	Wind	33
5.2	INFO MODE	34
5.2.1	Quick Access Menü auf der Infoseite	34
5.3	FLARM MODUS	34
5.3.1	Quick Access Menü	35
5.3.1.1	Edit Target	35
5.3.1.2	Flarm Traffic (Verkehr)	35
5.3.2	Flarmwarnungen	35
5.4	THERMAL ASSISTANT MODE	36
5.4.1	Quick Access Menü	37
5.5	WAYPOINT MODE (WEGPUNKTSEITE) VARIO MODE IM SxHAWK	37
5.5.1	Erste Seite (Navigationsseite, nicht im SxHAWK)	37
5.5.2	Zweite Navigationsseite (Numerische Daten), Varioseite im SxHAWK	37
5.5.3	Wind Seite	39
5.5.4	Dritte Wegpunktseite - Horizont (AHRS)	40
5.5.5	Quick Access Menü auf der Wegpunktseite	41
5.6	AUFGABENSEITE (TASK SCREEN), NICHT IM SxHAWK	41
5.6.1	Zweite Aufgabenseite (Numerische Daten)	42
5.6.2	Wind Page	42
5.6.3	Dritte Aufgabenseite (AHRS - künstl. Horizont)	43
5.6.4	Quick Access Menü auf der Aufgabenseite	44
5.7	SETUP MENÜ	45
5.7.1	QNH & RES	46
5.7.1.1	QNH	46
5.7.1.2	Safety Altitude	46
5.7.2	Flight Recorder (Logger)	46
5.7.2.1	Recording Interval	46
5.7.2.2	Auto Finish und Auto Finish time	47
5.7.2.3	Finish Before OFF	47
5.7.2.4	Pilot	47
5.7.2.5	Co-pilot	47
5.7.2.6	Competition number	47
5.7.2.7	Registration number	47
5.7.3	Vario Param.	47
5.7.3.1	Begriffserklärung	47
5.7.3.2	Variodämpfung (Vario needle filter), TEK-Vario	48
5.7.3.3	Variodämpfung für die Akustik (Vario sound filter), TEK-Vario	48
5.7.3.4	Netto filter, TEK-Vario	48
5.7.3.5	Relative filter, TEK-Vario	48
5.7.3.6	SC filter, TEK-Vario	49
5.7.3.7	Smart Filter, TEK-Vario	49
5.7.3.8	Messbereich (Needle range)	49
5.7.3.9	Auto SC	49
5.7.3.10	TE compensation	50
5.7.3.11	Zeitkonstante für Vario-Integrator - Vario Average Time, TEK-Vario	51
5.7.3.12	Zeitkonstante für Netto-Integrator - Netto Average Time, TEK-Vario	51
5.7.3.13	Integrator (Reset), TEK-Vario	51
5.7.3.14	Temperature Offset	51
5.7.3.15	Airspeed Offset	51
5.7.3.16	HAWK aktivieren deaktivieren 	51
5.7.3.17	HAWK Windvariance 	51

5.7.3.18	HAWK Horizontaler Winddurchschnitt (Horizontal wind average) 	51
5.7.3.19	HAWK Vertikaler Winddurchschnitt (vertical wind average) 	52
<b>5.7.4</b>	<b>Display</b>	<b>52</b>
5.7.4.1	Automatische Helligkeit (Automatic Brightness)	52
5.7.4.2	Minimum Brightness	52
5.7.4.3	Maximum Brightness	52
5.7.4.4	Get brighter in	52
5.7.4.5	Get darker in	52
5.7.4.6	Brightness	52
5.7.4.7	Night Mode brightness	52
<b>5.7.5</b>	<b>Dateien (Files)</b>	<b>52</b>
5.7.5.1	Profiles	53
5.7.5.2	Waypoints File	53
5.7.5.3	Airspace File	54
5.7.5.4	Logbook (Flugbuch)	54
5.7.5.5	Flarmnet File	55
<b>5.7.6</b>	<b>Logbook (Flugbuch)</b>	<b>55</b>
<b>5.7.7</b>	<b>Graphics (Grafikeinstellungen)</b>	<b>56</b>
5.7.7.1	Indicator Setup (Varioanzeige)	56
5.7.7.2	Map (nicht im SxHAWK)	58
5.7.7.3	Airspace (Luftraum, nicht im SxHAWK)	58
5.7.7.4	Waypoints (Wegpunkte, nicht im SxHAWK)	59
5.7.7.5	Glider and Track (nicht im SxHAWK)	60
5.7.7.6	Thermal Assistant (Zentrierhilfe)	60
5.7.7.7	Task (Aufgaben), nicht im SxHAWK	61
5.7.7.8	Flarm	62
5.7.7.9	Modes	63
<b>5.7.8</b>	<b>Audioeinstellungen (Sounds)</b>	<b>63</b>
5.7.8.1	Equalizer	63
5.7.8.2	Akustiksettings für das Vario (Vario Sounds)	64
5.7.8.3	Akustische Flarmmeldungen (Flarm Sounds)	66
<b>5.7.9</b>	<b>Obs. Zones</b>	<b>66</b>
5.7.9.1	Einstellung von Sektoren	67
<b>5.7.10</b>	<b>Warnungen (Warnings)</b>	<b>68</b>
5.7.10.1	FLARM warnings	68
5.7.10.2	Altitude warnings (Höhenwarnung)	69
5.7.10.3	Airspace warnings (Luftraumwarnungen)	69
5.7.10.4	Enable airspace warnings	69
5.7.10.5	Visual Messages/Warnings (Graphische Warnungen)	70
5.7.10.6	Voice Warnings (Sprachwarnungen)	71
<b>5.7.11</b>	<b>Einheiten (Units)</b>	<b>71</b>
<b>5.7.12</b>	<b>Hardware</b>	<b>72</b>
5.7.12.1	Digital inputs (Digitale Eingänge)	72
5.7.12.2	Comm. (Kommunikation)	73
5.7.12.3	Battery Setup	75
5.7.12.4	Remote Stick (Fernbedienung)	77
5.7.12.5	Compass Module	78
5.7.12.6	Flaps (Wölklappensensor)	78
5.7.12.7	Engine	78
5.7.12.8	AHRS (Horizont)	78
5.7.12.9	CAN Bridge	79
5.7.12.10	Flarm	81
<b>5.7.13</b>	<b>Flugzeugparameter (Polar and Glider)</b>	<b>82</b>
5.7.13.1	Polar	82
5.7.13.2	Speeds (Geschwindigkeiten)	83
5.7.13.3	Flaps	84
<b>5.7.14</b>	<b>Profiles</b>	<b>84</b>
<b>5.7.15</b>	<b>Password</b>	<b>84</b>
<b>5.7.16</b>	<b>Admin mode</b>	<b>85</b>
<b>5.7.17</b>	<b>About</b>	<b>85</b>
<b>6</b>	<b>VARIOMETER UND HÖHENMESSER</b>	<b>86</b>
<b>6.1</b>	<b>BEGRIFFSERKLÄRUNG VARIOMETER</b>	<b>86</b>
6.1.1	Vario	86
6.1.2	Netto	86
6.1.3	Relativ	86

6.1.4	Sollfahrt.....	86
6.2	SENSOREN.....	86
6.3	ALTIMETER, HÖHENMESSER.....	87
6.4	SPEED COMMAND, SOLLFAHRT .....	87
7	HAWK.....	88
7.1	EINLEITUNG .....	88
7.2	WIND MODELL.....	89
7.3	AERODYNAMISCHE EFFEKTEN .....	91
7.3.1	Plateaueffekt in der $C_L$ - $\alpha$ Kurve .....	92
7.3.2	Schiebewinkel .....	94
7.3.3	Mücken und Regen.....	96
7.3.4	Fehler im pneumatischen System .....	97
7.4	ZUSAMMENFASSUNG UND EMPFEHLUNG.....	97
7.4.1	Duales Variometer .....	97
7.4.2	Fliegen mit dem dualen Instrument .....	98
7.4.2.1	Geradeausflug .....	98
7.4.2.2	Kreisen im Aufwind .....	98
7.5	SETUP ANGEZEIGTE WERTE.....	99
7.5.1	Netto Vario .....	99
7.5.2	Vario.....	99
7.5.3	Relativ Vario (Super Netto).....	99
7.5.4	Sollfahrt.....	99
7.5.5	Tabellarische Übersicht .....	99
7.6	AKTIVIERUNG DES HAWK SYSTEMS.....	99
7.7	HINWEISE ZUR INSTALLATION VON HAWK .....	99
7.7.1	Installation.....	99
7.7.2	Horizont leveln .....	100
7.7.3	Offset des Schiebewinkels (YAW Offset) .....	100
7.7.4	HAWK Parameter Setup .....	102
7.7.4.1	Varioparameter .....	102
7.7.4.2	Varioanzeige .....	102
7.7.4.3	Audio .....	103
7.7.4.4	Flugzeugparameter .....	104
7.7.5	Graphische Darstellung .....	104
7.8	HAWK NEU STARTEN .....	104
7.8.1	HAWK Neustart über Taste .....	104
7.8.2	Automatischer Neustart von HAWK .....	105
8	FLIEGEN MIT DEM LXNAV S8X, S10X .....	106
8.1	VORBEREITUNG AM BODEN .....	106
8.1.1	Startprozedur .....	106
8.1.2	Set Elevation and QNH.....	106
8.1.3	Vorflug Check .....	106
8.2	IM FLUG .....	107
8.2.1	Endanflugberechnung .....	107
9	INSTALLATION .....	108
9.1	PNEUMATIK .....	108
9.2	MECHANISCHER EINBAU DES LXNAV S8x/S10x .....	110
9.3	AUSSCHNITTZEICHNUNG .....	111
9.3.1	S8 und S10 (auch D) .....	111
9.3.2	S80 und S100 (auch D) .....	111
9.4	ELEKTRISCHER ANSCHLUSS DES LXNAV S8x/S10x .....	112
9.5	EXAKTE BESCHREIBUNG DER EINGÄNGE UND VERKABELUNG .....	112
9.5.1	Eingänge am S8x .....	112
9.5.2	S10x Eingänge .....	113
9.5.3	Beschreibung der Schnittstellen und Kabel .....	114
9.5.3.1	PDA Port (RJ45) .....	114
9.5.3.2	GPS / Flarm-Anschluss (RJ12) .....	114
9.5.3.3	Verfügbare Kabel für GPS/Flarm- und PDA-Port .....	115
9.5.3.4	Main Port und Kabelsatz .....	115
9.5.3.5	Kabelsatz S8xD und S10xD .....	116
9.5.3.6	Audio Port .....	116

9.6	INSTALLATION VON OPTIONEN .....	117
9.6.1	S8xD / S10xD Option (Zweitgerät für Doppelsitzer) .....	117
9.6.1.1	Datenaustausch .....	117
9.6.2	Magnetic Compass (Kompassmodul – CAN) .....	118
9.6.3	Flap sensor - Wölbklappensensor .....	118
9.6.3.1	Wölbklappensensor – CAN .....	118
9.6.3.2	Wölbklappensensor – Uni .....	118
9.6.4	MOP2 ENL-Sensor für Jet und Elektroantriebe .....	118
9.6.4.1	MOP2 CAN .....	118
9.6.4.2	MOP2 universell .....	119
9.6.5	Verkabelung S8x/S10x– Flap UNI/MOP UNI –(LX80xx/90xx) .....	119
9.6.6	Remote Stick (Fernbedienung-CAN) .....	119
9.6.6.1	Versionen .....	119
9.6.6.2	Anschluss der Fernbedienung .....	123
9.6.6.3	Registrierung der Fernbedienung im System .....	125
9.6.6.4	Bedienkonzept .....	125
9.6.7	Bluetooth Modul (PDA-Port) .....	126
9.6.8	AHRS Option und HAWK .....	126
9.6.8.1	Erwerb der Lizenz .....	126
9.6.8.2	Behebung von Fehlern bei der Installation von HAWK .....	127
9.6.9	Weitere Optionen .....	127
9.6.10	Freischaltung von Optionen: .....	127
9.6.10.1	Lizenzdatei .....	127
9.6.10.2	Freischaltcode .....	127
9.7	ANSCHLUSSBEISPIELE .....	129
9.7.1	Nano/Nano3/Nano4 – Sxxx - MiniMap .....	129
9.7.2	Nano/Nano3/Nano4 – Sxxx -Oudie .....	129
9.7.3	Colibri II – Sxxx - Oudie .....	130
9.7.4	Colibri/Volkslogger - Sxxx - Oudie .....	130
9.7.5	Flarm – Sxxx - FlarmViewX - Oudie .....	131
9.7.6	FlarmMouse - ADSB – Sxxx - FlarmView - Oudie .....	131
9.7.7	Flarm – Sxxx - Oudie .....	132
9.7.8	Flarm – Sxxx – Oudie – Flaps Sensor .....	132
9.7.9	Flarm - Nano3 - Sxxx - Oudie .....	133
9.7.10	PowerMouse + (Nano3) - Sxxx - Oudie .....	133
9.7.11	S8x/S10x– S8xD/S10xD .....	134
9.7.12	Verkabelung S8x/S10x– Flap UNI/MOP UNI –(LX80xx/90xx) .....	134
9.7.13	Sxx Vario Verbindung zu einem LXxxxx .....	135
9.8	DATENTRANSFER .....	137
9.8.1	S8x/S10x .....	137
9.8.2	Andere Datentransfers .....	137
10	FIRMWARE UPDATE .....	138
10.1	UPDATE DER LXNAV S8x/S10X FIRMWARE MIT MICRO SD-KARTE .....	138
10.2	UPDATE DER LXNAV S8X FIRMWARE MIT MICRO SD-KARTE (BIS FIRMWARE 5.45) .....	138
11	FAQ .....	139
12	REVISION HISTORY .....	140

# 1 Allgemeines

## 1.1 Garantiebestimmungen

### 1.1.1 Allgemeine Bestimmungen

Für alle Standalonevariometer S8x, SxHAWK und S10x leistet LXNAV eine Garantie von zwei (in Zahlen: 2) Jahren ab Kaufdatum hinsichtlich Materialkosten und Arbeitszeit. Innerhalb dieser Zeitspanne wird LXNAV Komponenten, die unter normalen Betriebsbedingungen ausfallen, reparieren oder austauschen. Die Wahlfreiheit der Optionen liegt ausschließlich bei LXNAV. Die Reparaturen haben für den Kunden keine Material- und Arbeitszeitkosten zur Folge, vorausgesetzt, dass das System kostenfrei an LX NAV z.B. über den nationalen Händler überstellt wird.

Die Garantie deckt keine Schäden ab, die durch fehlerhafte Bedienung, Missbrauch, Unfälle, unautorisierte Änderungen oder Reparaturen entstehen.

### 1.1.2 Vorgehensweise

Um Garantieleistungen einzufordern, kontaktieren Sie bitte Ihren nationalen Händler oder LXNAV direkt.

- Melden Sie Schäden sofort nach Auftreten an den nationalen Händler oder LXNAV
- Prüfen Sie bei der Lieferung die Geräte sofort auf Schäden, Mängel und/oder fehlende Teile. Sind Paket eindeutig beschädigt, reklamieren Sie diese direkt beim Paketfahrer. Nehmen Sie die Systeme umgehend (wenigstens testweise) in Betrieb.
- Schicken Sie das betroffene Gerät sofort an den nationalen Händler oder LXNAV (ggf. nach Absprache mit dem Empfänger). Ein Weiterfliegen während der Saison und Einsenden danach ist nur für Reparaturen möglich, die nicht unter die Garantie fallen.
- LXNAV entscheidet dann zeitnah, ob die betroffene Komponente repariert oder ausgetauscht wird.
- Es besteht kein Anspruch auf ein Tausch- oder Leihgerät
- Sie erhalten das Gerät umgehend kostenfrei zurück

### 1.1.3 Brandflecken im Display

Instrumente und besonders die Displays von Navigationssystem und Variometern können durch starkes Sonnenlicht, fokussiert durch die Haube in bestimmten Konstellationen, beschädigt werden. Dies tritt bei offener Haube auf, in die das Licht von schräg unten eintritt (Hohlspiegeleffekt). Die Folge sind Brandflecken, deren Ausprägung von einer hellen Verfärbung bis hin zu einer echten Verbrennung reichen kann.

Displays von LXNAV Systemen mit solchen Brandflecken fallen nicht unter die Garantie.

Schützen Sie Ihre Instrumente durch Verwenden eines geeigneten Haubentuches mit einer Art Vorhang im hinteren Bereich.

### 1.1.4 Internationale Bestimmungen:

THE WARRANTIES AND REMEDIES CONTAINED HEREIN ARE EXCLUSIVE AND IN LIEU OF ALL OTHER WARRANTIES EXPRESSED OR IMPLIED OR STATUTORY, INCLUDING ANY LIABILITY ARISING UNDER ANY WARRANTY OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE, STATUTORY OR OTHERWISE. THIS WARRANTY GIVES YOU SPECIFIC LEGAL RIGHTS, WHICH MAY VARY FROM STATE TO STATE.

IN NO EVENT SHALL LXNAV BE LIABLE FOR ANY INCIDENTAL, SPECIAL, INDIRECT OR CONSEQUENTIAL DAMAGES, WHETHER RESULTING FROM THE USE, MISUSE, OR INABILITY TO USE THIS PRODUCT OR FROM DEFECTS IN THE PRODUCT. Some states do not allow the exclusion of incidental or consequential damages, so the above limitations may not apply to you. LXNAV retains the exclusive right to repair or replace the unit or software, or to offer a full refund of the purchase price, at its sole discretion. SUCH REMEDY SHALL BE YOUR SOLE AND EXCLUSIVE REMEDY FOR ANY BREACH OF WARRANTY.

To obtain warranty service, contact your local LXNAV dealer or contact LXNAV directly.

## 1.2 Wichtige Hinweise

Die LXNAV Standalonevariometer S8x, SxHAWK und S10x sind ausschließlich für den Gebrauch unter VFR-Bedingungen entwickelt worden und dienen nur als zusätzliche Unterstützung zu einer sorgfältigen Navigation nach ICAO-Karte. Alle angebotenen Informationen dienen nur als Referenz.

Die Informationen in diesem Dokument können jederzeit geändert werden, ohne dass davon speziell in Kenntnis gesetzt wird. LXNAV behält sich das Recht vor, eigene Produkte zu ändern und weiter zu entwickeln, sowie den Inhalt der Handbücher zu verändern, ohne dabei Personen oder Organisationen über solche Änderungen bzw. Weiterentwicklungen zu informieren.



Hinweise mit dem gelben Icon liefern wichtige Informationen zum Betrieb des LXNAV S-Variometers. Bitte lesen Sie diese sehr aufmerksam.



Mit dem roten Icon wird auf kritische Prozesse verwiesen, deren Nichtbeachtung z.B. zu Datenverlust oder gar Beschädigung führen kann.



Dieses Icon verweist auf nützliche Zusatzinformationen



Das S10x Symbol erscheint, wenn diese Funktion nur in S10x oder SxHAWK unterstützt wird. **Da S10x und SxHAWK bis auf wenige Menüs gleich sind, wird im Handbuch oft noch das S10x erwähnt. Außer, wenn speziell auf die Unterschiede der beiden Systeme verwiesen wird.**



Diese Version des Handbuchs ist vorläufig. Das Handbuch für das SxHAWK wird zu besseren Übersicht in einer nächsten Version abgetrennt und als eigenes Handbuch ausgegeben

## 1.3 Packliste

Bei der Lieferung bitte sofort das Paket auf eventuelle Beschädigungen prüfen und diese sofort beim Paketfahrer beanstanden, da sonst eine Abwicklung der Versicherung nicht möglich ist. **Im Streitfall das Paket zurückgehen lassen!!** Beim Auspacken bitte ebenfalls auf Beschädigungen und Vollständigkeit prüfen.

### Hauptgerät:

- LXNAV S8x oder S10x Hauptgerät
- Hauptkabelsatz für S 8x/S10x + CAN-Bus Terminator
- Lautsprecher
- GPS Kabel – S8x IGC (S7-GPS-IGC), wenn bei Bestellung nicht anders definiert (nur bei S8x)
- PDA-Kabel – optional, wie bei Bestellung definiert
- 2x Schraube M4x6 (falls Panel 2mm stark oder dicker)
- GPS-Antenne (nur S10x und SxHAWK) 
- Bluetooth Antenne 
- Barogramm Kalibrierprotokoll (nur S10x und SxHAWK) 

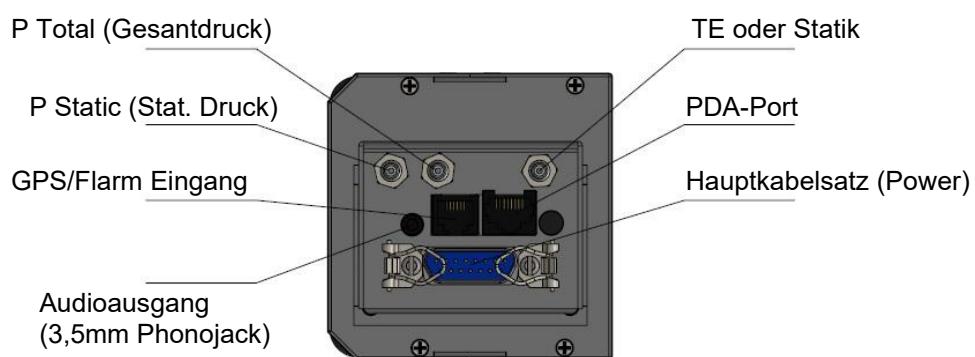
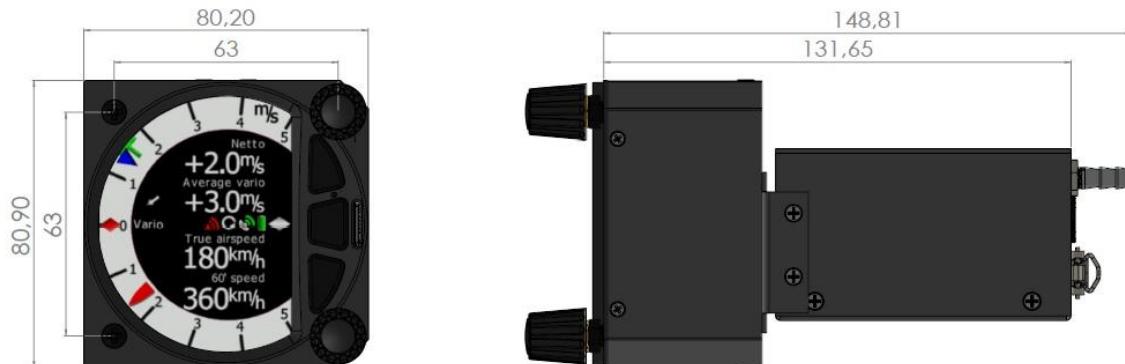


### Zweitgerät für Doppelsitzer:

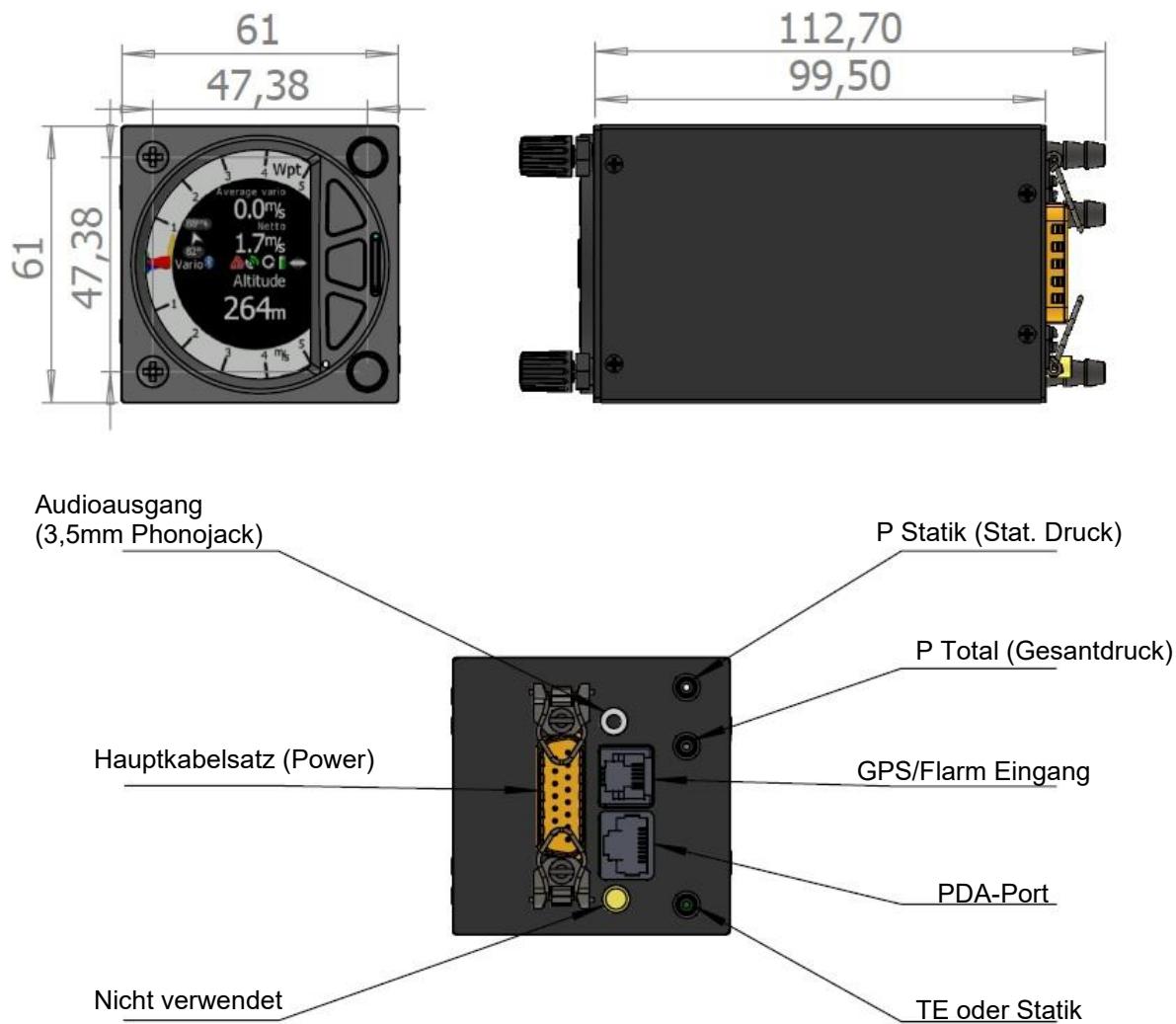
- LXNAV S10xD. S8xD wird nicht mehr geliefert, S10xD ist nun Zweitgerät für alle S8x, S10x, SxHAWK.
- 3m CAN-Bus Kabel
- Y-Splitter (nur wenn weitere Buskomponenten dazukommen, z.B. Fernbedienung)

## 2 Systembeschreibung

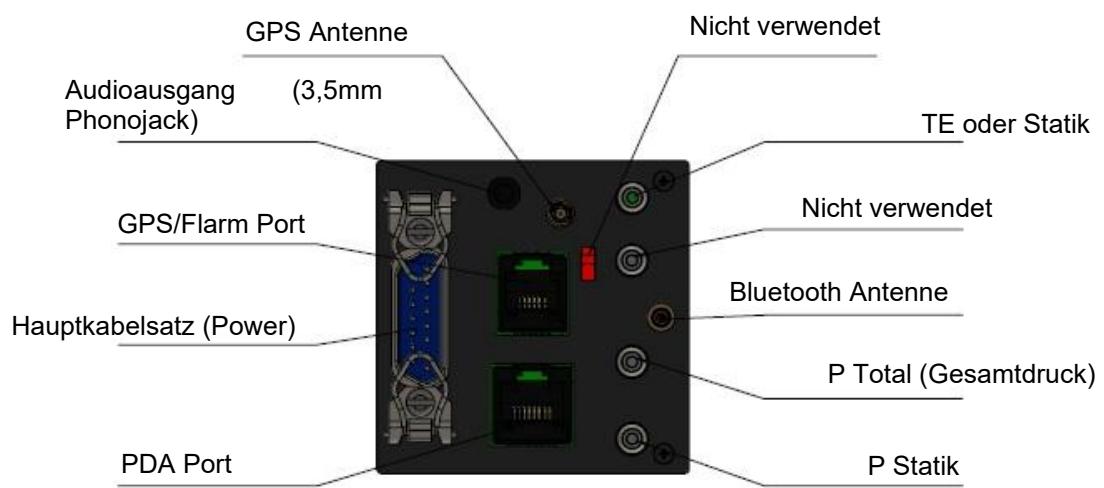
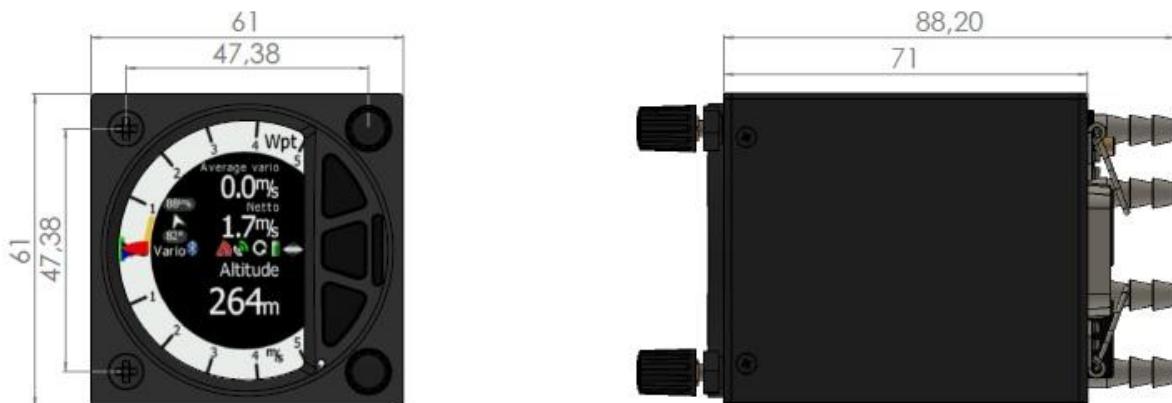
### 2.1 S80 (80mm) Standalonevariometer



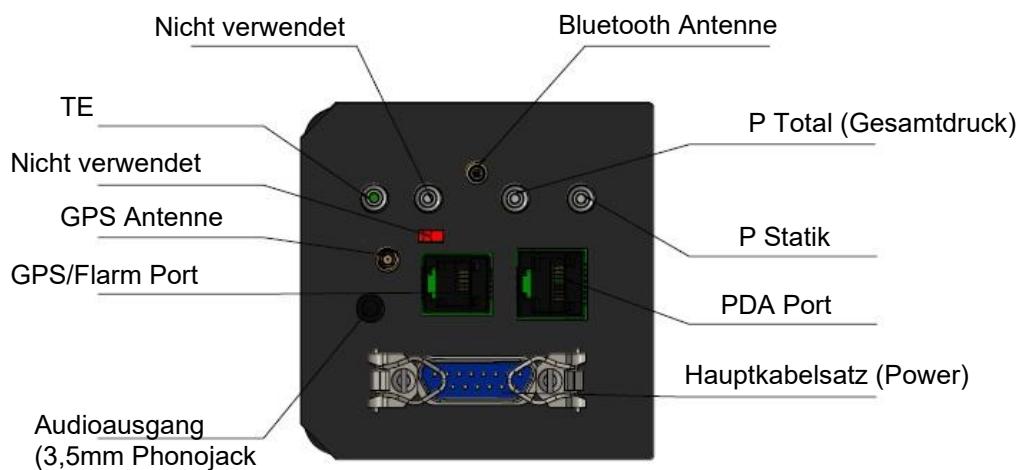
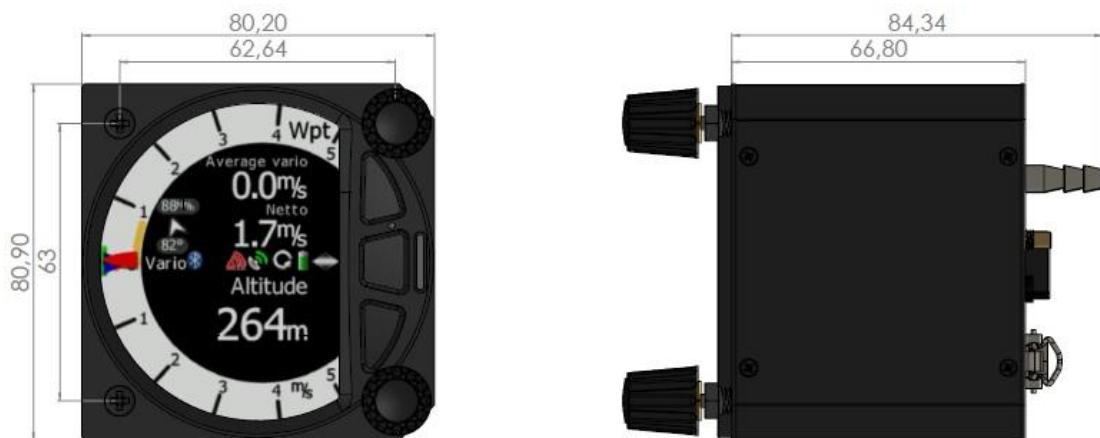
## 2.2 S8 (57mm) Standalonevariometer



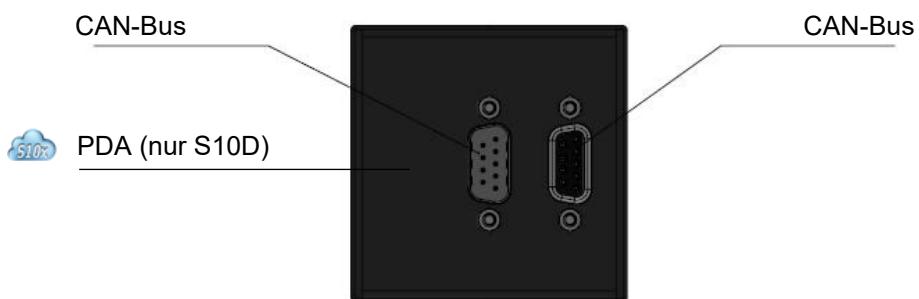
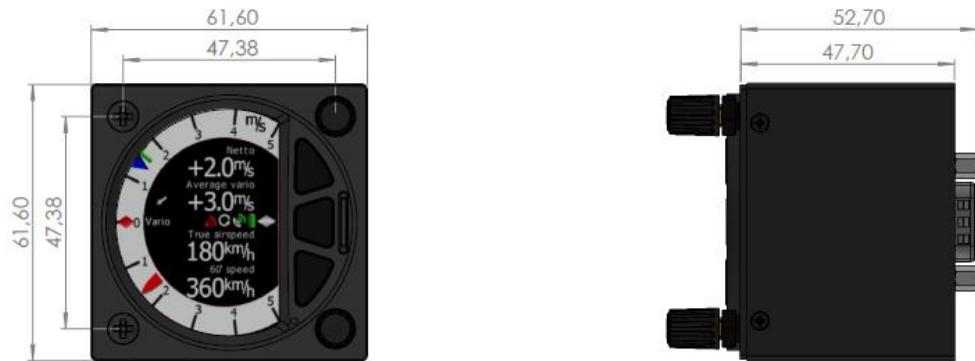
## 2.3 S10 (57mm), SxHAWK57 Standalonevariometer



## 2.4 S100 (80mm), SxHAWK80 Standalonevariometer



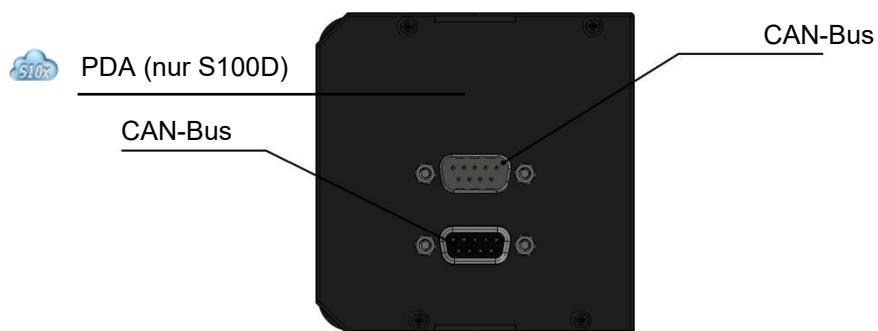
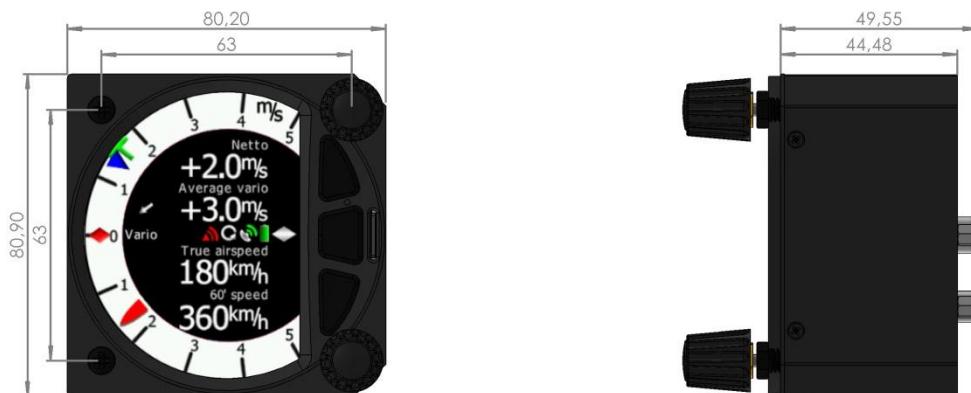
## 2.5 S10D (S8D) Zweitgerät



Das S10D verfügt über einen PDA Port, das S8D nicht.

Das S8D ist nicht mehr in Produktion, das S10xD kann als Zweitgerät mit S8x und S10x verwendet werden

## 2.6 S100D (S80D) Zweitgerät



Das S100D verfügt über einen PDA Port, das S80D nicht.

Das S80D ist nicht mehr in Produktion, das S10xD kann als Zweitgerät mit S8x und S10x verwendet werden

## 3 Basics

### 3.1 Grundbegriffe zu LXNAV Standalonevariometern

Das LXNAV **S8x/S10x/SxHAWK** ist ein “stand alone” Digitalvariometer mit Anflugrechnerfunktion und Navigation mit einfacher Moving Map (**SxHAWK** hat keinerlei Navigationsfunktion und somit auch keine Endanflugdaten). **Stand alone Variometer von LXNAV** arbeiten eigenständig. Die S8x haben kein eigenes GPS, daher wird ein externes GPS (Flarm, Logger,...) als GPS-Quelle am GPS/Flarm-Eingang angeschlossen. Die S10x und SxHAWK verfügen über ein integriertes GPS-Modul und einen IGC-Logger, hier dient der GPS/Flarm-Port zum Einspeisen von Flarmdaten. Alle S8x und S10x/SxHAWK haben einen PDA-Port zum Anschluss von PDA/PNA. Die GPS-Daten, Flarmdaten und die analogen Daten des Variometers können hier an Drittgeräte ausgegeben werden. Zusätzlich steht über den Port eine Stromversorgung für das angeschlossene Gerät zur Verfügung (5V, 1A). Eine direkte Kommunikation des PDA/PNA mit der angeschlossenen GPS-Quelle bzw. Flarm ist möglich. Im Variometer befinden sich hochpräzise digitale Drucksensoren mit einer Meßrate von über 100Hz. Die Darstellung der Daten erfolgt im Display über Variozeiger und verschiedene Datenfelder. S8, S10, SxHAWK57 haben ein 2,5" Farbdisplay, die S80, S100, SxHAWK 3,5", ein QVGA 320 x 240px und sehr hell (1200nits). Alle Stand Alone Variometer verfügen über Bedienknöpfe, mit denen die komplette Bedienung des Varios vorgenommen werden kann.

Für S8x, S10x und SxHAWK gibt es auch sog. Repeater, die über den CAN-Bus an ein Hauptgerät angeschlossen werden können. Damit können z.B. zwei Piloten in einem Doppelsitzer unabhängig die Funktionen der S8x/S10x nutzen.



Die S10x und SxHAWK enthalten einen eingebauten IGC-zugelassenen Logger, ein Bluetooth-Modul und eine eigene Pufferbatterie, die einen unabhängigen Betrieb von 3 bis 4,5 Stunden ermöglicht.



Das S10x kann auch das HAWK-System ausführen, das dem Piloten einen dreidimensionalen Wind in Echtzeit bietet. HAWK ist im SxHAWK immer freigeschaltet. Weitere Informationen zu HAWK finden Sie in Kapitel 7.

### 3.2 Hardware

Die Variometer von LXNAV bestehen prinzipiell aus zwei Einheiten, der sog. SensorBox und einem Display. Bei dem Standalone Vario S80 sind die zwei Einheiten deutlich erkennbar, bei S8, S10, S100 sieht man das nicht. Das Vario kann auch getrennt, mit Kabelverbindung zwischen SensorBox und Display geliefert werden. Wichtig ist das Wissen um die beiden Einheiten vor allem für die Updates, die getrennt für SensorBox und Display vorliegen. Zur Vereinfachung für den Piloten sind diese in einer Updatedatei zusammengefasst, aber es kann notwendig sein, die Updates einzeln durchzuführen.

#### 3.2.1 SensorBox V9

Die **SensorBox V9**, auf der die Variometer S8x, S10x und SxHAWK sensorseitig beruhen, enthält die Drucksonden, Beschleunigungssensoren, sowie eine Horizontplattform (MEMS Technologie) und eine Rechnereinheit zur sofortigen Auswertung der Daten und Weitergabe an das Variodisplay. Außerdem werden diese Daten zusammen mit eingehenden GPS- und evtl. Flarmdaten an PDA/PNA weitergegeben. Die Horizontplattform wird ohne Extrakosten mitgeliefert, sie arbeitet per default im Hintergrund für die Windberechnung in Echtzeit (nur mit Kompassmodul möglich) und für die Optimierung der Kompensation des Variometers. Erst zur Nutzung als Lagereferenzanzeige muss sie kostenpflichtig freigeschaltet werden.

### 3.2.2 Display

Die Displays der S8x / S10x sind rein graphisch, verfügen über keine mechanischen Komponenten und können sehr viele unterschiedliche Daten anzeigen. S8, S10 SxHAWK57 haben ein 2,5" Display (57mm Einbaumaß), S80, S100 und SxHAWK80 ein 3,5" Display (80mm Einbaumaß).

Am Display befinden sich Bedienknöpfe, mit denen die komplette Bedienung des Varios vorgenommen werden kann.



Im Unterschied zu S8 und S80 verfügen S10, S100 und SxHAWK über ein integriertes GPS, einen IGC-Logger ohne Einschränkungen, ein Bluetooth-Modul und eine Backup-Batterie mit einer Laufzeit von ca. 3 - 4,5h. HAWK läuft nur auf S10x und SxHAWK

## 3.3 S8x, S10x, SxHAWK Funktionsübersicht

- Extrem helles 2,5" (S8, S10), bzw. 3,5" (S80, S100) QVGA Farbdisplay (320 x 240 Pixel), ablesbar unter allen Lichtverhältnissen mit einstellbarer Hinterleuchtung
- Zwei Kombinierte Druck/Drehschalter und drei Drucktaster zur Bedienung des Gerätes
- Vorinstallierte Polaren für fast alle Segelflugzeuge.
- GPS/Flarm-Eingang (bidirektional) RJ12 Anschluss
- PDA-Schnittstelle (bidirektional) RJ45 für Kommunikation und Stromversorgung des PDA.
- Flarmanzeige mit akustischer Warnung (wenn Flarm angeschlossen)
- Integrierter G-Messer und AHRS Plattform (MEMS Technologie)
- 100Hz Datenrate für kurze Antwortzeiten des Varios.
- Höhenmesser, kalibriert bis 20.000m, kompensiert von -20°C - +60°C
- graphischer Variozeiger ermöglicht schnelle und sehr exakte Anzeigen der Steig/Sinkrate oder wahlweise Netto, Relativ, Sollfahrtabweichung, zweiter Zeiger für HAWK
- Auf dem Farbdisplay können bis zu vier variable Datenfelder und weitere nützliche Werte auf der Varioskala abgelesen werden, wie z.B. mittleres Steigen (rote Raute), eingestellter McCready-Wert (blauer Pfeil) und Steigen über den Aufwind (grünes T). Der Vergleich dieser Werte erleichtert die Beurteilung des aktuell erreichten Steigens und des MacCreadywertes.
- In S8x unbd S10x gibt es Navigationsmenüs für Wegpunkte und Aufgaben. In S8x club ist das eingeschränkt, siehe xxxx. Das SxHAWK verfügt über keine Navigationsfunktionen.
- Als Wegpunktdatei kann das Format \*.cup (SeeYou) als auch die Datenbank \* asapt verwendet werden. Im SxHAWK dient die Wegpunktdatei nur zur Deklaration.
- Als Luftraumdatei kann das Format \*.cub (SeeYou) als auch die Datenbank \* asapt verwendet werden, diese Funktion optional in S8x club und gar nicht vorhanden in SxHAWK.
- Vielfältige benutzerdefinierbare Audioeinstellungen
- Audio Equalizer, zum Anpassen der Sound Performance
- Sollfahrt Kommandofunktion
- TE Kompensation über Düse oder elektronisch möglich
- Integriertes GPS-Modul
- Integrierter IGC-Logger ohne Einschränkung
- ENL-Sensor
- Backupbatterie
- Integriertes Bluetoothmodul
- HAWK 3D Windberechnung (Im S10x optional, im SxHAWK immer freigeschaltet)

### 3.3.1 Schnittstellen

- GPS Ein/Ausgang auf RS232 Pegel (RJ12 Anschluss, nicht Standard IGC). 12V/2A Ausgang
- PDA Schnittstelle auf RS232- oder LV-TTL (3.3V) Pegel für PNA Geräte mit Stromversorgung (RJ45 Anschluss, nicht IGC konform!). Ausgang mir 5V/1A
- Audioausgang (3,5mm Phono Jack)
- 1 Mbit CAN-Bus zum Anschluss der Doppelsitzereinheiten, Fernbedienung, Wölbklappensensor, MOP2-Logger

### 3.3.2 Optionen

#### 3.3.2.1 Externe Optionen

##### 3.3.2.1.1 Zweitgerät für Doppelsitzer

Über den CAN-Bus kann eine Doppelsitzereinheit angeschlossen werden. Diese wird unabhängig von Strom versorgt und erhält alle Daten vom Hauptgerät. Die Kommunikation zwischen beiden Geräten erfolgt bidirektional ausschließlich über den CAN-Bus. Aktuell gibt es nur noch die S10xD als Zweitgerät für alle S8x, S10x SxHAWK.

##### 3.3.2.1.2 Fernbedienung

Eine Fernbedienung zur Montage auf dem Steuerknüppel ist in verschiedenen Varianten (Griffart, Sonderfunktionen, Innendurchmesser) lieferbar. Siehe Abschnitt 9.6.6

##### 3.3.2.1.3 Magnetfeldsensor

Nicht unterstützt, ersetzt durch HAWK.

##### 3.3.2.1.4 Wölbklappensensor

Der Wölbklappensensor misst die Stellung der Wölbklappen und bringt diese im Vergleich zur errechneten Sollstellung zur Anzeige. Es ist ein Absolut Winkelmeßgerät. Ab 2023 gibt es den Wölbklappensensor in einer sog. "Uni"-Version, d.h. er kann parallel an Bordrechner LX80xx/LX90xx (RS485-Bus) und an Standalone Variometer S8x/S10x (CAN-Bus) angeschlossen werden.

##### 3.3.2.1.5 MOP2

System zur Erfassung von Motorlaufzeiten in Motorsegeln mit Elektro- (Turbo und Eigenstart) oder Jetantrieb. IGC zugelassen. Bei der Installation in einem Elektrosegler ist zusätzlich eine Hallsonde um die Stromversorgung anzubringen. Ab 2023 gibt es den MOP2 in einer sog. "Uni"-Version, d.h. er kann parallel an Bordrechner LX80xx/LX90xx (RS485-Bus) und an Standalone Variometer S8x/S10x (CAN-Bus) angeschlossen werden. Es gibt kein Einstellmenü für den MOP2.

#### 3.3.2.2 Interne Optionen

##### 3.3.2.2.1 AHRS

Freischaltung des integrierten künstlichen Horizonts (AHRS) zur Lagereferenzanzeige.

##### 3.3.2.2.2 HAWK

Freischaltung des HAWK Algorithmus, im S10x optional, im SxHAWK immer freigeschaltet. Windberechnung in Echtzeit (ohne Kompassmodul) und Nettovariometer ohne Beschleunigungseffekte. Keine Kompensation benötigt, da nicht über Energieerhaltung gearbeitet wird. AHRS Freischaltung ist hierbei inkl.

#### 3.3.2.3 S8/S80 Club

S8 Club und S80 Club sind besondere Versionen der S8x, die einen günstigen Einstieg in die Technologie der LXNAV Standalonevariometer bieten.

Funktion:	S8	S8 Club	S80	S80 Club
Aufgabenmodus	Ja	Optional	Ja	Optional
Luftraum (Anzeige und Warnungen)	Ja	Optional	Ja	Optional
Digitale Eingänge (SC und VP funktionieren in allen Versionen)	Ja	Optional	Ja	Optional
Pilotenprofile	Ja	Optional	Ja	Optional

Es sind einige Softwareoptionen nicht freigeschaltet: **Aufgabenmodus** (siehe Kapitel 5.6), **Digitale Eingänge** (Die Leitungen SC und VP sind zwar den digitalen Eingängen zugeordnet, funktionieren aber auch in der Clubversion) (siehe Kapitel 5.7.12.1), **Pilotenprofile** (siehe Kapitel 5.7.14) sowie **Luftraumdarstellung und -warnungen** (siehe Kapitel 5.7.7.3). Jede diese Optionen kann einzeln freigeschaltet werden. Um eine solche Funktion zu erwerben, kontaktieren Sie bitte LXNAV oder ihren lokalen Händler..

### 3.3.3 Technische Daten

#### 3.3.3.1 Stromverbrauch

- Eingangsspannung 10 - 28VDC (ältere Modelle 10 - 16VDC)
- Stromverbrauch bei 12 V:

Gerät	Bei min. Helligkeit [mA]	Bei max. Helligkeit [mA]	Max. Ladestrom [mA]
S8	140 (@ 12V)	190 (@ 12V)	-
S8D / S10D	90 (@ 12V)	140 (@ 12V)	-
S80	140 (@ 12V)	190 (@ 12V)	-
S80D / S100D	90 (@ 12V)	140 (@ 12V)	-
S10, SxHAWK 57	170 (@ 12V)	200 (@ 12V)	Zus. bis zu 220mA
S100, SxHAWK80	190 (@ 12V)	250 (@ 12V)	Zus. bis zu 220mA

#### 3.3.3.2 Abmessungen und Gewichte

Gerät	Abmessungen Ausschnitt und Gehäuse	Gewicht (g)
S8	57mm Luftfahrtausschnitt 61x61x95mm	339
S8D / S10D	57 mm Luftfahrtausschnitt 61x61x48	210
S80	80 mm (3.15") Luftfahrtausschnitt 81x81x132mm	460
S80D / S100D	80 mm (3.15") Luftfahrtausschnitt 81x81x45mm	290
S10, SxHAWK57	57 mm Luftfahrtausschnitt 61x61x70mm	348
S100, SxHAWK80	80 mm (3.15") Luftfahrtausschnitt 81x81x64mm	515

#### 3.3.3.3 Audio Ausgangsleistung

Die Geräte haben einen Klasse D Verstärker, die Ausgangsleistung hängt von der Impedanz des verwendeten Lautsprechers ab. Der Ausgang ist differentiell (zwei "heiße" Leitungen)

- 2,6W bei 4Ω
- 1,65W bei 8Ω

#### 3.3.3.4 Umgebungsbedingungen

- Betriebstemperatur: -20°C - +70°C
- Lagertemperatur: -30°C - +85°C
- Rel. Luftfeuchte: 0% - 95%

## 4 Systembeschreibung

### 4.1 Beschreibung der Schalter

#### 4.1.1 Übersicht



#### 4.1.2 Kombitaster mit Druck- und Drehfunktion

Die zwei Drehschalter der S8x/S10x haben auch Drucktasterfunktion. Es wird zwischen langem und kurzem Drücken unterschieden. Ein kurzer Druck ist tatsächlich nur wie ein Mausklick, ein langer Druck bedeutet die Taste für mehr als eine Sekunde gedrückt zu halten.

Der obere Drehschalter hat direkten Zugriff auf die Lautstärkeregelung. Drückt man den oberen Drehschalter, so wechselt man zwischen den Lautstärkeregulierungen von Vario, Sprachausgabe und Flarm.



Prinzipiell wird der untere Drehschalter zur Eingabe von Werten im aktuellen Modus/Menü verwendet. Mit der Druckfunktion des unteren Drehschalters aktiviert man Menüs wie McCready, Ballast und Einstellungen von weiteren Werten. Mit der Druckfunktion wechselt man zwischen den einzelnen Einstellungen. Auf der Datenseite der Navigationsseiten wird die Eingabe von MacCready Ballst und Mücken auch durch Drehen des unteren Schalters aktiviert. In der graphischen Seite der Navigationsseiten (Luftraum Wegpunkte und Aufgaben, ggf. nicht in den Clubversionen vorhanden) und Darstellung des Flarmradars dient die Drehfunktion des untern Schalters zum Zoomen der Darstellung. Im Setup wird der Drehschalter für die Eingabe von Parametern und Texten verwendet.

#### 4.1.3 Drucktaster

Die drei Drucktaster haben mehr oder weniger festgelegte Funktionen. Der oberste und der unterste dienen zur Bestätigung von vorgegebenen Wahlmöglichkeiten und zum Blättern durch Unterseiten (wenn vorhanden), der mittlere führt durch die Menüs und kann zum Verlassen bestimmter Eingabemenüs verwendet werden.



#### 4.2 Einschalten des Gerätes

Das System wird etwas längeren Druck auf eine beliebige Taste eingeschaltet (Drucktaster, Druck/Drehschalter). Zunächst erhalten Sie einen Begrüßungsbildschirm mit einigen Systemangaben (Version, Seriennr.,....).



Die Doppelsitzereinheit S8xD oder S10xD kann nur eingeschaltet werden, wenn auch das Hauptgerät an ist.



Es wird dringend empfohlen, das Gerät, insbesondere S10x und SxHAWK einige Minuten vor dem geplanten Start einzuschalten, um dem GPS genügend Zeit zu geben, die notwendigen Satelliten zu lokalisieren. Außerdem wird in dieser Zeit im Flugrecorder (Logger) die erforderliche Barogrammgrundlinie geschrieben. Eine längere Einschaltzeit vor dem Start reduziert die mögliche Aufzeichnungszeit nicht, da am Boden in einen zirkularen Speicher geschrieben wird. **Erforderlich sind am Boden mindestens 3 min mit GPS 2D oder 3D.**

Sobald die Startprozedur beendet ist, erscheint der Eingabedialog für Elevation und QNH.



Das Gerät wird durch langen Druck auf den oberen Kombischalter ausgeschaltet. Ein Countdown informiert über den Ablauf. Verwenden Sie bitte bei den S8x nur diese Methode und nicht den Avionikhauptschalter. Bei den S10x erfolgt bei Verlust oder Wegnahme der Stromversorgung ein Countdown, innerhalb dessen das Umschalten auf die interne Batterie bestätigt werden muss. Ohne diese Bestätigung wird das Gerät abgeschaltet.

## 4.3 Eingabemöglichkeiten

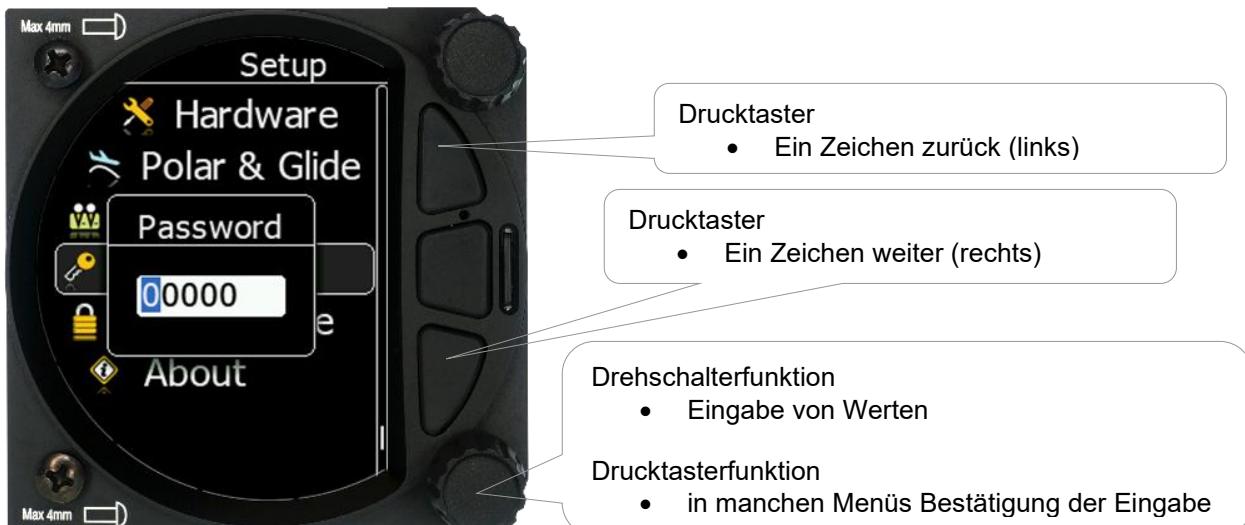
Das LXNAV S80 verfügt über vielfältige Dialoge, die über verschiedene Eingabelogiken bedient werden. Diese sind ausgelegt, die Eingabe von Namen und Parametern so einfach wie möglich zu gestalten, d.h. es stehen jeweils nur die benötigten Elemente zur Verfügung. Es wird immer das am schnellsten zu bedienende oder zweckmäßigste Verfahren angeboten. Hier eine Übersicht über die vorhandenen Eingabemöglichkeiten:

- Text Editor
- Zirkulare Eingaben
- Auswahlboxen (Comboboxen)
- Aktivierungsauswahl
- Schiebereglervfunktion

Um zu einer bestimmten Funktion zu gelangen, bewegen Sie den Cursor mittels des unteren Drehschalters wie folgt:

- Drehung im Uhrzeigersinn erreicht die nächste Funktion (nach unten oder rechts)
- Drehung gegen den Uhrzeigersinn erreicht die vorhergehende Funktion (nach oben oder links)
- schnellere Drehung erhöht die Rate, in der sich der einzustellende Wert ändert.

### 4.3.1 Text Editor



Der Text Editor wird verwendet um einen alphanumerischen Wert einzugeben. Im Bild unten sehen Sie einen typischen Eingabevorgang beim Texteditieren.

Mit dem unteren Drehschalter ändert man Zeichen/Wert. Drückt man ENTER, so bewegt sich der Cursor eine Position nach rechts. Mit ESCAPE springt der Cursor eine Position nach links. Am Ende der Eingabe kann man mit dem unteren Drucktaster (rechts) beenden. Drückt man den unteren Kombischalter, so wird die Eingabe sofort beendet.

#### 4.3.2 Zirkulare Eingabe

Zirkulare Eingaben sind speziell für rein numerische Parameter gedacht. Drehen Sie den unteren Drehschalter im Uhrzeigersinn, um den Zahlenwert zu erhöhen und umgekehrt. Drehen Sie den unteren Drehschalter schneller, so ändern sich Werte in einer höheren Schrittweite.



#### 4.3.3 Auswahlboxen

Auswahl Boxen (werden auch Combo Boxen genannt) werden verwendet um Werte aus einer Liste fest vorgegebener Werte auszuwählen. Auswahl erfolgt wieder mit dem unteren Drehschalter.



#### 4.3.4 Aktivierungsbox

Eine Aktivierungsbox aktiviert oder deaktiviert einen einzelnen Parameter oder eine Funktion. Die Auswahl erfolgt über die **Drucktaster-Funktion** des unteren Kombischalters. Eine aktivierte Funktion wird mit einem Quadrat mit einem Häkchen darin dargestellt, deaktiviert erscheint das leere Quadrat.



#### 4.3.5 Schieberegler

Einige Einstellwerte wie Lautstärke oder Helligkeit werden im Look eines Schiebereglers dargestellt.



Mit der Drucktasterfunktion des unteren Kombischalters aktiviert man den Regler. Durch Drehen verändert man den Wert und bestätigt wieder durch Drücken.

#### 4.4 Ausschalten

Das Gerät wird ausgeschaltet, indem man länger auf den oberen Kombischalter drückt. Es startet ein Countdown. Kombischalter bis zum Ende des Countdowns gedrückt halten, das Gerät geht dann aus.



Lässt man vorher los, wird der Countdown abgebrochen, das Gerät bleibt an.

Schaltet man die S8x durch Wegnahme der Stromversorgung aus, so gehen alle getätigten Einstellungen verloren. Bei den S10x erfolgt bei Verlust oder Wegnahme der Stromversorgung ein Countdown, innerhalb

dessen das Umschalten auf die interne Batterie bestätigt werden muss. Ohne diese Bestätigung wird das Gerät abgeschaltet.



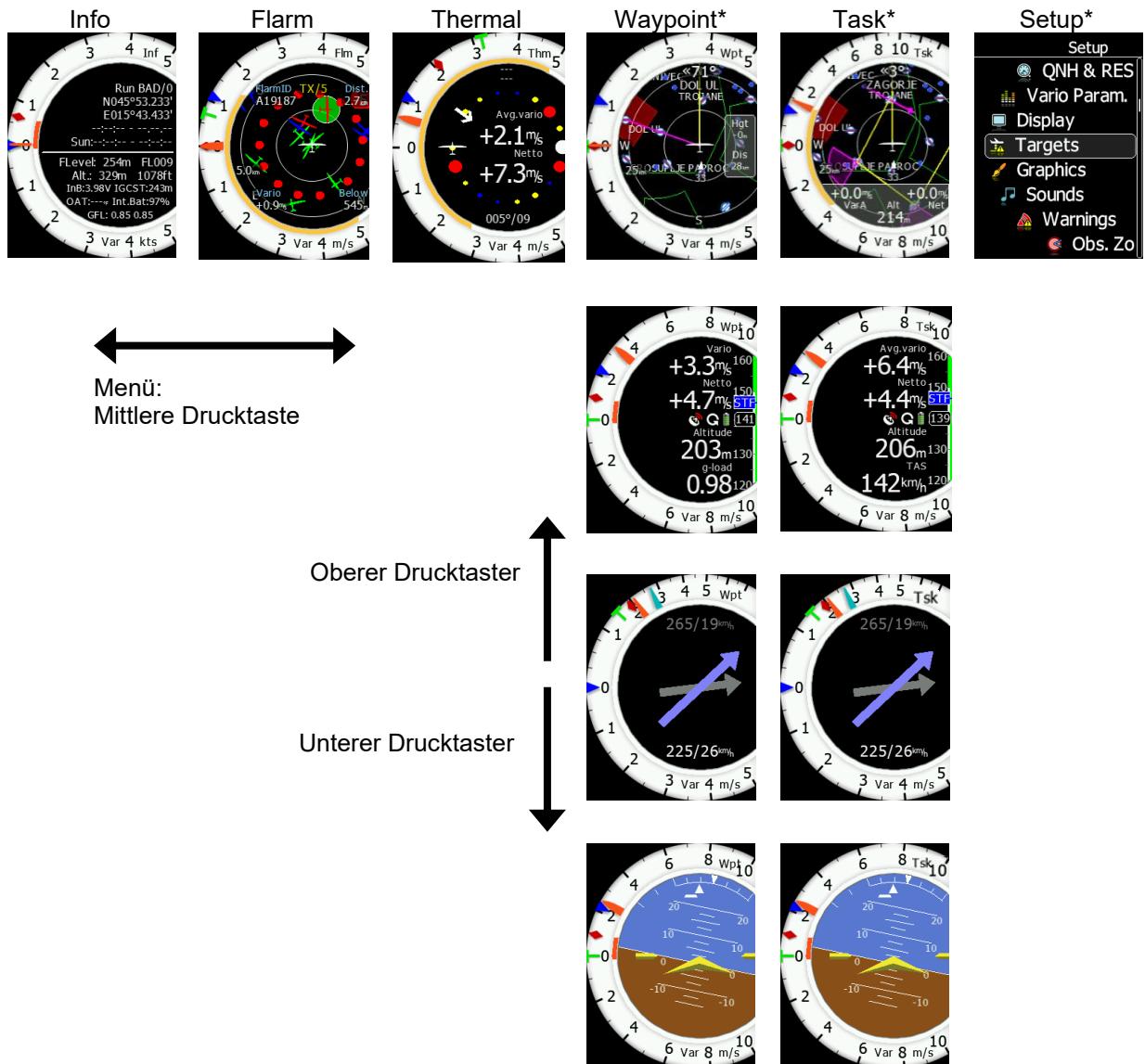
**Wichtig:** wenn man das S8x auf diese Weise ausschaltet, werden Daten und vorgenommene Einstellungen und/oder Änderungen abgespeichert.



Schaltet man ein S8x aus durch Wegnehmen der Stromversorgung, werden keine Daten gespeichert. Nur die Höheneinstellung und letzte Position bleiben erhalten, so dass bei versehentlichem Ausschalten (wenn man schnell genug wieder einschaltet) die Endanflugberechnung korrekt bleibt.

## 5 Betriebsmodi

Das LXNAV Sxxx hat fünf Betriebsmodi. Man gelangt zu allen über den mittleren Drucktaster. Im Bild unten sieht man die Grundstruktur des Sxxx:



- **Info:** Zeigt GPS-Position, Höhe, Batteriedaten, astronomische Werte und OAT.
- **Flarm:** Zeigt Flarmziele in Reichweite (sofern Flarm am GPS-Port angeschlossen ist)
- **Thermal** (Zentrierhilfe): Zeigt die graphische Zentrierhilfe (nur wenn GPS Daten vorhanden)
- **Waypoint\***: Einfache Navigation zu einem Wegpunkt im Luftraum\* (nur wenn GPS Daten vorhanden)
- **Task:** Einfache Aufgabennavigation im Luftraum (nur wenn GPS Daten vorhanden)
- **Setup:** Alle Einstellung des S8x/S10x
- Die Modi **Task**, **Flarm** und **Thermal** (**Thermik**) können im **Setup -> Graphics -> Modes** (siehe xxxx) ein- und ausgeschaltet oder ihr Erscheinen an Bedingungen geknüpft werden.
- Im **SxHAWK** gibt es nur die Modi **Info**, **Setup** und eine **Varioseite** mit Daten und HAWK Windanzeige. Die Modi **Flarm** und **Thermal** (**Thermik**) können im **Setup -> Graphics -> Modes** (siehe xxxx) ein- und ausgeschaltet oder ihr Erscheinen an Bedingungen geknüpft werden. Es gibt keine Navigationsmenüs im SxHAWK



**Wichtig:** Im S8x club fehlen das komplette Augabenmenü, Luftraumdarstellung, Pilotenprofile.



Im **SxHAWK** gibt es nur die Modi **Info**, **Setup** und eine **Varioseite** mit Daten und HAWK Windanzeige. Die Modi **Flarm** und **Thermal (Thermik)** können im **Setup -> Graphics -> Modes** (siehe xxxx) ein- und ausgeschaltet oder ihr Erscheinen an Bedingungen geknüpft werden. Es gibt keine Navigationsmenüs im SxHAWK

Anzeige von AHRS nur nach Freischaltung von AHRS oder HAWK, siehe 5.7.12.8, 7 und 9.6  
Anzeige von HAWK-Daten nur im S10x nach Freischaltung von HAWK, siehe Kapitel 5.7.12.87 und 9.6 und immer im SxHAWK.

## 5.1 Schnellzugriff (Quick Access Menus)

In jedem Modus steht ein Schnellzugriffsmenü zur Verfügung, es unterscheidet sich je nach Modus. Folgende Funktionen gibt es im Schnellzugriff, \* = im SxHAWK vorhanden:

- MC/BAL (MacCready, Ballast, Mücken)\*
- Reset G (G-Messer zurücksetzen)\*
- Layout (Seite gestalten)\*
- Edit target (Flarmziel editieren, nur Flarmseite)\*
- Flarm traffic (Flarmverkehr, nur Flarmseite)\*
- Select (Auswahl eines Wegpunktes, nur im WPT Modus)
- Select Near (Auswahl eines Wegpunktes aus den nächsten Punkten, nur im WPT Modus)
- Send WPT (Wegpunkt senden)
- WPT elevation (Elevation eines Wegpunktes, nur im WPT Modus)
- Event (aktiviert Eventmarker, Pilot Event Abflug)
- Night (regelt Helligkeit bei Dunkelheit herunter)\*
- Edit Task (Aufgabe editieren, nur im TSK Modus). Im SxHAWK nicht im Schnellzugriff sondern als normaler Menüpunkt im Setup -> Flight recorder (xxxx)
- Start (Aufgabe starten, nur im TSK Modus)
- Next (Aufgabe manuell weiterschalten, nur im TSK Modus, nur nach Start)
- Restart (Aufgabe neu starten, nur im TSK Modus, nur nach Start)
- Load (Aufgabe laden, nur im TSK Modus)
- Save (Aufgabe speichern, nur im TSK Modus)
- Wind (nur im TSK und WPT Modus)\*
- R.HAWK (HAWK zurücksetzen)\*
- Res.AS.war. (Luftraumwarnung zurücksetzen)

### 5.1.1 MC/BAL\*



Um den MacCready Wert einzustellen, drücken Sie kurz auf den unteren Kombischalter (Druck/Dreh) und wählen Sie aus der angebotenen Menüliste MC/BAL. Ein weiterer kurzer Druck bringt Sie zur Ballasteinstellung und dann weiter zum Bugs Menü (Mücken). Die Werte werden durch Drehen am unteren Kombischalter eingestellt. Nimmt man für mehr als 3 Sekunden keine Eingabe vor, so wird das Menü automatisch verlassen. Ebenso kann man jederzeit CLOSE verwenden (oberster Drucktaster).

### 5.1.2 Reset G\*

“Reset G”, dient dazu den G-Messer zurückzusetzen, sofern die gelbe Balkenanzeige in der Variometerskala als G-Messer eingestellt ist (Kapitel 5.7.7.1.4)

### 5.1.3 Layout\*

In diesem Menü definiert man die seitliche Bandanzeige sowie Anzahl, Position und Inhalt der NavBoxen. Die Möglichkeiten sind je nach Unterseite des NAV-Menüs unterschiedlich. Die einzelnen Items, die man einstellen möchte und die jeweiligen Einstellungen (Art der Bandanzeige, Position,... der NavBoxen) wählt man durch Drehen am unteren Kombischalter aus. Durch Drücken des unteren Kombischalters aktiviert man eine Eingabe.

### 5.1.3.1 Layout der numerischen Navigationsseite\*

Auf der numerischen Seite man die Anzahl der NavBoxen, deren Inhalt und die seitliche Bandanzeige einstellen. Jede NavBox kann separat gesetzt werden.



Die seitliche Bandanzeige gibt es mit verschiedenen Werten, aus denen der Pilot hier wählen kann: klassische Sollfahrtkommandoanzeige, Wölbklappenanzeige, Fahrtanzeige und kombiniert Wölbklappen + Fahrt. Die Sollfahrtanzeige ist dynamisch.



### 5.1.3.2 Layout der graphischen Navigationsseite

In der graphischen Navigationsseite kann man die Anordnung der NavBoxen (vertikal und horizontal, letzteres auf zwei Arten) festlegen. Eine seitliche Bandanzeige gibt es hier nicht. Jede NavBox kann separat eingestellt werden.



### 5.1.3.3 NavBoxen editieren

Die einzustellende NavBox wählt man durch Drehen am unteren Kombischalter aus, ein gelber Rahmen um die Box zeigt die Auswahl an. Mit einem kurzen Druck auf den unteren Kombischalter gelangt man in eine Liste aller möglichen Werte für NavBoxen, durch diese Liste blättert man mittels Drehen am unteren Kombischalten, Auswahl eines Wertes durch kurzen Druck, man gelang zurück zur Auswahl der NavBoxen. Durch Drücken des mittleren Drucktasters verlässt man das Layout Menü.



Liste der verfügbaren Werte für NavBoxen: (\* = wählbar im SxHAWK)

<b>Wert</b>	<b>NavBox Titel</b>	<b>Beschreibung</b>
<b>Altitude (m) *</b>	Alt	Höhe in Metern
<b>Altitude (ft) *</b>	Alt	Höhe in Fuß
<b>Flight level *</b>	FL	Flight Level
<b>Height above take off *</b>	Hgt	Höhe über Startort
<b>Total Altitude *</b>	Alt T	Höhe inkl. kin. Energie
<b>Standard altitude *</b>	Alts	Höhe über 1013.24hPa
<b>Gained altitude *</b>	AltG	Höhengewinn
<b>Current vario *</b>	Var	Aktueller Variowert
<b>Netto vario *</b>	Net	Vertikale Geschwindigkeit der Luftmasse
<b>Average vario *</b>	Var A	Variomittelwert (Zeitkonstante einstellbar)
<b>Netto average *</b>	Net A	Mittelwert vertikale Geschwindigkeit der Luftmasse
<b>Thermal avg. *</b>	Thrm	Variomittel ab Beginn Kreisflug (grünes T-Symbol)
<b>HAWK netto aver. *</b>	hNetA	HAWK Nettomittelwert
<b>HAWK vario aver. *</b>	hVarA	HAWK Variomittelwert
<b>HAWK sideslip *</b>	hSlip	HAWK Schiebewinkel
<b>HAWK AOA *</b>	hAOA	HAWK Anstellwinkel
<b>True airspeed *</b>	TAS	True Airspeed
<b>Indicated airspeed *</b>	IAS	Indicated Airspeed
<b>Last 60' speed</b>	Sp60'	Schnittgeschwindigkeit über die letzte Stunde
<b>Ground speed *</b>	GS	Grundgeschwindigkeit (aus GPS)
<b>Speed to fly *</b>	STF	Sollfahrt berechnet aus MacCready Wert
<b>Ground Track *</b>	Trk	Kurs über Grund (aus GPS)
<b>Magnetic Heading</b>	Hdg	Heading (mißweisender Kurs, aus Kompassmodul)
<b>Current glide ratio *</b>	E	Gleitzahl der letzten 3min
<b>Theor.glide ratio *</b>	theE	Theoretische Gleitzahl mit Windeinfluß
<b>Gliding efficiency *</b>	glE	Effizienz, Verhältnis zwischen E und theE
<b>Local Time *</b>	Time	Ortszeit (Abweichung von UTC kann eingestellt werden)
<b>Flight time *</b>	Flt T	Flugzeit
<b>G-load *</b>	g	aktuelle G-Kraft
<b>G-load Min.flight *</b>	gmin	Minimale G-Kraft des Fluges
<b>G-load max.flight *</b>	gmax	Maximale G-Kraft des Fluges
<b>MacCready L/D *</b>	Emc	Gerechnete Gleitzahl bei MacCready Wert.
<b>MacCready *</b>	Mc	MacCready Wert
<b>Active freq. *</b>	COM	Aktive Frequenz (Funk)
<b>Standby freq. *</b>	STBY	Standby Frequenz (Funk)
<b>XPDR Transp. *</b>	XPDR	Transpondercode
<b>Outside temp. *</b>	OAT	Außentemperatur ( <b>Outside air temperature</b> )
<b>Battery voltage *</b>	Battery	Batteriespannung
<b>Average Wind *</b>	Wind	Windrichtung und -geschwindigkeit (Mittelwind)
<b>Wind component *</b>	cWnd	Windkomponente
<b>Flap Current *</b>		Aktuelle Wölklappenstellung
<b>Flap Requested *</b>		Wölklappensollstellung
<b>Distance</b>	Dis	Distanz zum Ziel in km
<b>Distance (nm)</b>	Dis	Distanz zum Ziel in nm

<b>Bearing to target</b>	Brg	Sollkurs zum Ziel (nur mit GPS)
<b>Steering course</b>	To	Steuerkurs zum Ziel (nur mit GPS)
<b>Radial</b>	Rdl	Radial vom Ziel
<b>Arrival altitude</b>	Arr	Ankunftshöhe am Ziel bei aktuellem MC
<b>Arrival for Mc0</b>	Arr0	Ankunftshöhe am Ziel bei MC = 0
<b>Required altitude</b>	ReqA	Erforderliche Höhe zur Ankunft am Ziel (inkl. Elevation, ohne Sicherheitshöhe)
<b>Arrival alt MSL</b>	Arr.MSL	Ankunftshöhe über MSL
<b>Required L/D</b>	reqE	Erforderliche Gleitzahl zur Ankunft am Ziel
<b>Frequency</b>	Freq	Frequenz am Ziel
<b>Task remain distance</b>	tDis	Restdistanz der Aufgabe
<b>Task req. L/D</b>	tsKE	Erforderliche Gleitzahl zur Ankunft am Ziel der Aufgabe
<b>Task arrival Mc0</b>	tAr0	Ankunftshöhe am Ziel der Aufgabe bei MC = 0
<b>Task arrival</b>	Task arrival	Ankunftshöhe am Ziel der Aufgabe bei aktuellem MC
<b>Leg cross distance</b>	xTrk	Ablage vom aktuellen Schenkel der Aufgabe
<b>Task Remain.time</b>	tRemain	Restzeit Aufgabe
<b>Event Proc.</b>	Event Proc.	Stopuhr für Pilot Event Abflug. Getriggert durch EVENT
<b>Task speed</b>	Task speed	Schnitt über die Aufgabe
<b>Task time</b>	Task time	Zeit für die Aufgabe



Die Sicherheitshöhe geht bei der Berechnung der erforderlichen Höhe (reqA) nicht mit ein!



Um Navboxen im SC-Modus am Boden zu konfigurieren, müssen Sie zuerst Auto SC ausschalten, Ihre Navboxen konfigurieren und dann Auto SC wieder auf Ihre bevorzugte Einstellung zurücksetzen. Das Gerät wechselt automatisch zwischen SC- und VARIO-Navboxen, wenn Sie vom SC- in den VARIO-Modus wechseln.

#### 5.1.4 Select / Select Near (nur im WPT Modus)

**Select:** Auswählen eines Wegpunktes aus der alphabetischen Liste (aus der Wegpunktdatei). **Select near:** Auswahl eines Wegpunktes aus einer Liste von Wegpunkten, sortiert nach der Entfernung zur aktuellen Position.

Um einen Wegpunkt aus der alphabetischen Liste auszuwählen, drücken Sie kurz auf den unteren Kombischalter und drehen dann solange, bis die Funktion Select erscheint, die dann durch erneutes Drücken aktiviert wird. Die Liste der Wegpunkte wird jetzt angezeigt.



Durch Drehen am unteren Kombischalter ändert man nun den ersten Buchstaben, ist dieser korrekt, so drückt man den untersten Drucktaster und gelangt so zum zweiten Buchstaben. Rechts unterhalb der Auswahlzeile wird eine Liste mit Wegpunkten angezeigt die der bisherigen Eingabe entsprechen. Man kann den Prozess nun solange fortsetzen, bis der gewünschte Wegpunkt in der Auswahlzeile steht und bestätigt diesen mit einem kurzen Druck auf den unteren Kombischalter. Man kann das Verfahren auch abkürzen: Hat man die Auswahl in der Liste bereits ausreichend eingeschränkt so bestätigt man die Liste mit kurzen Druck auf den unteren Kombischalter und kann dann durch die Liste blättern, bis der gewünschte Flugplatz in der Auswahlzeile steht. Auswahl wieder durch Drücken des unteren Kombischalters. Nach Auswahl des Punktes geht es automatisch zurück auf die Navigationsseite, auf der nun eine Linie zum gewählten Wegpunkt und das relative Bearing zu sehen sind.

Die Auswahl eines Wegpunktes aus der Liste der nächsten Wegpunkte ist sehr ähnlich. Die Liste kann nach Name, Distanz zur aktuellen Position und nach Kurs zum Ziel sortiert werden. Es ist bei Sortierung nach Name aber keine Auswahl wie oben möglich, es kann bei allen drei Sortierungen nur durch die gesamte Liste geblättert werden.

### 5.1.5 WPT elevation

Die Elevation eines Wegpunktes kann hier verändert werden. Diese hat Einfluss auf sehr viele Parameter, verwenden Sie diesen Menüpunkt daher mit Vorsicht (z.B. wenn in der Wegpunktdatei zu diesem Punkt keine Elevation hinterlegt ist).

### 5.1.6 Edit Target \*

Der Pilot kann hier Details einer Flarmziele editieren.

### 5.1.7 Flarm Traffic \*

Dieses Menü zeigt den Flarmverkehr um das Flugzeug mit der jeweiligen Flarm ID. Der Pilot kann alle Flarmandaten hier editieren.

### 5.1.8 Event (nur S10x und SxHAWK) \*



Die Eventfunktion aktiviert die Aufzeichnung von Eventdaten. Die Aufzeichnungsrate wird dafür auf 1s gesetzt (falls sie nicht schon so eingestellt ist). Die Nachricht "Event marked" wird im Display angezeigt. Wurde beim Editieren der Aufgabe unter "**Optionen**" (siehe 5.1.10) der Pilot event Abflug aktiviert und die Zeiten korrekt eingestellt, so können an der **NavBox Event Proc.** die Zeiten für "Wait before" und "Start period" abgelesen werden (nur S10x!). **Wait before** hat ein **negatives Vorzeichen**, **Start period** bekommt ein "+" vor die Zeit. Die NavBox Event Proc. muß aktiviert werden siehe 5.1.3. Eingestellt wird die Event Prozedur im Edit Task Menü unter Optionen, siehe 5.1.10.6 (nur S10x!). Im SxHAWK wird der mit EVENT getriggerte PEV in der IGC-Datei eingetragen, es findet aber keine Darstellung der Eventprozedur statt, sie kann ja hier auch nicht eingegeben werden.

### 5.1.9 Night \*

Die Verwendung dieser Funktion, schaltet die Helligkeit auf einen geringeren Wert zurück (einstellbar in Setup -> Grafik). Verwendet man die Funktion abermals, wird die Helligkeit wieder auf die im Setup definierten Min/Max Werte zurückgestellt.

### 5.1.10 Edit Task (Aufgabe editieren, nur im TSK Modus)

In diesem Menü kann eine Aufgabe eingegeben werden. Eine Aufgabe besteht aus dem Abflugpunkt (Start, mit "S" bezeichnet), den Wegpunkten (1, ..., n) und dem Zielpunkt (Finish mit "F" bezeichnet). Beim ersten mal werden Sie ein leeres Menü vorfinden. Mit einem kurzen Druck auf den unteren Kombischalter öffnet sich das Editiermenü. Sie haben die nun die Wahl zwischen "**Edit**", "**Insert**", "**Delete**", "**Zone**", "**Delete All**" und "**Options**".

#### 5.1.10.1 Edit

Öffnet den Wegpunkt, auf dem sich der Cursor befindet zum Verändern. Man kann den Wegpunkt folgendermaßen auswählen: Die Zeile erscheint schon mit dem ersten Zeichen aktiviert, so dass man hier mit dem unteren Drehschalter wählen kann. Drehen im Uhrzeigersinn ändert das erste Zeichen in alphabetischer Reihenfolge, gegen den Uhrzeigersinn umgekehrt. Mit der untersten der drei Drucktasten springen Sie eine Stelle weiter. Mit dem obersten der drei Drucktaster können Sie zurückspringen (nach links). Wiederholen Sie den Vorgang bis der gewünschte Wegpunkt erscheint. Bestätigen Sie diesen nun durch kurzen Druck auf den unteren Kombischalter oder die mittlere Drucktaste.

#### 5.1.10.2 Insert

Fügt einen neuen Wegpunkt an der Cursorposition ein. Der aktuelle Punkt und alle darunter befindlichen werden eine Zeile nach unten verschoben. Die Auswahl erfolgt wie bei EDIT.

#### 5.1.10.3 Delete

Löscht den Punkt, auf dem der Cursor steht, ohne Rückfrage.

### 5.1.10.4 Zone

Ermöglicht, jedem einzelnen Punkt einen eigenen Sektor zuzuordnen. Dies wird vor allem für AAT Aufgaben benötigt. Im Setupmenü (Kapitel 5.7.9) werden die Sektoren so definiert, dass alle Wegpunkte die gleiche Form und Symmetrie aufweisen. Dort ist auch die Einstellung der Sektoren ausführlich erklärt. Für den Zielsektor (Finish zone) hat man die Option die Elevation des Punktes zu editieren und das Item "To nearest" zu aktivieren.

Der Endanflug auf das Ziel erfolgt unter Berücksichtigung von Polare, McCready-Wert, Mücken (Bugs), Wind und Sicherheitshöhe.

Wenn "to nearest" aktiviert ist, so wird der Endanflug auf den nächstgelegenen Punkt auf dem Rand des Sektors gerechnet, nicht auf die Mitte.



### 5.1.10.5 Delete all

Löscht die ganze Aufgabe

### 5.1.10.6 Options

Hier kann aktuell nur die **Prozedur für den Pilot Event Abflug** eingestellt werden. Einzugeben sind die **Zeit für "wait before" und "Start Period"**, sowie die **maximale Anzahl** der möglichen Events. Die Prozedur kann hier außerdem aktiviert (Haken bei „Enabled“) und deaktiviert werden.

Wird die PEV Startmethode an einem Wertungstag angewendet, so muß der Pilot vor seinem Abflug mindestens einen Event aufzeichnen, bevor er die Startlinie überfliegt oder einen aus einem Abflugsektor ausfliegt. Die PEV-Methode besteht aktuell aus zwei Phasen. Direkt nach dem Aktivieren startet die Phase „**wait before**“, diese Zeit muß der Pilot abwarten, er darf nicht abfliegen. Sobald die Zeitspanne „**wait before**“ abgelaufen ist, startet die Zeitspanne „**start period**“, in der abgeflogen werden darf (ohne Strafpunkte). Eine maximale Anzahl möglicher Abflüge wird ebenfalls vorgegeben. Eingestellt wird das in den Task Options (werden beim Editieren der Aufgabe angeboten, siehe xxxx, nicht im SxHAWK)

Aktivieren Sie im Quickmenü den Punkt **EVENT**, um die PEV-Prozedur zu starten, Sie erhalten die Meldung. „**Event Marked!**“(x), wobei x die Nummer des aktiven PEV ist.

Falls Sie die **NavBox Event Proc.** im Display aktiviert haben, bekommen Sie einen Countdown für die einzelnen Phasen angezeigt. Während der **wait before Phase** ist der Titel der **NavBox Wait!**. Sobald diese Zeitspanne abgelaufen ist, erscheint die **Meldung "Start window is open"** und ein weiterer Countdown, jetzt für die **start period**, startet, der Titel dieser **NavBox ist Go!**. Während dieses Countdowns kann der Pilot nun abfliegen, ohne Strafpunkte zu bekommen,

Sobald auch der Countdown für die **Start period abgelaufen** ist, zeigt die **NavBox CLOSED** an.

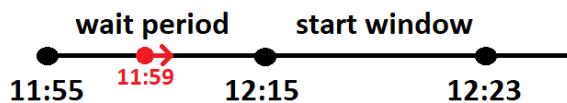
Der Event Abflug kann jederzeit aktiviert werden, je nach Wettbewerb sogar auch während eines noch aktiv laufenden vorherigen Events, hier wird der Vorgang abgebrochen und ein neuer Wait timer gestartet. Event kann jedoch nur so oft aktiviert werden, wie für die maximale Anzahl an Events definiert wurde.



Mehrere Events, die binnen 30sec aktiviert werden, werden wie ein einzelnes Event zum Zeitpunkt der ersten Aktivierung behandelt.

Im folgenden ein Beispiel, bei dem die Wartezeit (wait before) 20min betragen soll und das Startfenster (start window) 8 min. Die maximale Anzahl der Events sei 3.

Der erste PEV wurde um 11:55 getriggert, nun muß der Pilot warten bis 12:15. Bei aktivierter NavoBox „Event Proc.“ läuft ein Countdown für die 20min. .



Um 12:15 erhält der Pilot die Meldung: „Start window is open“. Ab jetzt hat er 8min Zeit, die Linie strafpunktfrei zu überqueren. In der NavBox „Event Proc.“ läuft der entsprechende Countdown.

Um 12:23 erscheint die Meldung „Start window is closed“, der Countdown ist beendet, es wird „Closed“ angezeigt.

Diese Prozedur kann unser Pilot in diesem Beispiel dreimal durchführen. Danach wird in der NavBox „Event Proc.“ „MAX.PEV“ angezeigt..

### **5.1.11 Start Task (Nur im TSK-Modus, nicht im SxHAWK)**

Der Punkt Start bewirkt den Start der Aufgabe (zeitnah bei Abflug durchführen). Die Navigation wird auf den ersten Wendepunkt geschaltet. Ist die Aufgabe gestartet so erscheinen im Quick Access Menü jetzt oben die Punkte „Next“ und „Restart“. Sind Sie nicht im Abflugsektor erfolgt eine Sicherheitsabfrage.

### **5.1.12 Restart Task (Nur im TSK-Modus, nicht im SxHAWK)**

Mit Restart setzen Sie die Aufgabe zurück und können erneut starten.

### **5.1.13 Next (Nur im TSK-Modus, nicht im SxHAWK)**

Mit Next schalten Sie die Navigation zum nächsten Wegpunkt weiter (falls z.B. die automatische Umschaltung nicht erfolgen konnte oder bewusst der Punkt nicht angeflogen wird, siehe Kapitel 5.7.9).

### **5.1.14 Send WPT, nicht im SxHAWK**

Mit Dieser Optionen schickt man einen ausgewählten Wegpunkt an ein S8x/S10x Zweitgerät im Doppelsitzer.

### **5.1.15 Load/Save, nicht im SxHAWK**

Mit diesen beiden Menüpunkten kann man Aufgaben aus den im Gerät vorhandenen Wegpunktdateien laden mit Save speichert man die Aufgabe in den internen Speicher des Gerätes.



Achten Sie darauf, dass Sie die SD-Karte richtig einlegen, um Schäden am Instrument oder an der Karte zu vermeiden. Die Micro-SD-Karte muss so eingelegt werden, dass die Stifte vom Bildschirm weg zeigen.

### **5.1.16 Export, nicht im SxHAWK**

Aufgaben können auch in Dateien im Format \*.cup auf der SD-Karte abgelegt werden. Sie erhalten bei mehreren cup-Dateien eine Auswahlliste.

### **5.1.17 Wind**

Hier wählt man zwischen automatischer Windberechnung durch das S8x/S10x oder manueller Eingabe durch den Piloten aus. Manuelle Eingabe kann nur erfolgen, wenn die automatische inaktiv ist (Haken in der CheckBox entfernt).



## 5.2 Info Mode

Die Info Seite gibt eine Momentaufnahme der GPS-Position (Koordinaten), Zeit, Datum, sowie verschiedener Parameter wie Höhe, FL, Batteriestatus und Flarmstatus. Die Höhe liegt m und ft vor und beim FL wird auch das Äquivalent in m angegeben.



Beschreibung der Werte; :

- Logger Status Stop (keine Aufzeichnung z.B. am Boden) oder Run (Aufzeichnung).
- GPS Status mit OK (min. 2D), BAD (keine Position), NODATA (keine GPS-Daten) und Anzahl der empfangenen Satelliten. Ist ein Flarm angeschlossen, findet man hier auch den Flarmstatus (TX für Flarmempfang und Zahl der empfangenen Ziele)
- Latitude and Longitude (Koordinaten)
- Local time and Date (Ortszeit und Datum)
- Sunrise and Sunset time (Astronomische Daten)
- Flight level (Flugfläche, auch in m)
- Altitude (Höhe in m und ft)
- Battery Status (Batteriestatus). Interne Batterie nur im SxHAWK und S10x
- OAT – outside air temperature (Außentemperatur)
- GFL – G-Force Levels (Minimum und Maximum der bislang gemessenen G-Kräfte)

### 5.2.1 Quick Access Menü auf der Infoseite

Ein kurzer Druck auf den unteren Kombischalter aktiviert das Schnellzugriffsmenü. Zur Beschreibung dieses Menüs siehe Abschnitt 5.1

## 5.3 Flarm Modus

Ist an das S8x/S10x/SxHAWK ein Flarm angeschlossen (GPS-Port bei S8x, Flarm-Port bei S10x/SxHAWK), werden auf der Flarmseite die relativen Positionen von Flarmzielen in Reichweite angezeigt. Mit dem unteren Drehschalter kann die Zoomstufe von 0,5km bis 150km eingestellt werden. Man kann zwischen den einzelnen Flarmtargets durch Drücken des obersten und untersten Drucktasters umschalten. Die Daten eines ausgewählten Flarmzieles findet man in den vier Ecken der Anzeige. Folgende Parameter werden gezeigt (im Uhrzeigersinn): Flarm ID (Comp.ID, wenn editiert), Distanz,

relative Höhe und Steigwert. Mittig oben findet man den Flarmstatus (TX für Flarmempfang und Zahl der empfangenen Ziele)



Dieser Modus kann auch abgeschaltet werden unter Setup->Graphics->Modes



Distanz, relative Höhe und Variowert beziehen sich auf das ausgewählte Flarmziel

### 5.3.1 Quick Access Menü

Ein kurzer Druck auf den unteren Kombischalter aktiviert das Schnellzugriffsmenü. Zur Beschreibung dieses Menüs siehe auch Abschnitt 5.1. Besonders sind hier:

#### 5.3.1.1 Edit Target

Der Pilot kann hier folgende Daten zum gewählten Flarmziel editieren:

- FLARM ID
- Competition sign (Wettbewerbskennzeichen)
- Pilot
- Aircraft type (Luftfahrzeug)
- Registration (Kennzeichen)
- Airfield (Heimatflugplatz des Ziels)
- Communication frequency (Funkfrequenz des Flarmziels)

#### 5.3.1.2 Flarm Traffic (Verkehr)

Alle Flarmziele in Reichweite werden hier gelistet. Zu jedem Ziel werden die folgenden Daten angezeigt:

- Flarm ID (oder Wettbewerbskennzeichen, wenn bereits editiert)
- Relative distance (Entfernung)
- Vertical speed (Variowert des Ziels)
- Relative altitude (Relative Höhe)

Drückt man (während der Cursor auf einem Flarmziel steht) den unteren Kombischalter, so gelangt man ins Edit Target Menü (siehe oben)

### 5.3.2 Flarmwarnungen

Flarmwarnungen sind in drei Stufen der Dringlichkeit unterteilt: Low, important und urgent. Unabhängig davon, auf welcher Seite man sich befindet, wenn eine Flarmwarnung der beiden höchsten Stufen aktiv wird, schaltet das S8x/S10x auf den Warnungsbildschirm (ist im Setup abwählbar).

Warnungen werden abhängig von der verbleibenden Zeit vor einem möglichen Zusammenstoß ausgesprochen, nicht abhängig von der geometrischen Distanz. Die erste Warnstufe bei anderen Flugzeugen oder bei Hindernissen wird ab 19 - 25 s bis zum berechneten Zusammenstoß, die zweite ab 14 - 18 s, die dritte ab 6 - 8 s ausgesprochen.

Die "Uhr" entspricht den üblichen Darstellungen für Flarmwarnungen. Orange ist zweithöchste Warnstufe, rot höchste Warnstufe. Die Zahl zeigt wie viele Ziele aus der gleichen Richtung kommen. Die Zahl in der Mitte und die Chevrons beschreiben die Differenzhöhe (darüber/darunter), die Zahl rechts unten ist die Entfernung des nächsten Ziels, diese Parameter beziehen sich auf das nächste oder das gefährlichste Ziel.



## 5.4 Thermal Assistant Mode

Dieser Assistent analysiert beim Kreisen laufend die Steigwerte und stellt diese in Kreisform mithilfe von Punkten dar. Je dicker ein Punkt ist, umso größer ist der Steigwert. Auf der linken Seite (bei Rechtskreisen) des Kreises wird ein kleines Flugzeugsymbol dargestellt (oder auf der rechten Seite beim Linkskreisen). Dieses Flugzeug symbolisiert die aktuelle Position im Kreis. Die Punkte sind nicht nur über ihre Größe sondern auch farblich kodiert.

Der schwarze/weiße (je nach gewähltem Farbschema) Punkt zeigt das stärkste Steigen an, der Pilot sollte ca. 600 vorher den Kreis erweitern. Das ist natürlich nur sehr grob und hängt stark von der gewählten Drehrate und dem Aufbau des Aufwinds ab.



Alle anderen Punkte sind in Relation zum eingestellten McCready-Wert gefärbt. Rot bedeutet, dass das Steigen hier besser ist als der McCready-Wert (0,5m/s oder mehr darüber), blau heißt, das Steigen liegt unter dem McCready-Wert(0,5m/s oder mehr darunter), und an gelben Punkten ist es ungefähr gleich. Dieses Farbschema gibt eine schnelle Übersicht über den Aufwind. Sind z.B. die meisten oder alle Punkte rot, so sollte man darüber nachdenken, den McCready-Wert zu erhöhen, und bei durchgängig blauer Färbung entsprechend zu erniedrigen. Der letztlich entscheidende Parameter hierfür ist aber das Steigen über den gesamten Aufwind.

Die Zentrierhilfe kann eingestellt werden, so dass sie automatisch beim Übergang in den Kreisflug eingeschaltet wird oder dass der Pilot dies manuell bestimmt. Siehe Abschnitt 5.4.

Die beiden NavBoxen in der Mitte der Zentrierhilfe werden über das Quick Access Menü eingestellt.

Die beiden Navigationsfelder im Thermal Assistant-Modus können über das Schnellzugriffsmenü konfiguriert werden. Wenn die **HAWK-Option** aktiviert ist, können die **HAWK-Parameter** auch für diese beiden NavBoxen verwendet werden.



Diese Seite wird im Menü Setup -> Graphics-> Modes aktiviert und unter Setup -> Graphics -> Thermal Mode eingestellt.



Beobachten Sie den Luftraum!! Eine zu intensive Beschäftigung mit der Zentrierhilfe kann lebensgefährlich für Sie und andere Piloten im Aufwind sein.

### 5.4.1 Quick Access Menü

Ein kurzer Druck auf den unteren Kombischalter aktiviert das Schnellzugriffsmenü. Zur Beschreibung dieses Menüs siehe auch Abschnitt 5.1

## 5.5 Waypoint Mode (Wegpunktseite) Vario Mode im SxHAWK

Auf der Wegpunktseite wird eine einfache Navigation zu Wegpunkten aus der gewählten Wegpunktdatei zusätzlich zu den Variodaten angeboten. Wegpunkte können alle Arten von Wendepunkten (auch landbare) und Flugplätze sein. Das Format der Datei ist \*.cup und somit kompatibel zu LX90xx und LX80xx und zu SeeYou / SeeYou mobile (von Naviter). Ebenso können die Daten aus der weltweiten Datenbank der LX80xx/90xx im Format asap verwendet werden, siehe auch Kapitel 5.7.5. Keine Navigation im SxHAWK

### 5.5.1 Erste Seite (Navigationsseite, nicht im SxHAWK)

Auf der ersten Seite findet man eine einfache graphische Navigation zu Wegpunkten aus der gewählten Wegpunktdatei im Luftraum (nicht in S8x club) .Dreht man am unteren Kombischalter, so wird zwischen 0,2 und 100km gezoomt.

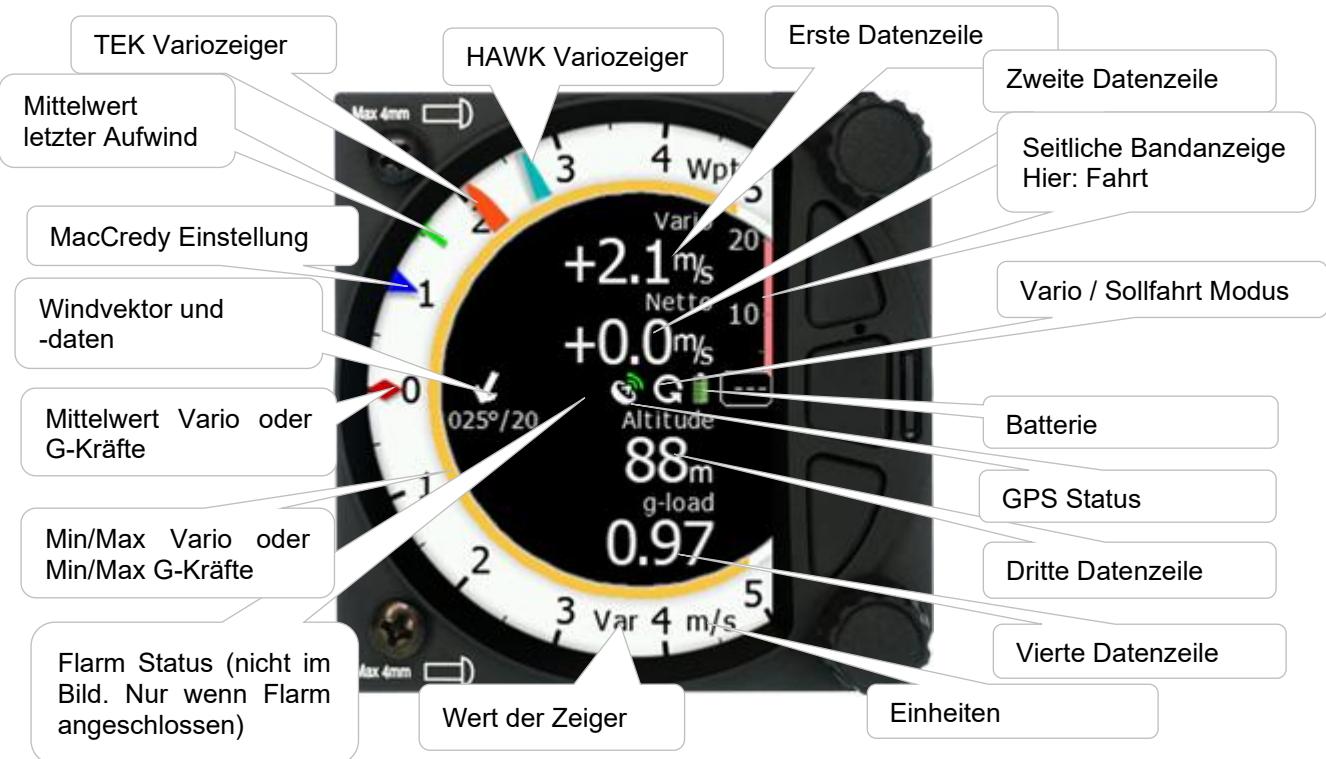


Gezeigt werden oben der Name des gewählten Wegpunktes, eine Linie zu diesem Punkt und eine Kurskorrektur mit Chevrons (>>), die Gradzahl und Richtung der notwendigen Korrektur, um direkt zum Ziel zu fliegen, angibt (z.B. 157° nach rechts). Außerdem wird der Luftraum angezeigt. Maximal drei NavBoxen können dargestellt werden, die verschieden belegt werden können und verschieden positioniert werden können. Das erfolgt im Quick Access Menü (Kapitel 5.1). Die Varioskala, mit TEK-Variozeiger (rot) und HAWK-Variozeiger (hellblau), wird im nächsten Abschnitt beschrieben.

### 5.5.2 Zweite Navigationsseite (Numerische Daten), Varioseite im SxHAWK

Diese Seite zeigt neben der Varioskala überwiegend numerische Daten. Es stehen vier Datenzeilen zur Verfügung, die jede mit verschiedenen Werten belegt werden kann, je ein Wert im Sollfahrtmodus, einer im Variomodus. Die Varioskala wird gemäß den Einstellungen im Setup (Kapitel 5.7.3) skaliert. Drei Symbole auf der Skala geben einen schnellen Überblick auf wichtige Steigparameter oder andere Daten. Das Sollfahrtsymbol und weitere Statusanzeigen ergänzen den Datenumfang.

Aus der ersten Wegpunktseite (Navigation) gelangt man zu dieser Datenseite, indem man die unterste Drucktaste einmal drückt. Zurück geht es mit der obersten Drucktaste. Weiter zur dritten Seite (AHRS, falls freigeschaltet) kommt man entsprechend mit der unterste Drucktaste.



**Die Zeiger (HAWK und TEK)** können folgende Werte darstellen: Vario, Netto, Relativ oder Sollfahrt. Im Kreisflug (Vario) oder Geradeausflug (Sollfahrt) können verschiedene Werte angezeigt werden, sofern der Flugmodus auch umgeschaltet wird. Die Skala kann in der Software auf die Bereiche (**Messbereich**) 2,5, 5, 10 oder 20 eingestellt werden, die ggf. je nach gewählten Einheiten (Setup -> Units) angepasst werden. Als Einheiten können komplett metrische, US oder britische Einheiten voreingestellt verwendet werden oder auch gemischt (Benutzerdefiniert). Die Skala kann linear dargestellt werden oder im positiven Bereich nichtlinear (feiner aufgelöst im geringen Steigen, abnehmende Auflösung bei höheren Steigwerten). Die Zeigernadel gibt es in drei verschiedenen Größen (Setup -> Graphics -> Indicator). Der HAWK Variozeiger wird mit den gleichen Parametern belegt, aber die Werte werden aus dem HAWK System errechnet. Mehr zu HAWK finden Sie im Kapitel 7

Die vier Datenzeilen und die seitliche Bandanzeige können mit verschiedenen Werten belegt werden, siehe Quick Access Menü, Kapitel 5.1. Die einzelnen Items, die man einstellen möchte und die jeweiligen Einstellungen (Art der Bandanzeige, Position,... der NavBoxen) wählt man durch Drehen am unteren Kombischalter aus. Durch Drücken des unteren Kombischalters aktiviert man eine Eingabe.



Die gelbe Umrandung markiert die NavBox, die dadurch in die betreffende Datenzeile übernommen wird.

**Die seitliche Bandanzeige** kann als Sollfahrtanzeige, Geschwindigkeitsband, Wölbklappenanzeige oder Kombination aus den letzten beiden eingestellt werden.

- Die **Sollfahrtanzeige** gibt vor, welche Geschwindigkeit bei gegebenem MacCready Wert und aktuellen Sinkwerten zu fliegen ist. Die Anzeige ist in Abweichung zur aktuellen Geschwindigkeit als Sollfahrtkommando ausgelegt: Ein Pfeil bedeutet 10 Einheiten (je nach Units) Geschwindigkeit langsamer oder schneller. Pfeil nach oben bedeutet z.B. langsamer (Kommando: Ziehen).
- Das **Geschwindigkeitsband** zeigt die Indicated Air Speed (IAS) in Form einer Bandanzeige. In Abhängigkeit von den Einstellungen unter Polar & Glider - Speeds wird das Band grün, gelb oder rot eingefärbt.
- Die **Wölbklappenanzeige** zeigt die Sollstellung der Wölbklappe, errechnet aus den eingegebenen Daten (Polar & Glider - Speed), Geschwindigkeit, Flächenbelastung, G-Kräfte. Ist ein Wölbklappensensor am CAN-Bus angeschlossen, so wird die aktuelle Stellung der Wölbklappen ebenfalls angezeigt.
- **Geschwindigkeits- und Wölbklappenanzeige** ist eine Kombination aus den beiden zuvor beschriebenen Funktionen. .

Die **rote Raute** in der Skala kann mit dem mittleren Steigen, dem Nettowert, mittlerem Nettowert, Sollfahrt oder den G-Kräften belegt werden.

Das **blaue Dreieck** zeigt die gewählte MacCready Einstellung.

Das **grüne T-Symbol** ist für das thermische Steigen vorgesehen (Aufwind vom Einkreisen bis zum Verlassen).

Der **gelbe Balken** parallel zur Skala kann mit den Maximalwerten des Steigens (Zeitraum des Mittleren Steigens) oder den G-Kräften (Zeitraum über den ganzen Flug) belegt werden.

Das **Flarmsymbol** (oben nicht im Bild) wird nur angezeigt, wenn Flarmandaten vorliegen (Symbol ist grau)-. Werden Flarmziele empfangen, wird das Symbol rot.

Das **GPS-Symbol** ist grün (GPS ok, min. 2D) oder rot (GPS bad). Es wird nicht angezeigt, wenn keine GPS-Daten vorhanden sind.

### 5.5.3 Wind Seite

Auf dieser Seite werden der Live-Windvektor und der gemittelte Windvektor angezeigt. Der Live-Wind wird in blauer Farbe dargestellt, wenn die HAWK-Option aktiviert ist, andernfalls in weißer Farbe. Der zweite graue Pfeil im Hintergrund wird für gemittelten Wind verwendet.

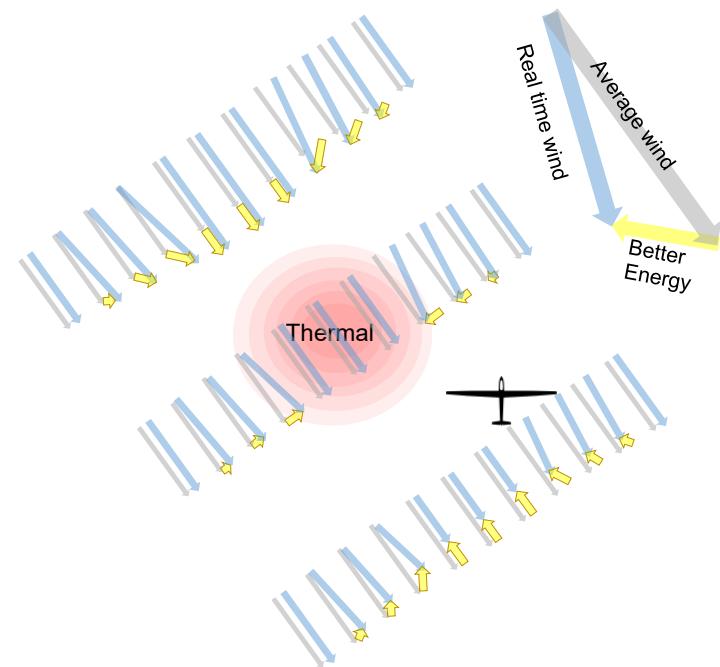
Die Windpfeile werden relativ zur Ausrichtung des Segelflugzeugs gezeigt. Zum Beispiel: Wenn die Pfeile nach unten zeigen, zeigt dies Gegenwind an. Wenn die Pfeile nach links oder rechts zeigen, bedeutet dies Seitenwind.



Bei Verwendung der HAWK-Option ist die durchschnittliche Standardzeit für Wind auf 30 Sekunden eingestellt. Sie können diesen Wert im Menüpunkt **Setup ->Vario parameters** ändern. Wenn die HAWK-Option nicht verwendet wird, ist die Mittelungszeit auf drei Minuten festgelegt. Weitere Informationen zu HAWK finden Sie in Kapitel 7.

Der dritte, gelbe Pfeil ist optional (siehe xxxx) und zeigt in die Richtung höherer Energie in der Luftmasse. Dieser "Energiepfeil" kann im Setup aktiviert und deaktiviert werden (XXXX). Er kann als Werkzeug zur Verlagerung in Richtung stärkeren Steigens verwendet werden. Nicht nur beim Kreisen oder Einflug in einen Aufwind, sondern auch im Geradeausflug zur Scannen nach Energienlinien. Der Einfluss eines Aufwindes würde das Windfeld stören und zu einer systematischen Abweichung zwischen Echtzeit- und Mittelwind führen.

Im folgenden Bild sehen sie die Änderung des Echtzeitwindfeldes um einen einzelnen Aufwind.



In der Natur sind diese Änderungen eventuell kleiner und können auch von anderen Aufwinden in der Nähe gestört sein. Auch die Flughöhe (Bereich Inflow oder Outflow) hat einen Einfluß. Deutlicher ist der Effekt bei linienhafter Struktur der Aufwinde, hier sind die Ablenkungen eindeutiger



Der Energiepfeil ist nur verfügbar, wenn die HAWK Option aktiv ist..

#### 5.5.4 Dritte Wegpunktseite - Horizont (AHRS)

AHRS steht für **A**ttitude and **H**eading **R**eference **S**ystem (Lagereferenzsystem oder künstlicher Horizont). Diese Seite wird im Setup aktiviert (Setup -> Graphics -> Modes). Die Anzeige ist nur aktiv, wenn die AHRS-Option oder die HAWK-Option freigeschaltet ist (siehe Kapitel 9.6.8)



Die User-Pitch Pitch Einstellung wird mit dem unteren Drehschalter vorgenommen.  
Der Systempitch muß einmal mittels der Level-Funktion (Setup -> Hardware-> AHRS, siehe 5.7.12.8) ermittelt werden, ganz wichtig, wenn man HAWK (Kapitel 7) verwendet



Für Wettbewerbe kann es notwendig sein den Horizont abzuschalten, dies wird im Menü Setup -> Graphics -> Modes durchgeführt. Ist die AHRS-Seite aktiv, so wird eine Zeile mit dem Vermerk BFION in die IGC-Datei geschrieben (BFI = Blind Flying Instrument)



### 5.5.5 Quick Access Menü auf der Wegpunktseite

Ein kurzer Druck auf den unteren Kombischalter aktiviert das Schnellzugriffsmenü. Die Beschreibung aller hier möglichen Einstellungen sind in Kapitel 5.1 nachzulesen.

Die Quick Access Menüs stehen sowohl auf der Grafikseite als auch auf der numerischen Seite zur Verfügung.

## 5.6 Aufgabenseite (Task Screen), nicht im SxHAWK

Auf der Aufgabenseite wird eine einfache Navigation zu Punkten einer Aufgabe (erstellt aus der gewählten Wegpunktdatei) im Luftraum zusätzlich zu den Variodataen angeboten.



Aufgabenmodus und Luftraumdarstellung sind in den S8x Clubversionen nicht verfügbar, sie können aber freigeschaltet werden, siehe Abschnitt 3.3.2.3. Im SxHAWK gibt es keinerlei Navigation.

Wegpunkte können alle Arten von Wendepunkten (auch landbare) und Flugplätze sein. Das Format der Datei ist \*.cup und somit kompatibel zu LX90xx und LX80xx und zu SeeYou / SeeYou mobile (von Naviter). Auch Flugplätze aus den asapt-Daten für LX80xx/90xx können verwendet werden. Dreht man am unteren Kombischalter, so wird zwischen 0,2 und 100km gezoomt.

Die erste Seite dieses Menüs zeigt oben den Namen des nächsten anzufliegenden Wegpunktes der Aufgabe, eine Linie zu diesem Punkt und eine Kurskorrektur mit Chevrons (>>), die Gradzahl und Richtung der notwendigen Korrektur, um direkt zum Ziel zu fliegen, angibt (z.B. 34° nach links). Außerdem wird der Luftraum angezeigt. Die NavBoxen zeigen in der Grundeinstellung AVG (Variomittel / Integrator), Nettovario und Alt. (Höhe). Die drei Positionen können aber beliebig belegt werden (Im Beispiel oben mit Ankunftshöhe, Entfernung und Höhe). Das erfolgt im Quick Access Menü (Kapitel 5.1)

### 5.6.1 Zweite Aufgabenseite (Numerische Daten)



Diese Seite zeigt neben der Varioskala überwiegend numerische Daten. Es stehen vier Datenzeilen zur Verfügung, die jede mit verschiedenen Werten belegt werden kann, je ein Wert im Sollfahrtmodus, einer im Variomodus. Die Varioskala wird gemäß den Einstellungen im Setup (Kapitel 5.7.3.8) skaliert. Drei Symbole auf der Skala geben einen schnellen Überblick auf wichtige Steigparameter oder andere Daten. Das Sollfahrtssymbol und weitere Statusanzeigen ergänzen den Datenumfang.

Aus der ersten Aufgabenseite (Navigation) gelangt man zu dieser Datenseite, indem man die unterste Drucktaste einmal drückt. Zurück geht es mit der obersten Drucktaste, weiter zur dritten Seite (AHRS) kommt man entsprechend mit der untersten Drucktaste.

Werte und Einstellmöglichkeiten sind identisch zur entsprechenden Seite für Wegpunkte (Kapitel 5.5)

### 5.6.2 Wind Page

Auf dieser Seite werden der Live-Windvektor und der gemittelte Windvektor angezeigt. Der Live-Wind wird in blauer Farbe dargestellt, wenn die HAWK-Option aktiviert ist, andernfalls in weißer Farbe. Der zweite graue Pfeil im Hintergrund wird für gemittelten Wind verwendet.

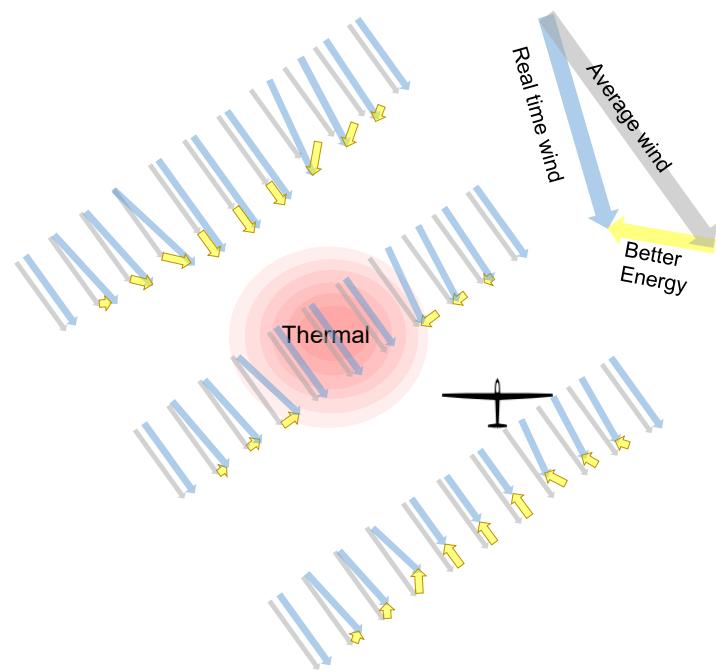
Die Windpfeile werden relativ zur Ausrichtung des Segelflugzeugs gezeigt. Zum Beispiel: Wenn die Pfeile nach unten zeigen, zeigt dies Gegenwind an. Wenn die Pfeile nach links oder rechts zeigen, bedeutet dies Seitenwind.



Bei Verwendung der HAWK-Option ist die durchschnittliche Standardzeit für Wind auf 30 Sekunden eingestellt. Sie können diesen Wert im Menüpunkt **Setup ->Vario parameters** ändern. Wenn die HAWK-Option nicht verwendet wird, ist die Mittelungszeit auf drei Minuten festgelegt. Weitere Informationen zu HAWK finden Sie in Kapitel 7.

Der dritte, gelbe Pfeil ist optional (siehe xxxx) und zeigt in die Richtung höherer Energie in der Luftmasse. Dieser "Energiepfeil" kann im Setup aktiviert und deaktiviert werden (XXXX). Er kann als Werkzeug zur Verlagerung in Richtung stärkeren Steigens verwendet werden. Nicht nur beim Kreisen oder Einflug in einen Aufwind, sondern auch im Geradeausflug zur Scannen nach Energienlinien. Der Einfluss eines Aufwindes würde das Windfeld stören und zu einer systematischen Abweichung zwischen Echtzeit- und Mittelwind führen.

Im folgenden Bild sehen sie die Änderung des Echtzeitwindfeldes um einen einzelnen Aufwind.



In der Natur sind diese Änderungen eventuell kleiner und können auch von anderen Aufwinden in der Nähe gestört sein. Auch die Flughöhe (Bereich Inflow oder Outflow) hat einen Einfluß. Deutlicher ist der Effekt bei linienhafter Struktur der Aufwinde, hier sind die Ablenkungen eindeutiger



Der Energiefeil ist nur verfügbar, wenn die HAWK Option aktiv ist..

### 5.6.3 Dritte Aufgabenseite (AHRS - künstl. Horizont)

AHRS steht für **A**ttitude and **H**eading **R**eference **S**ystem (Lagereferenzsystem oder künstlicher Horizont). Diese Seite wird im Setup aktiviert (Setup -> Graphics -> Modes). Die Anzeige ist nur aktiv, wenn die AHRS-Option freigeschaltet ist (siehe Kapitel 9.6.8)



Die User-Pitch Pitch Einstellung wird mit dem unteren Drehschalter vorgenommen.  
Der Systempitch muß einmal mittels der Level-Funktion (Setup -> Hardware-> AHRS, siehe 5.7.12.8) ermittelt werden, ganz wichtig, wenn man HAWK (Kapitel 7) verwendet





Für Wettbewerbe kann es notwendig sein den Horizont abzuschalten, dies wird im Menü Setup -> Graphics -> Modes durchgeführt. Ist die AHRS-Seite aktiv, so wird eine Zeile mit dem Vermerk BFION in die IGC-Datei geschrieben (BFI = Blind Flying Instrument)

#### 5.6.4 Quick Access Menü auf der Aufgabenseite

Ein kurzer Druck auf den unteren Kombischalter aktiviert das Schnellzugriffsmenü. Das Quick Access Menü auf der Aufgabenseite ist sehr ähnlich dem auf der Wegpunktseite. Die Quick Access Menüs stehen sowohl auf der Grafikseite als auch auf der numerischen Seite zur Verfügung.



Folgende Punkte stehen zur Auswahl:

- MC/BAL
- Start
- Edit task
- Load
- Save
- Delete
- Export
- Wind
- Layout
- Reset G
- Event
- Night

Die Beschreibung aller hier möglichen Einstellungen sind in Kapitel 5.1 nachzulesen

## 5.7 Setup Menü

Das Setup Menü ermöglicht die Grundeinstellungen des LXNAV S8x / S10x.



Im Setupmenü finden Sie folgende Punkte zum Einstellen des Gerätes.

- QNH &RES
- Flight recorder
- Vario Param.
- Display
- Files
- Logbook
- Graphics
- Sounds
- Obs. Zones (nicht im SxHAWK)
- Warnings
- Units
- Hardware
- Polar & Glider
- Profiles (nicht im SxHAWK)
- Password
- Admin Mode
- About

Man kann durch die Liste blättern durch Drehen am unteren Kombischalter, ein Menü wird geöffnet durch kurzen Druck auf diesen Kombischalter.

Einige Menüs haben Untermenüs, die auf die gleiche Art und Weise ausgewählt werden.



Alle Menüs haben einen mit EXIT markierten Taster, der in die nächsthöhere Menüebene zurückführt. Drücken des mittleren Drucktasters hat den gleichen Effekt. .

## 5.7.1 QNH & RES

Durch Drehen am unteren Kombischalter wählt man das gewünschte Feld aus und aktiviert es mit einem kurzen Druck auf den Kombischalter.



### 5.7.1.1 QNH

Diese Funktion dient zur Änderung des QNH-Wertes, falls im Flug eine Veränderung des Luftdruckes stattgefunden hat. Die Grundeinstellungen erfolgt hingegen beim Einschalten (siehe Kapitel 4.2). Da eine Veränderung des QNH die Höhe ändert, sollte, sofern verlässliche Informationen vorliegen, diese Einstellung ernst genommen werden, damit der Endanflug auch stimmt.

### 5.7.1.2 Safety Altitude

Dieses Feld definiert die Sicherheitshöhe, mit der man am Zielpunkt ankommen möchte. Das ist so zu verstehen, dass man die Ankunftshöhe auf Null hält, um in der Sicherheitshöhe anzukommen (also z.B. in 200m über Ziel, wie im Beispielbild unten). Hierzu kann man eine der NavBoxen auf der ersten oder zweiten Navigationsseite von Wpt oder Tsk Menü auf Arrival Altitude stellen



## 5.7.2 Flight Recorder (Logger)

Die Variometer S10x haben einen integrierten IGC-zugelassenen Flugdatenschreiber (Logger) mit Motorlaufzeitaufzeichnung (ENL) für klassische Kolbenmotoren. Für Jet und Elektroantriebe kann eine weitere Aufzeichnungseinheit erforderlich sein. In diesem Menü stellt man die Parameter des Loggers und Pilotendaten ein.



Die Variometer S8x mit Version 6 oder höher haben ebenfalls einen integrierten Logger. Dieser ist aber nicht IGC-zugelassen und hat folglich keine digitale Signatur. Die Daten können nicht für Wettbewerbe und andere Leistungsflüge verwendet werden.

### 5.7.2.1 Recording Interval

Aufzeichnungsintervall von 1 – 20 Sekunden.

### 5.7.2.2 Auto Finish und Auto Finish time

Ist diese Funktion aktiv, beendet der der Logger die Aufzeichnung sobald folgende vier Bedingungen erfüllt sind:

- GPS Status OK
- Groundspeed weniger als 20 km/h
- TAS geringer als 40km/h
- Variowert kleiner als  $\pm 1\text{m/s}$

Die Autofinish time legt fest, wie lange die Bedingungen erfüllt sein müssen (30 - 600s)

### 5.7.2.3 Finish Before OFF

Ist diese Option aktiv wird der Flug beim Ausschalten beendet, unabhängig von anderen Bedingungen.

### 5.7.2.4 Pilot

Hier trägt man den Namen des Piloten ein, der in der Deklaration gespeichert wird.

### 5.7.2.5 Co-pilot

Wie oben, für den Copiloten im Doppelsitzer.

### 5.7.2.6 Competition number

Hier trägt man das Wettbewerbskennzeichen ein, das in der Deklaration gespeichert wird.

### 5.7.2.7 Registration number

Hier trägt man das Kennzeichen des Flugzeuges ein, das in der Deklaration gespeichert wird.

## 5.7.3 Vario Param.

Menü zur Einstellung sämtlicher Filterparameter für die Variofunktion des S8x/S10x



### 5.7.3.1 Begriffserklärung

#### 5.7.3.1.1 Vario

Vario ist der Wert der vertikalen Bewegung des Flugzeuges. Im klassischen TEK-Vario Signal wird in der Regel gesamtenergierekompensiert, d.h. die Anteile der Vertikalbewegung, die aus Änderungen der Fahrt (Umwandlung kinetische Energie in potentielle (Lage-) Energie und umgekehrt) stammen, werden herausgenommen. Dies kann strömungsmechanisch (TE-Düse) oder rechnerisch (elektronische

Kompensation) geschehen. In einem kompensierten TEK-Vario ist der Wert "Vario" die direkt gemessene Steig- oder Sinkrate des Flugzeuges. In HAWK wird der Wert Vario erzeugt , indem von der vertikalen Komponente (Netto) das polare Sinken (in Abhängigkeit von Querlage und Geschwindigkeit IAS) abgezogen wird. Die Sinkrate wird errechnet aus der Kreisflugpolare, die über die Querlage ermittelt wird . Mehr zu HAWK in Kapitel 7.

#### 5.7.3.1.2 Netto

Im klassischen TEK-Variometer wird aus dem Variosignal wird unter Verwendung der Flugzeugparameter (Polare, Flächenbelastung oder Gewicht) und der aktuellen Geschwindigkeit (IAS) die reine vertikale Luftmassenbewegung errechnet, indem man zu dem gemessenen Steigwert des Flugzeuges die Sinkrate aus der Polare addiert. Dies wird auch als Nettovario bezeichnet. HAWK leitet die Bewegung der Luftmasse in 3 Dimensionen ab und erzeugt daraus eine vertikale Komponente. Aus praktischen Gründen verwenden wir für die vertikale Komponente des HAWK ebenfalls den Begriff "Netto". Z.B. erlaubt dies den direkten Vergleich der Meßmethoden, indem man beide Variozeiger aktiviert. Mehr zu HAWK in Kapitel 7.

#### 5.7.3.1.3 Relativ

Im Sollfahrtmodus interessiert den Piloten oft die potentielle Steigrate des Flugzeuges in dem Aufwind, durch den er gerade fliegt. Subtrahiert man vom Nettowert des HAWK einen konstanten Sinkwert für einen stationären Kreis, so erhält man den sog. Relativwert (auch Super Netto genannt).

Im TEK-Vario wird dieser Wert erzeugt, indem man zunächst die aktuelle Sinkrate zum Variowert addiert und dann die konstante Sinkrate für den stationären Kreisflug subtrahiert. Mehr zu HAWK in Kapitel 7.

#### 5.7.3.1.4 Sollfahrt

Geschwindigkeit, die bei gegebenen Parametern, wie McCready-Wert, Polare, Flächenbelastung und aktueller Vertikalgeschwindigkeit zu fliegen ist, um nach der MacCready-Theorie zwischen den Aufwinden zeitoptimiert zu fliegen.

Im englischen Sprachraum wird das weiter unterschieden:

**Speed to Fly (STF)** ist die oben beschriebene Sollfahrt.

**Speed Command (SC)** ist die Umsetzung in eine Kommandoanzeige, bei der ein Zeiger- und/oder Tonsignal die Abweichung von der idealen Geschwindigkeit nach McCready so anzeigen, dass ein Steuerkommando (ziehen/drücken) daraus abgeleitet werden kann. Deshalb ist auch das Kabel zum Umschalten mit SC beschriftet, weil dieser Schalter zwischen Varioanzeige und Kommandofunktion wechselt.

#### 5.7.3.2 Variodämpfung (Vario needle filter), TEK-Vario

Definiert die Zeitkonstante für die (klassische) Variodämpfung (wirkt sich an der Reaktionsgeschwindigkeit des **Zeigers** aus). Sie kann zwischen 0,1s und 5s gewählt werden, in Schritten von minimal 0,1 oder mehr bei schnellerem Drehen. Default ist 2.0 s. Dieser Parameter wirkt nur auf das klassische TEK-Vario, vergleiche Kapitel 7.

#### 5.7.3.3 Variodämpfung für die Akustik (Vario sound filter), TEK-Vario

Definiert die Zeitkonstante für die (klassische) Variodämpfung (wirkt sich an der Reaktionsgeschwindigkeit des **Tongenerators** aus). Sie kann zwischen 0,1s und 5s gewählt werden, in Schritten von minimal 0,1 oder mehr bei schnellerem Drehen. Default ist 2.0 s. Es wird dringend empfohlen, das gleich zur Variodämpfung des Zeigers zu belassen (außer Sie verfügen über ein absolutes Gehör). Dieser Parameter wirkt nur auf das klassische TEK-Vario, vergleiche Kapitel 7.

#### 5.7.3.4 Netto filter, TEK-Vario

Definiert die Zeitkonstante für die (klassische) Variodämpfung (wirkt sich an der Reaktionsgeschwindigkeit des **Zeigers für die Nettoanzeige** aus). Sie kann zwischen 0,1s und 5s gewählt werden, in Schritten von minimal 0,1 oder mehr bei schnellerem Drehen. Default ist 5.0 s. Dieser Parameter wirkt nur auf das klassische TEK-Vario, vergleiche Kapitel 7.

#### 5.7.3.5 Relative filter, TEK-Vario

Definiert die Zeitkonstante für die (klassische) Variodämpfung (wirkt sich an der Reaktionsgeschwindigkeit des **Zeigers für die Relativanzeige** aus). Sie kann zwischen 0,1s und 5s gewählt werden, in Schritten von minimal 0,1 oder mehr bei schnellerem Drehen. Default ist 5.0 s. Dieser Parameter wirkt nur auf das klassische TEK-Vario, vergleiche Kapitel 7.

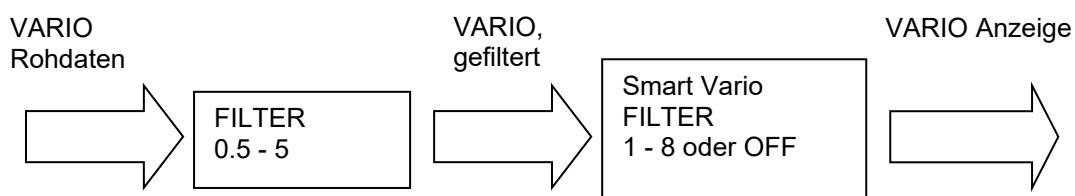
### 5.7.3.6 SC filter, TEK-Vario

Definiert die Zeitkonstante für die (klassische) Dämpfung der Reaktionsgeschwindigkeit des **Zeigers für die Sollfahrtanzeige** aus). Sie kann zwischen als x-faches der Variofilterdämpfung gewählt werden, z.B. ist die Variofilterdämpfung 2.0, so kann der SC-Filter Werte von 0.2, 0.4, 1.0, 2.0, 4.0, 6.0, 8.0 usw. annehmen. Dieser Punkt verdient mehr Beachtung, insbesondere, wenn man gerne mit schneller Varioanzeige fliegt. Der Sollfahrtfilter sollte dann ein gutes Stück langsamer sein, da man die schnellen Anzeigen nicht nachfliegen kann (und auch nicht sollte, Stichwort Blockspeed). Dieser Parameter wirkt nur auf das klassische TEK-Vario, vergleiche Kapitel 7.

### 5.7.3.7 Smart Filter, TEK-Vario

Dynamische Dämpfung. Smart Vario ist definiert durch spezielle komplexe Algorithmen, die die Ansprechgeschwindigkeit der Vario-Nadel begrenzen. OFF bedeutet: Smart Vario ist nicht aktiv. Die Einstellungen von 1 bis 8 stehen zur Wahl, sie werden mit dem UP/DOWN - Drehschalter eingestellt. Die Einstellung 1 wirkt am stärksten.

Diese Funktion lässt sich am leichtesten mit einer horizontalen Böenfilterung beschreiben.



Der Parameter Smart Vario wirkt nur auf das klassische TEK-Vario, vergleiche Kapitel 7.

### 5.7.3.8 Messbereich (Needle range)

Hier stellt man den Messbereich der Varioskala ein. Die Werte sind in der unter "Units (Kapitel 5.7.10.1) gewählten Einheit vorgegeben. Wählbar sind 2.5, 5 oder 10, wobei z.B. 500 fpm mit 5 angezeigt werden. Default ist 5.

### 5.7.3.9 Auto SC

Definiert die Bedingung für das Schalten zwischen Vario- und Sollfahrtmodus.

- **OFF:** Das Umschalten erfolgt ausschließlich über einen externen Schalter oder Taster, angeschlossen am Kabelsatz ("SC") des S8x/S10x.
- **GPS:** Stellt das GPS fest, dass der Flieger kreist, erfolgt das Umschalten nach ca. 10sec (damit nicht jede kleine Kurve zum Umschalten führt). Umgekehrt führt Geradeausfliegen zum Umschalten in den Sollfahrtmodus.
- **Gforce (G-Messer):** Umschaltung erfolgt anhand der Werte aus dem Inertialsystem. Wird hierdurch Kreisflug festgestellt erfolgt die Umschaltung in den Variomodus und umgekehrt.
- **IAS:** Über/Unterschreitet die IAS einen voreingestellten Wert, so ändert sich der Zustand des S8x/S10x (Vario- oder Sollfahrtmodus). Der Wert der IAS zum Umschalten wird in Schritten von 5 km/h zwischen 100 und 160 km/h eingestellt (oder in äquivalenten Werten von kts und mph).
- **G-Messer:** zum Umschalten zwischen Cruise- und Steigmodus basierend auf dem vom Trägheitssystem gemessenen G-Wert. Wenn das Flugzeug zu kreisen beginnt, wechselt das S8x / S10x automatisch vom Cruise- in den Steigmodus.



Der externe Schalter für das Umschalten Vario/Sollfahrt hat keine Priorität, die Umschaltung erfolgt ausschließlich gemäß der eingestellten Methode.

Der Schalter "Vario Priority" (VP) hat dagegen Priorität. Im geschlossenen Zustand erzwingt er den Variomodus, unabhängig von allen anderen Einstellungen



Um NavBoxen für den Sollfahrtmodus einzustellen, muss das Gerät im Sollfahrtmodus sein.  
Haben Sie eine automatische Umschaltmethode eingestellt, müssen Sie erst Auto SC OFF einstellen, um am Boden umschalten zu können.

#### 5.7.3.9.1 Externer SC-Schalter nicht installiert

Wenn Sie keinen externen SC-Schalter oder Klappenschalter haben, müssen Sie dies manuell einstellen. Das Verfahren ist wie folgt:

- Gehen Sie unter Setup – Hardware – Digital inputs
- Weisen Sie einen der Eingänge als "SC-Switch" zu

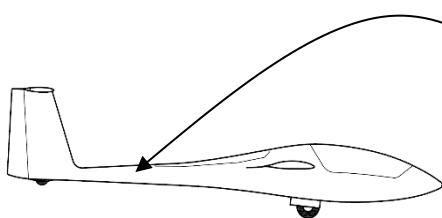
Sie haben zwei SC-Schaltzustände, rot und grün. Einer von ihnen schaltet das Gerät in den Flugmodus und Sie können die Werte auf jeder Seite ändern.

Wenn Sie fertig sind, ändern Sie die Eingabe wieder auf die Standardeinstellung und aktivieren Sie die SC-Umschaltung in den GPS-Modus.

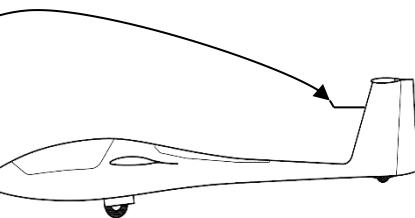
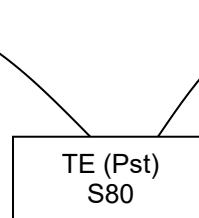
#### 5.7.3.10 TE compensation

Das Gerät bietet folgende zwei Vario-Kompensationsmethoden:

- Düsenkompensation
- Elektronische TE-Kompensation



Elektronische Kompensation



Kompensation mit TE-Düse

**TE compensation 0 % bedeutet Düsenkompensation.** Die Qualität dieser Kompensation ist ausschließlich von der richtigen Dimension, Art und Anbringung der Düse abhängig. Eine sehr wichtige Rolle spielt auch die Qualität der Düse, hier sollte man keinesfalls sparen.

##### TE compensation um 100% = Elektronische Kompensation

Die elektronische Kompensation muss bei einem Testflug in ruhiger Atmosphäre experimentell ermittelt werden. Als Startparameter ist TE = 100% (Grad der Kompensation) zu verwenden.

Die Testflug - Prozedur läuft wie folgt ab:

- bis 160 km/h beschleunigen und Fahrt stabilisieren
- Hochziehen (nicht zu stark) bis ca. 80 km/h

Varioanzeige beobachten. Die Anzeige sollte von ca. - 2 m/s bis ca. 0 m/s nach oben laufen (also etwa den Verlauf der Polare darstellen). Bleibt die Anzeige im Minus - Bereich ist die Kompensation zu stark. Prozentzahl reduzieren.

Läuft die Anzeige in den + Bereich ist die Kompensation zu schwach. Prozentzahl erhöhen.

Für eine erfolgreiche TE - Kompensation ist die Qualität der statischen Luftdruckabnahme sehr wichtig. Diese kann man sehr einfach überprüfen. Dazu das o.g. Verfahren mit der Einstellung TE=0 % durchführen. Die Varioanzeige sollte beim Ziehen sofort stark in den + Bereich laufen. Läuft diese zuerst noch weiter in den - Bereich, so ist die Statikabnahme ungeeignet und eine elektronische Kompensation ist nicht möglich. Abhilfe kann hier eine im Leitwerk montierte Statiksonde (Prandtl) schaffen, z.B. als Multisonde mit gleichzeitiger Abnahme von Gesamtdruck und TE-Messwert.

Ideal ist für die elektronische Kompensation, wenn die Schläuche für Statik und Gesamtdruck etwa die gleiche Länge haben, d.h. am Besten werden die Drücke am gleichen Ort abgenommen, z.B. Mit einer Kombidüse für Statik und Gesamtdruck.



Es ist nicht möglich, fehlerhafte TEK-Sondenwerte durch teilweise elektronische Kompensation auszugleichen!



Es ist wichtig, sich klar zu werden, dass die Festlegung auf die Kompensationsart bereits bei der Installation des S8x/S10x (siehe Kapitel 9.1) stattfindet, genauer: Beim Anschließen der Druckschläuche. In diesem Menü stellt man nur noch konsequent die Werte für den Rechner ein. Ein Umstellen der Kompensationsart in diesem Menü ändert also nichts an der dahinter stehenden Physik. Es muss auch die Verschlauchung geändert werden.  
Die Installation muss in beiden Fällen absolut dicht sein (System abdrücken)



Wurde die Verschlauchung für Kompensation mit **Düse** gewählt, so muss hier 0% Kompensation gewählt werden. Das bedeutet, dass das S8x/S10x System keinen Einfluss auf die Kompensation nimmt. **Einige Faktoren sind die Qualität der Düse, der Ort der Anbringung und die Dichtigkeit des Systems**



Wurde die Verschlauchung für elektronische Kompensation installiert, so muss hier 100% Kompensation als Startwert gewählt werden. Die exakten Werte müssen erfolgen werden, Verfahren siehe oben.

### 5.7.3.11 Zeitkonstante für Vario-Integrator - Vario Average Time, TEK-Vario

Definiert die Integrationszeit für das TEK-Vario in Sekunden. Default ist 20 Sekunden. Dieser Parameter wirkt nur auf das klassische TEK-Vario, vergleiche Kapitel 7.

### 5.7.3.12 Zeitkonstante für Netto-Integrator - Netto Average Time, TEK-Vario

Definiert die Integrationszeit für das Nettovario in Sekunden. Default ist 20 Sekunden. Dieser Parameter wirkt nur auf das klassische TEK-Vario, vergleiche Kapitel 7.

### 5.7.3.13 Integrator (Reset), TEK-Vario

Definiert, ob der Integrator beim Wechsel vom Sollfahrt- in den Variomodus auf Null gesetzt wird. Dieser Parameter wirkt nur auf das klassische TEK-Vario, vergleiche Kapitel 7.

### 5.7.3.14 Temperature Offset

Das LXNAV S8x/S10x ist mit einem externen Außentemperaturmesser ausgestattet. Mit diesem Offset lassen sich statische Fehler korrigieren, die durch nicht ideale Anbringung entstehen. Dynamische und nichtlineare Fehler (z.B. mangelnde Umströmung, Wärmequellen in der Nähe) können nicht korrigiert werden.

### 5.7.3.15 Airspeed Offset

Ist die Geschwindigkeitsmessung nicht korrekt, so kann hier mit einem Offset korrigiert werden

**Die folgenden Werte sind nur verfügbar, wenn die HAWK-Option aktiviert ist. Eine genaue Besprechung der Werte erfolgt in Kapitel 7.**

### 5.7.3.16 HAWK aktivieren deaktivieren

Mit dieser Box kann der Pilot das HAWK-System ein- und ausschalten.

### 5.7.3.17 HAWK Windvariance

Die Windvariance (HAWK intern und in der Literatur auch mit SIGWIND bezeichnet) glättet die horizontalen und vertikalen Windwerte (netto vario). Je größer der Wert der Windvarianz ist, desto schneller sind die Messwerte. Der empfohlene Wert für die Windvariance beträgt 0.1. Weitere Informationen zum HAWK-System finden Sie in Kapitel 7.

### 5.7.3.18 HAWK Horizontaler Winddurchschnitt (Horizontal wind average)

Der horizontale Winddurchschnitt definiert den Zeitraum, der für die Berechnung des durchschnittlichen horizontalen Windes verwendet wird und auf der Windseite als grauer Pfeil angezeigt wird. Weitere Informationen zum HAWK-System finden Sie in Kapitel 7.

### 5.7.3.19 HAWK Vertikaler Winddurchschnitt (vertical wind average)

Der vertikale Winddurchschnitt definiert die Periode, die für die Berechnung des durchschnittlichen Netto Wertes verwendet wird. Dieser und davon abgeleitete Werte können als NavBox auf einer numerischen oder grafischen Seite angezeigt werden. Weitere Informationen zum HAWK-System finden Sie in Kapitel 7. Empfohlene Einstellung: Gleicher Wert wie unter Zeitkonstante für Vario-Integrator (5.7.3.11)

## 5.7.4 Display

Das Display des S80 kann automatisch über einen Photosensor und manuell geregelt werden.



### 5.7.4.1 Automatische Helligkeit (Automatic Brightness)

Ist die automatische Regelung aktiv (CheckBox), wird die Helligkeit über einen vorderseitig angebrachten Photosensor geregelt (ist auch stromsparender). Die Werte für maximale und minimale Helligkeit werden in den nächsten beiden Menüs eingestellt.

Ist die automatische Regelung nicht aktiv, wird der manuell einzustellende Wert aus dem "Brightness" Menü (5.7.4.4) verwendet.

### 5.7.4.2 Minimum Brightness

Minimaler Wert, der bei automatischer Regelung verwendet wird

### 5.7.4.3 Maximum Brightness

Maximaler Wert, der bei automatischer Regelung verwendet wird

### 5.7.4.4 Get brighter in

Der Pilot kann hier festlegen, wie schnell die Helligkeitsregelung in Richtung heller reagieren soll

### 5.7.4.5 Get darker in

Der Pilot kann hier festlegen, wie schnell die Helligkeitsregelung in Richtung dunkler reagieren soll

### 5.7.4.6 Brightness

Dieser konstante Wert ist die Helligkeit, wenn die automatische Regelung nicht aktiv ist.

### 5.7.4.7 Night Mode brightness

Wert der Helligkeit im Nachtmodus (Night, Quick access menu)

## 5.7.5 Dateien (Files)

Im LXNAV S8x/S10x werden Dateien für Wegpunkte, Lufträume und die FlarmNet Datei verendet, die hier geladen und gewählt werden können. Zusätzlich werden in diesem Menü Pilotenprofile (nicht in S8x club)

und ein Flugbuch verwaltet. Im **SxHAWK** wird mangels Navigationsmenüs keine Luftraumdatei verwendet und die Wegpunktdatei dient lediglich zur Deklaration von Flügen.



Es können mehrere Wegpunktdateien im Format \*.cup und nur eine Luftraumdatei im Form \*.cub verwendet werden, die Dateien sollten < 1MB sein.. Möglich ist auch die Verwendung der LXNAV Datenbank für Flugplätze und Lufträume im Format \*.asapt. Hier kann bei den Flugplätzen ein Kontinent geladen werden, bei den Lufträumen nur jeweils eine Teilregion eines Luftraumes (z.B. europe\_C.lxa).



Bei Verwendung der LXNAV Datenbank für Flugplätze und Lufträume im Format \*.asapt kann bei den Flugplätzen ein Kontinent geladen werden, bei den Lufträumen nur jeweils eine Teilregion eines Luftraumes (z.B. europe\_C.lxa).

### 5.7.5.1 Profiles

Auf SD-Karte gespeicherte Profile können hier geladen werden. Existiert ein Profil bereits, wird abgefragt, ob dieses überschrieben werden soll.

### 5.7.5.2 Waypoints File

Wählt man dieses Menü, bekommt man alle im internen Speicher verfügbaren Wegdateien angezeigt. Verwendet man "Load from SD" erhält man eine Liste der Wegpunktdateien auf SD. Dort gewählte Dateien werden automatisch in den internen Speicher geladen. Auswahl (Select) und auch Entfernen (Remove) von Dateien durch Drücken des unteren Kombischalters.



Die Größe einer einzelnen Wegpunktdatei ist auf 1MB limitiert. Unterstützt werden Dateien im Format CUP, die mit der Software SeeYou von Naviter erstellt wurden. Andere Dateien im Format CUP können ggf. nicht kompatibel sein. .



Maximal 20 CUP-Dateien können aktiviert sein.



Auch das Format **asapt** (Datenbanken aus LX80xx/90xx) wird unterstützt. Ein Kontinent der Flugplatzdatei kann geladen werden.



Im SxHAWK wird mangels Navigationsmenüs keine Luftraumdatei verwendet und die Wegpunktdatei dient lediglich zur Deklaration von Flügen.

### 5.7.5.3 Airspace File

Wählt man dieses Menü, bekommt man alle im internen Speicher verfügbaren Luftraumdateien angezeigt. Verwendet man "Load from SD" erhält man eine Liste der Luftraumdateien auf SD. Dort gewählte Dateien werden automatisch in den internen Speicher geladen. Auswahl (Select) und auch Entfernen (Remove) von Dateien durch Drücken des unteren Kombischalters. Nur eine Luftraumdatei kann zur Verwendung aktiviert werden



Wählen Sie aus der angezeigten Liste von Dateien die gewünschte aus und aktivieren Sie diese.



Bitte beachten Sie, dass nur eine Luftraumdatei im internen Speicher geladen sein kann.



Auch das Format **asapt** (Datenbanken aus LX80xx/90xx) wird unterstützt. Ein Kontinent der Luftraumdatei kann geladen werden, wegen der hohen Luftraumdichte kann **für Europa** nur eine **Teilregion des Kontinents** geladen werden (z.B. europe\_C.lxa).



Im SxHAWK wird mangels Navigationsmenüs keine Luftraumdatei verwendet und die Wegpunktdatei dient lediglich zur Deklaration von Flügen.

### 5.7.5.4 Logbook (Flugbuch)

In dieser Liste finden Sie die Flüge, sortiert nach Datum.



Sofern GPS-Daten vorhanden sind zeigt das Flugbuch, Datum, Startzeit und Dauer. Ohne GPS-Daten wird nur “—“ für Datum und Startzeit angezeigt.



Flüge können über einen kurzen Druck auf den unteren Kombischalter heruntergeladen werden.

Das Menü ist identisch zum Logbook eine Ebene höher.....

### 5.7.5.5 Flarmnet File

Sie können beliebig viele FlarmNet Dateien auf der SD-Karte haben, jedoch nur eine in den internen Speicher laden. Wählen Sie aus der angezeigten Liste von Dateien die gewünschte aus und aktivieren Sie diese.



Bitte beachten Sie, dass nur eine FlarmNet-Datei im internen Speicher geladen sein kann.



### 5.7.6 Logbook (Flugbuch)

In dieser Liste finden Sie die Flüge, sortiert nach Datum.



Sofern GPS-Daten vorhanden sind zeigt das Flugbuch, Datum, Startzeit und Dauer. Ohne GPS-Daten wird nur “—“ für Datum und Startzeit angezeigt.



Flüge können über einen kurzen Druck auf den unteren Kombischalter heruntergeladen werden.



Das Menü ist identisch zum Logbook eine Ebene tiefer, unter **files.....**

### 5.7.7 Graphics (Grafikeinstellungen)

Im Graphics Menü finden Sie Untermenüs für Indicator (Varioanzeige) Map (Karte) Airspace (Lufträume), Waypoints (Wegpunkte), Glider and Track (Flugzeug und Flugweg), Tasks (Aufgaben), Thermal Ast (Zentrierhilfe), Flarm und Modes (Aktivierung und Deaktivierung bestimmter Seiten).



#### 5.7.7.1 Indicator Setup (Varioanzeige)

In diesem Menü stellt man graphische Eigenschaften und weitere Werte ein..



#### 5.7.7.1.1 Needles (Zeiger)

Ist das **HAWK** System installiert, kann man hier definieren, ob man beide Zeiger (**HAWK** in blau, **TEK-Vario** in rot) oder jeweils nur einen der beiden sehen möchte, siehe Kapitel 7.

#### 5.7.7.1.2 Vario Needle (Zeiger)

Kann auf Vario, SC, Netto, Relativ oder G-Messer eingestellt werden. Bei Verwendung des **HAWK** Systems wird beiden Zeigern (**HAWK** blau und **klassisches TEK-Vario rot**) die gleiche Funktion zugeordnet, es wird die Verwendung von Vario oder Netto für den Variozeiger empfohlen, siehe Kapitel 7.

#### 5.7.7.1.3 SC needle (Zeiger im Sollfahrtmodus)

Kann auf Vario, SC, Netto, Relativ oder G-Messer eingestellt werden. Bei Verwendung des **HAWK** Systems wird beiden Zeigern (**HAWK** blau und **klassisches TEK-Vario rot**) die gleiche Funktion zugeordnet, es wird die Verwendung von Netto oder Relativ für den Sollfahrtzeiger empfohlen, siehe Kapitel 7.

#### 5.7.7.1.4 Yellow Bar (gelbe Balkengrafik)

Der gelbe Balken parallel zur Skala kann mit den Maximalwerten des Steigens (Zeitraum des Mittleren Steigens) oder den G-Kräften (Zeitraum über den ganzen Flug) belegt werden

#### 5.7.7.1.5 Red Diamond

Die **rote Raute** in der Skala kann mit dem mittleren Steigen, dem Nettowert, mittlerem Nettowert, Sollfahrt oder den G-Kräften belegt werden. No Diamond bedeutet keine Anzeige.

#### 5.7.7.1.6 MacCready

Das **blaue Dreieck** zeigt die gewählte MacCready Einstellung. Nur aktiv (Enabled) oder inaktiv (disabled)

#### 5.7.7.1.7 Thermal

Das **grüne T-Symbol** ist für das thermische Steigen vorgesehen (Aufwind vom Einkreisen bis zum Verlassen). Nur aktiv (Enabled) oder inaktiv (disabled).

#### 5.7.7.1.8 Red cursor style (Aussehen Zeiger)

Die Zeigernadel gibt es in drei verschiedenen Größen

#### 5.7.7.1.9 Needle range type (Skala)

Die Skala kann linear dargestellt werden (gleicher Abstand zwischen den Werten) oder im positiven Bereich nichtlinear (feiner aufgelöst im geringen Steigen, abnehmende Auflösung bei höheren Steigwerten).

#### 5.7.7.1.10 Colour style – Gauge: Inner (Farbschemen)

In diesem Menü wählt man ein Farbschema für das System aus. Einstellbar sind die Skala (Gauge) und der innere Bereich (inkl. Hintergrund bei der Navigationsgrafik). Folgende Kombinationen gibt es:

Weiß	Schwarz
Weiß	Weiß
Schwarz	Weiß
Schwarz	Schwarz

Die erste Kombination ist Werkseinstellung

### 5.7.7.1.11 User msg. Transp. (Transparenzgrad Meldungen)

Meldungen des Gerätes an den Piloten können im Hintergrund der Nachricht transparent gestaltet werden, so dass man die Daten darunter ggf. noch erkennen kann. Einstellbar von 0 bis 100%. Werkseinstellung ist 50%.

### 5.7.7.1.12 NavBox title color

Die Farbe der Titelzeile der NavBoxen (hier eher Datenzeilen) auf den numerischen Seiten kann hier eingestellt werden

### 5.7.7.1.13 NavBox value color

Die Farbe der Werte in den NavBoxen (hier eher Datenzeilen) auf den numerischen Seiten kann hier eingestellt werden.

## 5.7.7.2 Map (nicht im SxHAWK)

In diesem Menü stellt man das Design der graphischen Seite (unter WPT und TSK) ein

### 5.7.7.2.1 Map Orientation (Ausrichtung)

Die Ausrichtung der Karte kann Track up oder North up sein.

### 5.7.7.2.2 Navboxes bgd. transparency. (Transparenzgrad NavBoxen)

NavBoxen auf den graphischen Navigationsseiten können im Hintergrund der Werte transparent gestaltet werden, so dass man die Daten darunter ggf. noch erkennen kann. Einstellbar von 0 bis 100%. Werkseinstellung ist 44%.

### 5.7.7.2.3 NavBox background color

Die Farbe des Hintergrundes der NavBoxen auf den graphischen Navigationsseiten kann hier eingestellt werden

### 5.7.7.2.4 NavBoxes border. transparency. (Transparenzgrad NavBoxen)

NavBoxen auf den graphischen Navigationsseiten können in Ihrer Umrandung so transparent gestaltet werden, so dass man die Daten darunter ggf. noch erkennen kann. Einstellbar von 0 bis 100%. Werkseinstellung ist 0%.

### 5.7.7.2.5 NavBox title color

Die Farbe der Titelzeile der NavBoxen auf den graphischen Navigationsseiten kann hier eingestellt werden

### 5.7.7.2.6 NavBox value color

Die Farbe der Werte in den NavBoxen graphischen Navigationsseiten kann hier eingestellt werden.

## 5.7.7.3 Airspace (Luftraum, nicht im SxHAWK)



Die Luftraumdarstellung ist im **S8x club** nicht aktiv, siehe Kapitel 3.3.2.3.  
Im SxHAWK gibt es keinerlei Navigation

In diesem Dialog werden Einstellungen für die Darstellung der Lufträume gesetzt:

- Show airspace: Luftraumdarstellung als Ganzes an (Haken bei enabled) oder aus
- Show only airspace below: Nur Luftraum unterhalb definierter Höhe anzeigen. Sorgt für mehr Übersicht

#### **Edit Airspace:**

Unter jeder Luftraumklasse versteckt sich ein Untermenü, in dem man **Farbe** des Luftraumes, **Transparenzgrad**, **Zoomstufe** (ab wann wird der Luftraum sichtbar) und **Linienbreite** (Width) der Umrandung einstellen kann.

All diese Einstellungen kann man separat für die Luftraumklassen A, B, C, D, E, F und für folgende weitere Lufträume vornehmen:

- Control zone (Kontrollzone)
- Restricted zone (Beschränkungsgebiete)
- Prohibited zone (Flugverbotszonen)
- Danger zone (Gefahrengebiete)
- Glider sector (Segelflugsektoren)
- Airway sector (Sektoren in Luftstraßen)
- Transponder Mandatory Zone (TMZ)
- Military zone (Militärische Gebiete)
- Other zone (alle Anderen)

#### **5.7.7.4 Waypoints (Wegpunkte, nicht im SxHAWK)**



In diesem Dialog stellt man ein, ob man die Wegpunkte überhaupt sehen möchte, wie viele maximal angezeigt werden sollen, ab wann (Zoomstufe) ein Beschriftungslabel gezeigt werden soll und wie viele Zeichen dieses haben soll. Außerdem stellt man Schriftgröße und Farbe für die Labels ein.

##### **5.7.7.4.1 Show waypoint**

Wegpunkttdarstellung als Ganzes an (Haken bei enabled) oder aus

##### **5.7.7.4.2 Max Visible**

Ist die maximale Anzahl der Wegpunkte in der aktuellen Darstellung größer als der hier definierte Wert, so werden nur kleine blaue Punkte für die Wegpunkte gezeichnet, es gibt keine Labels

##### **5.7.7.4.3 Label zoom**

Dieser Wert definiert ab welcher Zoomstufe Wegpunkte zu sehen sind. 20km bedeutet dabei, dass die Breite des Bildschirmes über 20km geht..

##### **5.7.7.4.4 Label Length**

Wählen Sie hier, ob Sie den Langnamen des Wegpunktes oder nur zwischen 8 und 1 Zeichen oder gar nichts.

##### **5.7.7.4.5 Label Font size**

Schriftgröße im Label, möglich sind 24, 18 oder 16 Pkt.

##### **5.7.7.4.6 Label Font Colour**

Schriftfarbe im Label aus einer Palette von 12 Farben.

### 5.7.7.5 Glider and Track (nicht im SxHAWK)



In diesem Menü werden Darstellung des Flugzeugsymbols und diverse Navigationshilfen definiert. .

#### 5.7.7.5.1 Show line to target

Aktivieren Sie hier eine Linie vom Flugzeug zum Ziel (Haken bei enabled)

#### 5.7.7.5.2 Line to target

Hier definiert man die Farbe der Linie zum Ziel aus einer Palette von 15 Farben.

#### 5.7.7.5.3 Show track line

Aktivieren Sie hier die Flugspur (Haken bei enabled)

#### 5.7.7.5.4 Track line

Hier definiert man die Farbe der Flugspur aus einer Palette von 15 Farben.

### 5.7.7.6 Thermal Assistant (Zentrierhilfe)

Die Zentrierhilfe ist eine graphische Darstellung der Position des Flugzeuges in einem Aufwind. Definieren Sie hier die Einzelheiten dieser Grafik



#### 5.7.7.6.1 Colour Circles By

Die farbigen Kreise repräsentieren das Steigen im Aufwind



Die Farben sind blau (unter gewähltem Referenzwert), gelb (ca. gewählte Referenz ) und rot (über der Referenz), das stärkste Steigen ist ein weißer oder schwarzer Kreis (je nach Farbschema), siehe auch Kapitel 5.4 .

Es gibt drei Möglichkeiten, wie die Farben definiert werden:

- **Auto Span:** Es werden die Werte des letzten Kreises herangezogen.
- **MacCready:** Der eingestellte MacCreadywert gilt als Referenz für die Farbcodierung.

- **Average Vario** Das mittlere Steigen über den Flug bis zum aktuellen Zeitpunkt dient als Referenzwert.

#### 5.7.7.6.2 Switch to Thermal Assistant Mode (Umschalten zur Zentrierhilfe)

Mit der Einstellung **in circling** schaltet S8x/S10x automatisch um, sobald ein Kreisflug detektiert wurde. **SC-VAR. switch** setzt die Umschaltung auf die manuelle Betätigung des Vario/Sollfahrtumschalters.



Die S8x können Kreisflug nur dann detektieren, wenn ein GPS (Flarm) angeschlossen ist. Es wird eine Kombination aus Änderung von Geschwindigkeit, Schräglage und Richtungsänderung zur Detektion des Kreisfluges verwendet.



Die S10x und SxHAWK haben ein internes GPS.

#### 5.7.7.6.3 Use active navigation data

Ist diese Funktion aktiviert, so werden die Daten für die NavBoxen in der Zentrierhilfe aus dem Navigationsmenü (WPT oder TSK) herangezogen, aus dem in die Zentrierhilfe geschaltet wurde.

#### 5.7.7.6.4 For Manual switching use

Schaltet man manuell um, so werden die Daten des hier eingestellten Navigationsmenüs verwendet.

#### 5.7.7.6.5 Thermal Assistant Ping Method

Der Pilot kann sich von der Zentrierhilfe auch akustisch unterstützen lassen. Dazu wird ein Ping-Signal vor dem stärksten Steigen ausgegeben, nach diesem man den Kreis erweitern sollte. Man kann hier wählen, ob dies eine bestimmte Zeit oder einen bestimmten Winkelwert vor dem Steigen geschehen soll. Disabled bedeutet kein Signal wird ausgegeben.

#### 5.7.7.6.6 Time Before Ping

Ist Zeit als Definition für den Ping gewählt, so kommt der Ton so viele Sekunden vor dem stärksten Steigen, wie hier eingegeben wurde.

#### 5.7.7.6.7 Angle Before Ping

Winkelwert vor dem stärksten Steigen.

#### 5.7.7.7 Task (Aufgaben), nicht im SxHAWK



In diesem Menü definiert man die Darstellung der Aufgabe und der Sektoren. .



Die Aufgabendarstellung ist im S8x club nicht aktiv, siehe Kapitel 3.3.2.3

##### 5.7.7.7.1 Show only current zone

Ist dieses Item aktiv, so wird nur der Sektor des aktuell angeflogenen Punktes angezeigt.

### 5.7.7.7.2 Task colour

Hier können Sie die Farbe der Kurslinien der Aufgabe aus einer Palette von 15 Farben wählen.

### 5.7.7.7.3 Zone colour

Hier können Sie die Farbe der Sektoren der Aufgabe aus einer Palette von 15 Farben wählen.

### 5.7.7.7.4 Zone transparency

Hier stellen Sie den Transparenzgrad der Sektoren zwischen 0 und 100% ein.

### 5.7.7.7.5 Zone width

Es stehen 10 verschiedene Linienbreiten für die Darstellung der Sektoren zur Verfügung.

## 5.7.7.8 Flarm

Hier werden Farben, Texte sowie weitere Darstellungsparameter für die Anzeige von Flarmzielen eingestellt. Eine Anzeige von Flarmzielen kann nur erfolgen, wenn ein Flarm/PowerFlarm als GPS-Quelle verwendet wird.



### 5.7.7.8.1 Traffic on Map

Schaltet die Darstellung von Flarmzielen in der Karte an oder aus.

### 5.7.7.8.2 Selected Target on Map only

Nur das ausgewählte Flarmziel wird auf der Karte dargestellt

### 5.7.7.8.3 Colours (Farbeinstellungen):

Unterschiedliche Farben lassen sich für folgende Objekte definieren:

- Flarmziel, höher als eigene Position (Glider above)
- Flarmziel, tiefer als eigene Position (Glider below)
- Flarmziel, etwa gleich hoch (Glider near)
- aktives Flarmziel (ausgewählt zur Beobachtung der Daten, select target)

### 5.7.7.8.4 Label Text (Beschriftung von Flarmzielen)

Flarmziele können in einer sich mitbewegenden Textzeile (Label) mit folgenden Werten beschriftet werden:

- None (leer)
- Flarm ID / Wettbewerbskennzeichen
- Steigrate (Climb rate)
- Relative Höhe (Relative vertical)

### 5.7.7.8.5 Active Timeout (Ziel inaktiv nach)

Zeit, die ein Flarmziel noch als aktiv angezeigt wird, nachdem der Empfang verloren ging. Danach wird es als inaktives Ziel von der Kartendarstellung genommen und nur noch in der Liste dargestellt.

### 5.7.7.8.6 Inactive Timeout

Zeit, die ein inaktives Ziel noch in der Liste verbleibt, bevor es komplett entfernt wird.

#### 5.7.7.8.7 Draw Line to selected Target (Linie zum gewählten Ziel)

Linie von der eigenen Position zum gewählten Flarmziel (nur aktiv oder inaktiv)

#### 5.7.7.8.8 Draw History (Flugweg der Flarmziele)

Aktivieren, um Flugweg der Flarmziele sehen zu können.

#### 5.7.7.8.9 Plane icon size (Größe Flarmziele)

Größe der Flarmziele in Pixeln

### 5.7.7.9 Modes

Bestimmte Modes können hier aktiviert oder deaktiviert werden: Taskmodus (nicht im SxHAWK, S8x club optional), Zentrierhilfe und Flarmseite.



Für Wettbewerbe kann es notwendig sein den Horizont abzuschalten. Ist die AHRS-Seite aktiv, so wird eine Zeile mit dem Vermerk BFION in die IGC-Datei geschrieben.

### 5.7.8 Audioeinstellungen (Sounds)

Hier stellt man die Werte für den Equalizer (Lautstärke der einzelnen Frequenzbereiche), Variotüne und Töne für Flarmwarnungen ein.

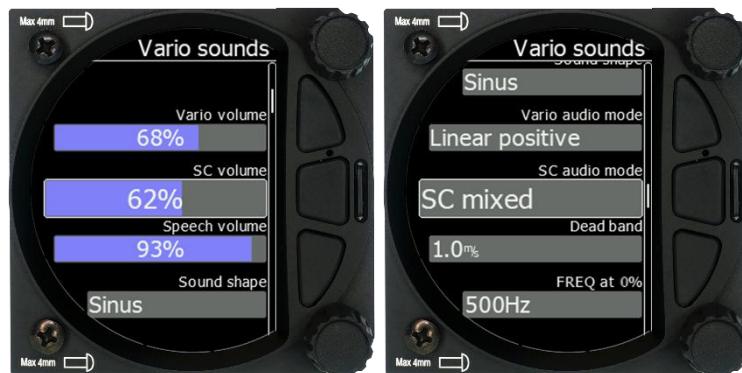


#### 5.7.8.1 Equalizer

Mit dem unteren Kombischalter wählt man den gewünschten Frequenzbereich aus (Drehen). Kurzer Druck aktiviert diesen Bereich, man kann durch Drehen die Lautstärke für diesen Bereich einstellen. Die Einstellungen werden gesichert, wenn man das Equalizer Menü verlässt.



### 5.7.8.2 Akustiksettings für das Vario (Vario Sounds)



Alle Einstellungen für die Akustik (Vario, Sollfahrt, Sprachausgabe) werden hier getätigt.

#### 5.7.8.2.1 Vario Volume

Die Default Lautstärke für das Variosignal kann hier eingestellt werden.

#### 5.7.8.2.2 SC Volume

Die Default Lautstärke für das Sollfahrtsignal kann hier eingestellt werden.

#### 5.7.8.2.3 Speech Volume

Die Default Lautstärke für die Sprachausgabe kann hier eingestellt werden.



Die Lautstärke für Vario, Flarm und Sprache können auch direkt am Lautstärkeregler eingestellt werden. Sprache nur dann, wenn auch eine gesprochene Meldung aktuell läuft, dito für einen Warnton für Flarm und Luftraum.

#### 5.7.8.2.4 Sound shape (Formgebung des Signals)

Hie kann die signalerzeugende Funktion gewählt werden. Zur Verfügung stehen Sinus, Dreieck (Triangular) und harmonisch

#### 5.7.8.2.5 Vario Audio mode

In diesem Menü werden Tonart und Frequenzgang für das Vario eingestellt:

- **Linear positive:** Der Ton ist unterbrochen im positiven Bereich, mit zunehmender Rate bei zunehmender Frequenz. Im negativen Bereich ist der Ton nicht unterbrochen.
- **Linear negative:** umgekehrte Funktion zu **Linear positive**.
- **Linear:** Der Ton ist in keiner Richtung unterbrochen
- **Digital positive:** ähnlich wie **Linear positive**, allerdings ist der Frequenzgang nicht linear sondern in größeren Schritten (digital).
- **Digital negative:** umgekehrte Funktion zu **Digital positive**.
- **Linear positive only:** Ton ist nur im positiven Bereich vorhanden, dort wie oben unter linear positive. Im negativen Bereich ist Ruhe.

- **Digital positive only:** ähnlich wie **Linear positive only**, allerdings ist der Frequenzgang nicht linear sondern in größeren Schritten (digital).
- **Digital:** Der Ton ist in keiner Richtung unterbrochen. Wie Linear, aber mit der digitalen Tonart.

#### 5.7.8.2.6 Akustiksettings für Sollfahrt (SC Audio mode)

In diesem Menü werden Tonart und Frequenzgang für das Sollfahrtfliegen eingestellt:

- **SC positive:** Ton folgt dem Sollfahrtkommando, ist unterbrochen im positiven Bereich mit zunehmender Rate bei zunehmender Frequenz. Im negativen Bereich ist der Ton nicht unterbrochen. Tonausblendung gilt in beiden Bereichen
- **SC negative:** umgekehrte Funktion zu SC positive.
- **SC:** Ton über den gesamten Bereich nicht unterbrochen
- **Netto Speed:** Ton folgt dem Nettovario.
- **SC Mixed:** für positive Relativvariorwerte folgt der Ton dem Relativvario, für negative Relativwerte dem Ton für Sollfahrt. Die Tonausblendung arbeitet nur im negativen Bereich. (Für diese Einstellung empfiehlt es sich, den Zeiger im Sollfahrtmodus auf Relativ zu stellen, siehe Kapitel Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.)
- **Relative:** Der Ton ist wie im Variomodus folgt aber dem Relativvario.

#### 5.7.8.2.7 Vario Audio source

Die Vario-Audioquelle wird angezeigt, wenn die **HAWK-Option aktiviert** ist. Sie können zwischen **HAWK**- und **TE-Vario** als Audioquelle für den Variometer-Sound wählen.

#### 5.7.8.2.8 SC Audio source

Die SC-Audioquelle wird angezeigt, wenn die **HAWK-Option aktiviert** ist. Sie können zwischen **HAWK**- und **TE-Vario** als Audioquelle für den Sollfahrt-Sound wählen..

#### 5.7.8.2.9 Dead band

Bereich, in dem im Sollfahrtmodus kein Signal ausgegeben wird. Default ist ±1m/s.

#### 5.7.8.2.10 Audio Frequenzgang

- **Freq at 0%** Frequenz des Variotones bei 0 m/s.
- **Freq at +100%** Frequenz des Variotones bei positivem Vollausschlag
- **Freq at -100%** Frequenz des Variotones bei negativem Vollausschlag

#### 5.7.8.2.11 Equalizer preset (Equalizer Voreinstellung)

Es gibt drei Optionen:

- LXNAV Lautsprecher
- Flacher Verlauf (flat setting)
- User

Wird im Menü Equalizer (Kapitel 5.7.8.1) etwas verändert, so wird hier automatisch auf User gestellt.

#### 5.7.8.2.12 Voice test (Sprachtest)

Drücken Sie diese Taste, um die Qualität der eingestellten Sprache zu testen.



Die Lautstärke für Vario, Flarm und Sprache können auch direkt am Lautstärkeregler eingestellt werden. Direktes Drehen beeinflusst die Variolautstärke. Drückt man zuvor den oberen Drehschalter, so wechselt man zwischen den Lautstärkeregelungen von Vario, Sprachausgabe und Flarm.

### 5.7.8.3 Akustische Flarmmeldungen (Flarm Sounds)



#### 5.7.8.3.1 Flarm Volume

Die Default Lautstärke für Sprachmeldungen kann unter **Flarm Volume** eingestellt werden

#### 5.7.8.3.2 Flarm Low Alarm

Flarmwarnungen sind in drei Stufen der Dringlichkeit unterteilt: Low (19 - 25s vor einem möglichen Zusammenstoß), important (14 - 18s) und urgent (6 - 8s). Für alle drei Stufen lassen sich die Reaktionen einstellen. Ob die einzelne Stufe überhaupt mit einer Warnung quittiert werden soll, wird im "Warnings" Menü (Abschnitt 5.7.10.1) definiert.

- Off: Ausgeschaltet
- Beep (Piepton)
- short message (kurze Sprachmeldung)
- long message (lange Sprachmeldung)

#### 5.7.8.3.3 Flarm Important Alarm

Wie unter Low Alarm

#### 5.7.8.3.4 Flarm Urgent Alarm

Wie unter Low Alarm



Die Lautstärke für Vario, Flarm und Sprache können auch direkt am Lautstärkeregler eingestellt werden. Direktes Drehen beeinflusst die Variolautstärke. Drückt man zuvor den oberen Drehschalter, so wechselt man zwischen den Lautstärkeregelungen von Vario, Sprachausgabe und Flarm.

## 5.7.9 Obs. Zones

Das LXNAV S80 verwaltet prinzipiell „**globale**“ und „**lokale**“ Sektoren. Globale Sektoren bedeutet, dass die Einstellungen für diese Sektoren sich nicht verändern, solange der User nichts ändert, und dass diese Einstellungen immer als Defaultwerte für Aufgaben im S80 herangezogen werden. Ein wesentliches Merkmal der globalen Sektoren ist, dass die Form und Ausrichtung der Wendepunktsektoren für alle Wendepunkte einer Aufgabe gleich ist. In diesem Menü werden die globalen Sektoren eingestellt.

Direkt an der Aufgabe können aber alle Sektoren, auch die an den einzelnen Wendepunkten dieser Aufgabe mit unterschiedlichen Geometrien programmiert werden. Dies ist für die sog. **„Assigned Area Task“** erforderlich. Die Einstellungen hierfür werden direkt an der betroffenen Aufgabe vorgenommen, weshalb man hier von **lokalen** Sektoren spricht. Die Einstellung der lokalen Sektoren (Kapitel 5.1.10) erfolgt identisch zu den Ausführungen in diesem Abschnitt.

Folgende Einstellungen können in diesem Menü getätigten werden:

- Abflug (Start Zone)
- Wendepunktsektoren (Point Zone)
- Ziellinie (Finish Zone)



### 5.7.9.1 Einstellung von Sektoren

Die Einstellungen erfolgen für Abflug, Wendepunkte und Ziel nach der gleichen Logik



Beispiel Abfluglinie

Die prinzipielle Einstellung der Sektoren erfolgt mit Hilfe von zwei Radien, zwei Winkeln und der Ausrichtung (entweder durch eine feste Richtung oder eine automatisch nachgestellte Symmetrieebene) des jeweiligen Sektors.

Die Sektordefinitionen unterliegen natürlich ständigen Änderungen (Änderungen im FAI Sporting Code, DAeC WBO,...), die prinzipielle Methodik der Sektoreneinstellung lässt sich trotzdem anhand einiger Beispiele gut erklären. Zunächst zu den grundsätzlichen Einstellmöglichkeiten, das Bild zeigt die typische Ansicht beim Programmieren von Sektoren.

- „**Direction**“ und „**Angle12**“: bedeutet hier die Ausrichtung des Sektors im Raum. Direkt damit korreliert ist der Winkel A12. Folgende Ausrichtungen gibt es:
  - **Fixed**: Der Sektor zeigt in eine fest vorgegebende Richtung, diese wird bei Angle12 eingestellt.
  - **Symmetric**: Der Sektor ist symmetrisch um die Winkelhalbierende zwischen ankommenden und abgehenden Kurs orientiert. Angle12 ist somit vorgegeben und nicht editierbar. (nur Wendepunktsektoren)
  - **Next**: Der Sektor ist symmetrisch um den Kurs zum nächsten Punkt orientiert. Angle12 ist somit vorgegeben und nicht editierbar. (Wendepunktsektoren und Abflug)
  - **Previous**: Der Sektor ist symmetrisch um den Kurs zum letzten Punkt orientiert. Angle12 ist somit vorgegeben und nicht editierbar. (Wendepunktsektoren und Ziel)
  - **Start**: Der Sektor ist symmetrisch um den Kurs zum Starpunkt orientiert. Angle12 ist somit vorgegeben und nicht editierbar. (nur Wendepunktsektoren)
- **Angle12**: Nur editierbar, wenn Direction auf „Fixed“ gestellt ist.

- „**Line**“: Wird Line aktiviert, so ist nur noch der Radius 1 von Bedeutung (als Halbbreite der Linie) alle anderen (Angle1, Angle2, Radius2, AAT und AUTO Next) sind nicht editierbar und ohne Funktion. Es wird eine Linie der Breite 2x Radius1 gemäß Directioneinstellung erzeugt.
- „**Angle1**“: ist der Sektorenhalbwinkel, also z.B. für einen 90° Fotosektor steht hier 45°. Mit Up/Down (rechts unten) wird in 0,5°-Schritten verstellt, bei längerem Drücken auch größere Schritte, um die Standardwerte schneller zu erreichen
- „**Radius1**“: ist die Ausdehnung des Sektors (Radius), z.B. für den FAI-Fotosektor stehen hier 3km. Mit Up/Down (rechts unten) wird in 0,1km-Schritten verstellt, bei längerem Drücken auch größere Schritte, um die Standardwerte schneller zu erreichen
- „**Angle2**“: wie Angle1, dient der Erstellung kombinierter Sektoren
- „**Radius2**“: wie Radius1, dient ebenfalls der Einstellung kombinierter Sektoren
- „**AAT**“: (nur bei Point Zone verfügbar). Die Navigation wird nicht automatisch umgeschaltet
- „**Auto next**“: (nur bei Point Zone verfügbar). Bei Racing Task (und „normalen“ angemeldeten Flügen) sollte dieser Punkt aktiv sein, bei AAT deaktiviert.
- „**To near**“: Wenn diese Option aktiviert ist, wird zum nächsten Punkt der Zone navigiert.



Bei kombinierten Sektoren muss die Figur mit dem größeren Radius immer bei R1/A1 eingegeben werden. Ist der größte Radius eines Sektors > 10km (R1), so wird der AAT Button automatisch aktiviert und AUTO NEXT deaktiviert.

## 5.7.10 Warnungen (Warnings)

In diesem Menü werden die Aktivität von Warnungen und deren Auslöser definiert.



### 5.7.10.1 FLARM warnings

#### 5.7.10.1.1 Enable Flarm Warnings

Flarmwarnungen können hier ein- oder ausgeschaltet werden (Haken bei Enable).

#### 5.7.10.1.2 Display PCAS alarms

Hier wird definiert, ob ungerichtete Transponderziele (PCAS) in der Flarmanzeige gezeigt werden. Ein solch ungerichtetes Ziel wird als gepunkteter Kreis um die eigene Position (mittiges Flugzeugsymbol) dargestellt.

#### 5.7.10.1.3 Display urgent alarms

Flarmwarnungen sind in drei Stufen der Dringlichkeit unterteilt: Low (19 - 25s vor einem möglichen Zusammenstoß), important (14 - 18s) und urgent (6 - 8s). Für alle drei Stufen lassen sich die Warnungen aktivieren oder deaktivieren.

#### **5.7.10.1.4 Display important alarms**

Flarmwarnungen sind in drei Stufen der Dringlichkeit unterteilt: Low (19 - 25s vor einem möglichen Zusammenstoß), important (14 - 18s) und urgent (6 - 8s). Für alle drei Stufen lassen sich die Warnungen aktivieren oder deaktivieren.

#### **5.7.10.1.5 Display low alarms**

Flarmwarnungen sind in drei Stufen der Dringlichkeit unterteilt: Low (19 - 25s vor einem möglichen Zusammenstoß), important (14 - 18s) und urgent (6 - 8s). Für alle drei Stufen lassen sich die Warnungen aktivieren oder deaktivieren.

#### **5.7.10.1.6 Dismiss while circling**

Diese Einstellung unterdrückt Flarmwarnungen während des Kreisens. Nur Warnungen der Stufe urgent werden durchgelassen. .

#### **5.7.10.1.7 Dismiss time**

Wird eine Flarmwarnung manuell unterdrückt, dann gibt es keine Warnungen für die hier eingestellte Zeit. Sobald eine Flarmwarnung aktiv wird kann man sie Druck auf den unteren Kombischalter unterdrücken.

### **5.7.10.2 Altitude warnings (Höhenwarnung)**

#### **5.7.10.2.1 Altitude alarm**

Kann hier nur ein- oder ausgeschaltet werden (Haken bei Enable).

#### **5.7.10.2.2 Altitude alarm at**

Definiert die Höhe, die die Warnung auslöst (je nach Einheiten, siehe Setup -> Units).

#### **5.7.10.2.3 Warn me before**

Hier stellt man ein, wie viele Sekunden (10 bis 500s) vor Erreichen der Höhe die Warnung erscheint. Berechnungsbasis ist der Variomittelwert.

### **5.7.10.3 Airspace warnings (Luftraumwarnungen)**

#### **5.7.10.4 Enable airspace warnings**

Kann hier nur ein- oder ausgeschaltet werden (Haken bei Enable).

#### **5.7.10.4.1 Minutes off**

Sobald eine Luftraumwarnung erscheint, kann man diese für eine bestimmte Zeit unterdrücken. Diese Zeit wird hier eingestellt.

#### **5.7.10.4.2 Seconds before entry**

Hier stellt man die Zeit ein, wann die Warnung aktiviert werden soll, bevor man in einen Luftraum einfliegt.

#### **5.7.10.4.3 Minimum altitude difference**

Dies ist die minimale Höhendifferenz zu einem Luftraum, bei deren Unterschreitung eine Warnung ausgelöst wird.

#### **5.7.10.4.4 Minimum distance**

Dies ist die minimale horizontale Distanz zu einem Luftraum, bei deren Unterschreitung eine Warnung ausgelöst wird..

#### **5.7.10.4.5 Alert On xxx**

In diesen Menüs kann für jede einzelne Luftraumklasse und verschiedene Typen eine Warnung ein- oder ausgeschaltet werden: Klassen A, B, C, D, E, F, Andere, Kontrollzonen, Beschränkungsgebiete, Flugverbotszonen, Gefahrengebiete, Luftstraßen, Segelflugsektoren, TMZ und militärische Gebiete.

### 5.7.10.5 Visual Messages/Warnings (Graphische Warnungen)

Werden in diesem Kapitel beschrieben, da nahe an der Thematik. Es können keine Einstellungen vorgenommen werden, es ist folglich kein Menüpunkt vorhanden.

#### 5.7.10.5.1 Liste aller Warnungen



Die S8x/S10x können die folgenden graphischen Warnungen zeigen:

- Digital signature failed (Logger Signatur ungültig, kommt direkt nach dem Bootvorgang)
- Freezing temperature (Gefriertemperatur. OAT Sensor an geeignete Stelle montieren)
- Task started (Aufgabe gestartet)
- Inside zone (Innerhalb Sektor)
- Next zone (Nächster Sektor)
- Outside zone (Außerhalb Sektor)
- Airbrakes not locked (Bremsklappen nicht verriegelt)\*
- Check landing gear (Fahrwerkprüfen)\*
- Low external battery (externe Batterie schwach, siehe Setup -> Hardware -> Battery)
- Running on internal battery (Betrieb auf interner Batterie, wenn der Logger gerade aufzeichnet)
- Shutting down (wenn keine Aufzeichnung stattfindet und die externe Versorgung zusammenbricht)
- Freezing temperature (Gefrierpunkt , OAT = 1°C)
- Altitude warning (Höhenwarnung)
- Airspace warning (Luftraumwarnung)

\* Bremsklappen und/oder Fahrwerk müssen dazu an den digitalen Eingängen angeschlossen sein (siehe Setup -> Hardware -> Digital Inputs)

#### 5.7.10.5.2 Luftraumwarnungen

Es werden zwei unterschiedliche graphische Luftraumwarnungen ausgegeben. Bei Annäherung an den Luftraum erscheint die Warnung in orange, beim Einflug in Rot .



Die erste Textzeile zeigt den Namen des Luftraumes, in der zweiten sind vertikaler und horizontaler Abstand beschrieben: .

H: horizontal distance from the airspace

V: vertical distance from the airspace

INS: means inside

UNK: unknown (data not available)

Man kann die Warnungen beenden. Mit der oberen Taste für 5 min, danach wird die Warnung für den Luftraum wieder gezeigt, wenn das Ereignis noch oder wieder aktiv ist. Mit der unteren Taste für den ganzen Flugtag.

### 5.7.10.6 Voice Warnings (Sprachwarnungen)

Werden in diesem Kapitel beschrieben, da nahe an der Thematik. Es können keine Einstellungen vorgenommen werden, es ist folglich kein Menüpunkt vorhanden.

Die S8x/S10x können die folgenden gesprochenen Warnungen auslösen:

1. Fahrwerkswarnungen

**CHECK GEAR:** diese Warnung wird 5min nach dem Start ausgelöst, sofern das Fahrwerk nicht an die digitalen Eingänge angeschlossen ist.

**CHECK LANDING GEAR:** Im Flug, Fahrwerk eingefahren\*, Bremsklappen ausgefahren\*.

2. Bremsklappenwarnung

**CHECK AIRBRAKES:** am Boden, Geschwindigkeit = 0, Fahrwerk ausgefahren\*, Bremsklappen ausgefahren\*. Diese Warnung wird alle 30s wiederholt.

**WARNING AIRBRAKES, WARNING AIRBRAKES:** Während der Beschleunigung, Fahrwerk ausgefahren\*, Bremsklappen ausgefahren\*.

**CHECK AIRBRAKES:** Geschwindigkeit >0, Bremsklappen ausgefahren\*.

3. **Low battery** (Batterie schwach – siehe Setup -> Hardware -> Battery).

4. **Stall** (Die Warnung ist abhängig von der Einstellung im Menü Setup -> Polar&Glider -> Speeds).

5. **Flarmwarnung lang:** Traffic (Verkehr: Position, Distanz, relative Höhe).

6. **Flarmwarnung kurz:** Nur Position.

\* Bremsklappen und/oder Fahrwerk müssen dazu an den digitalen Eingängen angeschlossen sein (siehe Setup -> Hardware -> Digital Inputs)

### 5.7.11 Einheiten (Units)

Verwenden Sie dieses Menü, um die Einheiten und Zahlendefinitionen für S8x/S10x einzustellen..



- **UTC offset** (Abweichung von der UTC-Zeit in 0,5h Schritten)
- **System of units:** Voreinstellung aller Werte auf Metrisch, Britisch oder US.
- **Distance (Entferungen):** In Miles (Landmeilen), Nautische Meilen, Kilometer.
- **Altitude (Höhe):** In ft oder m
- **Temperature (Temperatur)** in °C oder °F
- **Pressure (Druck):** In mbar (= hPa), mmHg oder inHg.
- **Speed (Geschwindigkeit):** In fpm, m/s, mph, kts oder km/h
- **XC Speed (XC Geschwindigkeit)** In fpm, m/s, mph, kts oder km/h
- **Vertical Speed (vertikal Geschwindigkeit)** In fpm, m/s, mph, kts oder km/h
- **Wind:** In fpm, m/s, mph, kts oder km/h
- **Weight (Gewichte):** Lbs oder Kg
- **Load (Flächenbelastung):** Lb/ft² oder kg/m²
- **Longitude/Latitude (Koordinaten in Länge/Breite)** DD.ddddd, DDMM.mmmmm', DDMM'SS.ss", DD.dddd, DDMM.mmm', DDMM'SS"
- **Ballast (Eingabe als):** Gewichte (weight), Flächenbelastung (Load), rel. Gewicht (Overload). Wird mit weight (Gewichten) gearbeitet, so werden alle Gewichtsdaten aus dem Menü Polar & glider (5.7.13)

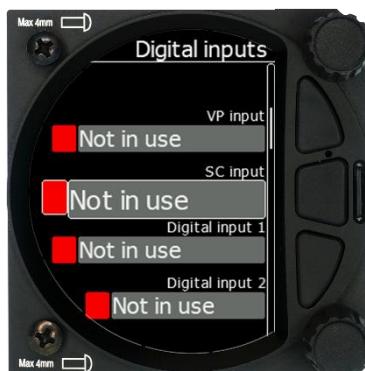
verwendet. Bei der Ballasteingabe auf den Navigationsseiten ist dann nur noch der Wasserballast einzugeben.

## 5.7.12 Hardware

Dieses Menü befasst sich mit der Einstellung der Hardwareumgebung in den S8x/S10x, wie z.B. Batterie, Fernbedienung, Dateneingänge und -ausgänge, uvm. Ausgegraute Menüs können nicht geöffnet werden. Hier ist die entsprechende Hardware nicht vorhanden.



### 5.7.12.1 Digital inputs (Digitale Eingänge)



Die digitalen Eingänge sind im S8x club nicht aktiv, siehe Kapitel 3.3.2.3

Grundsätzlich können alle digitalen Eingänge (VP, SC, 1 - 4) mit mehreren der verfügbaren Funktionen belegt werden. Ein geschlossener Schalter ist definiert als Schluss der jeweiligen Leitung mit GND. Vor dem Menü der jeweiligen Leitung ist ein Farbfeld, das grün oder rot sein kann. Viele der Schaltmöglichkeiten liegen in beiden Farben vor, was dem User zeigt dass er somit die Schaltrichtung des angeschlossenen Schalters umdrehen kann. Man muss also nicht umlöten. Die Beschreibung im Folgenden orientiert sich an den Namen der Leitungen:

#### 5.7.12.1.1 VP Input (Vario Priorität)

Ist dieser Eingang aktiviert, so schaltet das System unabhängig von allen anderen Einstellungen oder Schaltzuständen (z.B. SC-Leitung) in den Variomodus, hat also Priorität. Als Werkseinstellung ist diese Funktion offen (nicht aktiv). Wird bei einem Wölbklappenflugzeug der SC-Schalter mit der Wölbklappe gekoppelt, so kann mit dem „Var.Priority“-Schalter (wieder beide Schaltzustände) trotz negativer Klappenstellung der Zustand „Vario“ erzwungen werden.

#### 5.7.12.1.2 SC Switch

Das Gerät hat einen Eingang für einen externen Schalter zur Handumschaltung Vario – Sollfahrt. In SC INPUT kann die Polarität dieses Schalters gesetzt werden. Wenn SC INPUT ON gesetzt ist schaltet das Gerät auf Sollfahrt, wenn der Schalter geschlossen wird, bei SC INPUT OFF ist es umgekehrt.

Die dritte Variante „SC Toggle button“ (ehemals Taster) schaltet nach Messung einer negativen Flanke am Eingang um, d.h. es ist anstelle des Schalters ein Taster möglich (nach Tasterdruck ändert sich der Zustand nach ca. 200ms). Das wird z.B. bei der Fernbedienung benötigt.



Das **SxHAWK** hat nur die Eingänge SC und VP aktiv. Hier können die Funktionen **Canopy locked, Tail dolly rem., SC INPUT ON/OFF, Taster, „Var.Priority“, Event Marker, PTT Vario Mute** gewählt werden.

#### 5.7.12.1.3 Digitale Eingänge 1,2,3,4

Die LXNAV S8x/S10x (nicht SxHAWK) besitzen 4 externe digitale Eingänge die für verschiedene Schaltungen verwendet werden kann. Mögliche Belegungen sind **Fahrwerk, Bremsklappen, Wasserventil offen/geschlossen, Kuller entfernt, Haube verriegelt, Eventmarker, PTT Vario mute** (Vario leise bei Funken) und **Toggle Audio Source** (Wechseln des Variotones zwischen TEK und HAWK). Die Verkabelung wird in Abschnitt 9.5.3.5. beschrieben.

##### Beispiele:

- Fahrwerkswarnung  
**Check Gear:** Kommt 5min nach dem Start, sofern keine Verdrahtung für Fahrwerkswarnung eingerichtet wurde  
**CHECK LANDING GEAR:** Im Flug, Fahrwerk eingefahren, Bremsklappen ausgefahren.
- Bremsklappenwarnung  
**CHECK AIRBRAKES:** am Boden, Geschwindigkeit = 0, Fahrwerk ausgefahren, Bremsklappen ausgefahren. Diese Warnung wird alle 30s wiederholt.  
**WARNING AIRBRAKES, WARNING AIRBRAKES:** Während der Beschleunigung, Fahrwerk ausgefahren, Bremsklappen ausgefahren.  
**CHECK AIRBRAKES:** Geschwindigkeit >0, Bremsklappen ausgefahren.



Die Eingänge sind bei den neueren Kabelsätzen vorverdrahtet und entsprechend beschriftet, siehe Kapitel 9.5.3.4



Das **SxHAWK** hat nur die Eingänge SC und VP aktiv. Hier können die Funktionen **Canopy locked, Tail dolly rem., SC INPUT ON/OFF, Taster, „Var.Priority“, Event Marker, PTT Vario Mute** gewählt werden.



Ein Eingang ist aktiv, wenn er gegen Masse kurzgeschlossen wird

#### 5.7.12.2 Comm. (Kommunikation)

In diesem Menü stellt man die Parameter für eine Kommunikation der S8x/S10x über die beiden seriellen Schnittstellen ein. Dies ist einerseits der GPS/Flarm-Port, zum Einkoppeln von Daten aus externen GPS- oder Flarmquellen und andererseits der PDA-Port zur Ausgabe von NMEA-Daten.



### 5.7.12.2.1 Direct link: PDA-GPS link (Direktverbindung GPS - PDA)

Fall die Software auf Ihrem PDA diese Verbindung nicht automatisch herstellen kann, gibt man die Verbindung hier manuell frei. Zur Wahl stehen: PDA-GPS oder BT-GPS.

PDA-GPS Link erlaubt einem über Kabel am PDA-Port angeschlossenen PDA direkt mit dem angeschlossenen GPS/Flarm zu kommunizieren

BT-GPS Link erlaubt einem PDA über die Bluetooth Schnittstelle direkt mit dem angeschlossenen GPS/Flarm zu kommunizieren



Der **PDA-GPS link** wird normalerweise automatisch durchgeführt. Einige Programme unterstützen das jedoch nicht.

### 5.7.12.2.2 Auto baud rate detection

Kann hier nur ein- oder ausgeschaltet werden. Ist diese Funktion aktiv, so durchsucht das S8x/S10x alle möglichen Datengeschwindigkeiten auf dem GPS/Flarm-Port. Sobald ein NMEA-Datensatz erkannt wird, stoppt die Suche und die Datenrate wird übernommen.



Einige PDA-Programme unterstützen Auto baud rate detection nicht.



Die Verbindung eins S8x/S10x an den Flarm extension port (bei classic Flarm) bietet meist nicht ausreichend Daten. Bitte schließen ein Classic Flarm an dessen Power/Data-Port an.

### 5.7.12.2.3 PDA Baud rate

Hier stellt man die Datenrate für die Kommunikation über den PDA-Port ein, das bestimmt auch die Rate für die Ausgabe von NMEA-Daten. Die Datenrate Muss in beiden Geräten (S8x/S10x und PDA) gleich sein



Die Datenrate am PDA-Port Muss größer oder gleich zu der Rate am GPS-Port sein.

### 5.7.12.2.4 GPS (S10x-Flarm port) Baud Rate

Die Datenrate am GPS/Flarm Port wird hier eingestellt (sofern nicht automatisch erfolgt).



Für eine gute Performance, verwenden Sie immer die höchstmögliche Datenrate, die in beiden Systemen eingestellt werden kann.

### 5.7.12.2.5 Bluetooth / Use LVNAV BT on PDA port

Ein/Ausschalten des internen Bluetooth Moduls. Ist das interne Bluetooth ausgeschaltet, sinkt der Stromverbrauch und die interne Batterie hat eine höhere Laufzeit. 

Ein QR-Code wird gezeigt, den Sie verwenden können, wenn Sie mit der NanoConfig App arbeiten 



Bevor Sie das interne Bluetooth Modul verwenden, muss die Antenne eingesteckt sein.



Bei den S8x Variometern heißt dieses Menü: „Use LVNAV BT on PDA port“. Hier wird ein Bluetooth Dongle speziell für den PDA-Port verwendet



Das Bluetooth Passwort ist 1234 oder 0000.  
Dieses Bluetooth ist kompatibel mit iOS und Android

### 5.7.12.2.6 Send Declaration to GPS-Port

Wird eine Aufgabe am S8x / S10x manuell eingegeben, so kann man sie in einen am GPS-Port angeschlossenen Logger automatisch deklarieren lassen.

### 5.7.12.2.7 Beeps Controlled by PDA

Ist ein PDA am S8x/10x angeschlossen kann dieser Kommandos für akustische Meldungen an das Variometer schicken. Nur wenn dieses Item aktiv ist, führt das S8x/S10x die Kommandos aus. .

### 5.7.12.2.8 External Target

Ist diese Funktion aktiviert, so kann das S8x/S10x Zielpunkte aus der aktuellen Navigation des PDA erhalten. Der Pilot erhält eine Information darüber und kann das akzeptieren oder ignorieren.

### 5.7.12.2.9 NMEA output

Hier kann man die NMEA-Daten Ausgabe als Ganzes ein und ausschalten. Ist kein PDA angeschlossen, so schaltet man diese Funktion aus, da dies Rechenzeit einspart.

Die weiteren NMEA-Menüs ermöglichen dann die Verwaltung einzelner NMEA-Datensätze, wie GPS, LXWP (Sonderdaten von LXNAV) und PFLxx (Flarm)

## 5.7.12.3 Battery Setup

Die S10x Systeme haben hier 2 Optionen gelistet:

- External
- Internal



### 5.7.12.3.1 External Battery chemistry (S8x und S10x)

Der Pilot muss in diesem Menü die verwendete Bordbatterie definieren, um die korrekten Warnungen zu erhalten. Die meist verwendeten Batterien sind neben dem klassischen Blei Akku (Lead).

noch Lithium-eisenphosphat (LiFePO<sub>4</sub>) und Lithium-Ionen (von den Werten vergleichbar mit LiPo = Lithium Polymer). Jeder dieser Akkutypen hat eine eigene Entladekurve mit verschiedenen Startwerten und ebenso verschiedenen Abschaltspannungen.

In diesem Menü können Sie die Werte für Batterie voll geladen und für die Warnungen vor Unterspannung definieren.



**Battery List:** In dieser Liste können Sie gängige Batterietypen auswählen, die Werte sind dann vorgegeben. Sie können das bei der Auswahl direkt überprüfen, die Werte werden in einem Dialog angezeigt.



Ist Ihre Batterie nicht dabei (z.B. Nickel Metallhydrid NiMH), können Sie maximale Spannung, Warnschwelle und Abschaltspannung (Empty voltage) manuell definieren

#### 5.7.12.3.2 Internal Battery (S10x)

S10x Systeme verfügen auch über eine interne Batterie, bei der man den Zustand (health) kontrollieren und einige Einstellungen vornehmen kann..



##### 5.7.12.3.2.1 Health (Zustand der Batterie)

Hier wird der Zustand der internen Batterie und der Ladestand angezeigt.



### 5.7.12.3.2.2 Settings (Einstellungen)



Folgende Werte können eingestellt werden:

- Preserve battery = Der Ladezyklus beginnt nicht bevor die Batterie nicht bis min. 75% entladen wurde
- Charge to full = Ist diese Option nicht aktiv, wird nur bis 90% geladen
- Charger mode = Kann ON / OFF oder Automatic sein Automatic bedeutet, dass die Ladung beendet wird, sobald der Ladestrom unter 450mA fällt. .



Das S10x lädt den internen Akku nur auf, wenn eine externe Stromversorgung vorhanden ist und das Gerät eingeschaltet ist.



Die interne Batterie versorgt keine Peripheriegeräte, wie Fernbedienung, angeschlossenes Flarm, PDA, Doppelsitzer Zweisystem,....

### 5.7.12.3.2.3 Battery Calibration

In seltenen Fällen kann es passieren, dass die interne Batterie neu kalibriert werden muss. Man erkennt das daran, dass die Prozentzahlen, die den Ladezustand beschreiben nicht mehr korrekt sind (z.B. voll wird mit 40% angegeben, leer dann mit -60%). Die Kalibrierung wird über den Entladezyklus durchgeführt:

Das Gerät kann den Zustand "voll geladen" immer erkennen, daher beginnt man die Kalibrierung mit dem Laden, bis FULL angezeigt wird. Dann die externe Versorgung wegnehmen, die Meldung zum Abschalten des Gerätes passend quittieren und das Gerät laufen lassen, bis es von selbst abschaltet, weil die interne Batterie leer ist. Den Vorgang ggf. wiederholen, bis die Prozentzahlen wieder stimmen.

### 5.7.12.4 Remote Stick (Fernbedienung)

Die Fernbedienung wird ebenfalls am CAN-Bus angeschlossen. Die Fernbedienung muss im Falle einer doppelsitzigen Einrüstung im System registriert werden, eine wird dem Hauptgerät zugeordnet, eine dem Zweitgerät.

Die Registrierung der Fernbedienung erfolgt folgendermaßen:

- Drücken Sie eine beliebige Taste an der **vorderen** Fernbedienung. Das System erkennt jetzt die Fernbedienung am Bus.
- Gehen Sie im **vorderen** Gerät in das Menü Setup->Hardware->Remote stick.
- Um die vordere Fernbedienung jetzt zu registrieren, drücken Sie nun die OK-Taste der Fernbedienung.
- Wiederholen Sie die Prozedur mit hinterer Fernbedienung und hinterem Gerät.
- Stellen Sie sicher, dass bei der Registrierung der hinteren Fernbedienung das vordere Gerät **nicht(!)** im Registriermodus ist (Setup->Hardware->Remote stick) und umgekehrt.



Die LXNAV Fernbedienungen sind gleich für LX80xx/90xx und die Standalonevariometer. Nur der entsprechende Adapter definiert die Funktion. Geben Sie daher bei der Bestellung unbedingt an, für welches Gerät die Fernbedienung ist. Folgen Sie bei der Installation den Farbmarkierungen des Adapters.



Der CAN-Bus ist immer unter Spannung, daher ist die Fernbedienung auch immer unter Spannung. Daher sollten Sie nach dem Flug die Batterie(n) abziehen oder den Hauptschalter auf AUS stellen, um zu vermeiden, dass die Batterie(n) über die Fernbedienung entladen werden.



Die Fernbedienung arbeitet nur, wenn externe 12V am System anliegen, und nicht wenn das System auf der internen Batterie läuft.

### 5.7.12.5 Compass Module

Aktuell nicht unterstützt. Für Echtzeitwindberechnung in 3D wird HAWK verwendet (siehe Kapitel 7)

### 5.7.12.6 Flaps (Wölbklappensensor)

Ist ein Wölbklappensensor am Bus verbaut, so kann man in diesem Menü die Klappenpositionen festlegen. Der Punkt **Toggle SC/Vario at** erlaubt es die Umschaltung Vario/Sollfahrt bei einer bestimmten Wert. Das Referenzgewicht ist die Basis der Berechnung der Sollstellung. Im Menü **Set to** fahren Sie nun die Wölbklappenstellungen durch, setzen Sie dabei jeweils den Cursor auf einen Wert und drücken Sie SET.



Sind alle Positionen eingestellt, sehen Sie einen grünen Punkt vor der jeweiligen Klappenstellung. Sind die Klappenstellungen noch gar nicht im System eingetragen, so können Sie das auch hier vornehmen. Es empfiehlt sich aber das im Setup -> Polar & Glider vorzunehmen. Die Klappenstellungen müssen mit zunehmender Geschwindigkeit eingetragen werden.



### 5.7.12.7 Engine

In diesem Menü kann man nur die Pegel von ENL und MOP ansehen.

### 5.7.12.8 AHRS (Horizont)

Verwenden Sie dieses Menü, um AHRS auf Installationsfehler zu kalibrieren, sobald die AHRS-Option oder die HAWK-Option aktiviert wurde.

Bringen Sie das Flugzeug in eine ausbalancierte Position und in Fluglage (wie bei der Wägung). Wählen Sie **Level**. Damit setzen Sie den System-Pitch auf 0°. Mit **Pitch offset** können Sie dann einen User Pitch definieren



Im Flug kann der Pitch Offset über den unteren Drehschalter verstellt werden.



**Reset off.** Die Taste setzt den System-Pitch-Offset und den Benutzer-Pitch-Offset auf Null zurück (Werkseinstellung).

**Align gyros** Passt die Drift der Kreisel an, wodurch das Problem des geringen Nick- und Rollversatzes während des Fluges gelöst wird.

**Reset gyros** setzt die Kreisel des AHRS zurück.

Man kann den Horizont über ein Passwort sperren lassen (**AHRS Locked by Password**). Die Aktivierungsbox wird automatisch bei der Eingabe eines Passwortes gesetzt.

Dieses Menü kann durch die Organisatoren von Meisterschaften verwendet werden.



Wenn Sie Ihr Passwort vergessen haben, geben Sie im Setup -> Password 23519 ein

### 5.7.12.9 CAN Bridge

Die CAN Bridge ist ein externes Gerät, das es ermöglicht NMEA-Daten auszugeben oder mit Funkgeräten und Transpondern zu kommunizieren.



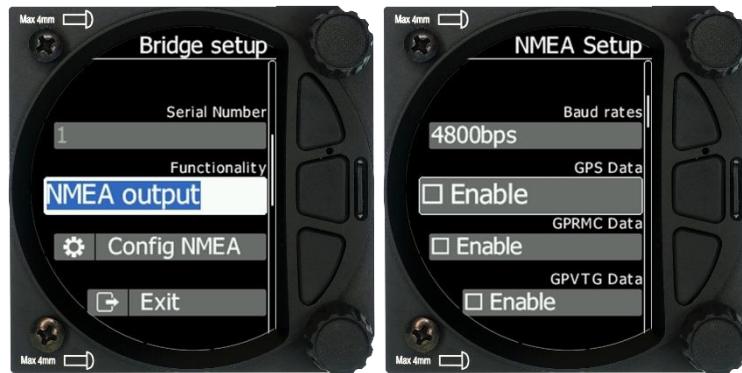
Im Installationshandbuch der CAN-Bridge finden Sie die Verdrahtung.

Sobald die CAN-Bridge im Bus detektiert wurde, erscheint Sie im Hardware Menü als Bridge Sxxxx .



Zunächst Muss man die Funktion der Bridge definieren. Der Dialog mit den möglichen Einstellungen hängt dann von dieser Auswahl ab.

### 5.7.12.9.1 NMEA output



NMEA output wird verwendet um NMEA-Daten auszusenden. Man kann die Datensätze und die Datenrate hier wählen (Config NMEA)

### 5.7.12.9.2 Radio bridge

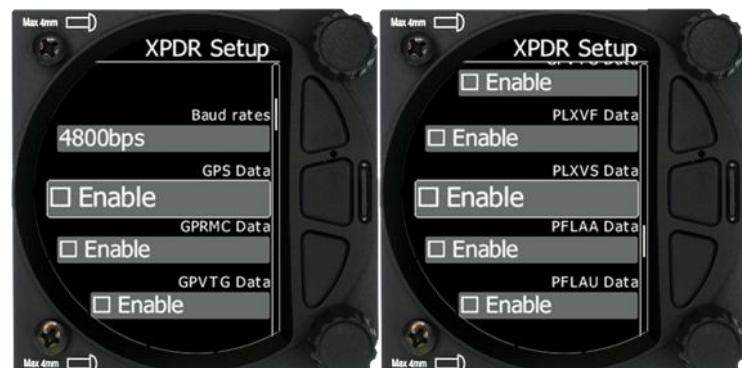
Über diese Funktion der Bridge kann man ein Funkgerät über das S8x/S10 bedienen. Mit **Config Radio** können Sie die notwendigen Einstellungen tätigen. Als Erstes Muss man das angeschlossene Funkgerät eingeben. Eine Liste der unterstützten Funkgeräte finden Sie im Installationshandbuch der Bridge.



**Show target warnings** ermöglicht, dass Fehlermeldungen des Funkgerätes im S8x/S10x angezeigt werden. Einstellbar sind weiterhin **Active** und **standby Frequenz**, **Volume**, **Squelch Volume** und **VOX Volume**.

### 5.7.12.9.3 XPDR Setup

Als XPDR Bridge nach Auswahl von **Config XPDR** konfiguriert, kann man einen Transponder über S8x/S10x steuern. Man kann z.B. die ICAO Adresse eingeben und auch Fehlermeldungen des Transponders anzeigen lassen. Eine Liste der unterstützten Transponder finden Sie im Installationshandbuch der Bridge.



## 5.7.12.10 Flarm

Ist ein Flarm oder PowerFlarm am System angeschlossen, so können Informationen abgefragt werden sowie das Flarm selbst und Flugzeugparameter eingestellt werden.



### 5.7.12.10.1 Info

In diesem Menü sehen Sie Informationen über das angeschlossene Flarm oder PowerFlarm:

- Hardware
- Firmware
- FlarmID
- Serial Number (Seriennummer)
- Obstacle database (Hindernisdaten)
- Obstacle date (Datum der Hindernisdaten)

### 5.7.12.10.2 Config

Flarminstellungen wie **Flarm/PCAS** und **ADSB horizontale und vertikale Reichweite (range)** können hier getätigt werden. Weitere Funktionen wie **Mode C**, **Do not track (OGN)** und **Stealth mode** können aktiviert und deaktiviert werden

### 5.7.12.10.3 Aircraft config

**Aircraft type:** Der Flugzeugtyp, (z.B. Segelflugzeug, Schleppmaschine,...) werden hier eingestellt. Auch **ICAO Adresse** kann angepasst werden, falls ein Transponder an Bord ist und das angeschlossene Flarm auch über ADS-B Funktionalität verfügt.

### 5.7.12.10.4 Flight recorder

Parameter des Loggers im Flarm können hier eingestellt werden.

### 5.7.12.10.5 Flarm error codes (Fehlermeldungen)

Fehlermeldungen von angeschlossenen FLARM-Geräten werden auf dem Display des S8x / S10x, auf am Flarm angeschlossenen Flarmdisplays angezeigt und sie werden in der Statusdatei hinterlegt, die Flarm/PowerFlarm beim Booten auf SD / USB erzeugt.

- 11 = Firmware expired, Firmware abgelaufen (erst bei gültigen GPS-Daten im Flarm verfügbar, kann einige Minuten dauern.)
- 12 = Firmware update error, Fehler beim Update
- 21 = Power (e.g. voltage < 8V), Spannung zu gering
- 22 = UI error, Interface Fehler
- 23 = Audio error, Audio Fehler
- 24 = ADC error, ADC Fehler
- 25 = SD card error, SD-Kartenfehler
- 26 = USB error, Fehler im, USB
- 27 = LED error LED Fehler
- 28 = EEPROM error, EEPROM Fehler
- 29 = General hardware error, Allgemeiner Hardwarefehler
- 2A = Transponder receiver Mode-C/S/ADS-B unserviceable. Fehler im ADS-B Empfänger
- 2B = EEPROM error, EEPROM Fehler
- 2C = GPIO error, GPIO Fehler
- 31 = GPS communication, GPS Kommunikation
- 32 = Configuration of GPS module, Konfiguration des GPS
- 33 = GPS antenna, GPS-Antenne
- 41 = RF communication, RF Kommunikation (Flarmantennen)

- 42 = Another FLARM device with the same Radio ID is being received. Alarms are suppressed for the applicable device, Ein Flarm mit der gleichen Radio-ID wurde detektiert, Warnungen für dieses Gerät werden unterdrückt.
- 43 = Wrong ICAO 24-bit address or radio ID, Falsche Radio-ID oder 24 bit Adresse
- 51 = Communication, Kommunikation
- 61 = Flash memory, Flashspeicher
- 71 = Pressure sensor, Drucksensor
- 81 = Obstacle database (e.g. incorrect file type), Hindernisdatenbank (z.B. falscher Typ)
- 82 = Obstacle database expired. Hindernisdatenbank abgelaufen
- 91 = Flight recorder, Logger
- 93 = Engine-noise recording not possible, ENL Aufzeichnung nicht möglich
- A1 = Configuration error, e.g. while reading flarmcfg.txt from SD/USB. Konfigurationsfehler (z.B. beim Lesen einer Flarm Config-Datei von SD / USB)
- B1 = Invalid obstacle database license (e.g. wrong serial number), Ungültige Lizenz der Hindernisdatenbank
- B2 = Invalid IGC feature license. Ungültige Lizenz der IGC Funktionalität
- B3 = Invalid AUD feature license. Ungültige Lizenz der AUD Funktionen
- B4 = Invalid ENL feature license. Ungültige Lizenz der ENL Funktion
- B5 = Invalid RFB feature license. Ungültige Lizenz der RFB Option
- B6 = Invalid TIS feature license. Ungültige Lizenz der TIF Funktionalität.
- 100 = Generic error. Allgemeiner Fehler
- 101 = Flash File System error. Fehler im Flash File System
- 110 = Failure updating firmware of external display. Fehler beim Update des externen Display
- 120 = Device is operated outside designated region. The device does not work. Gerät wird außerhalb der spezifizierten Region betrieben. Keine Funktion.
- F1 = Other . Andere

## 5.7.13 Flugzeugparameter (Polar and Glider)

### 5.7.13.1 Polar

In diesem Menü stellen Sie die Daten für Ihr Flugzeug ein. Eine fast vollständige Liste von Flugzeugen ist bereits im Gerät hinterlegt. Aus dieser Liste kann man wählen, oder aber eine eigene Polare eingeben.



**Glider List:** Mit einem kurzen Duck auf den unteren Kombischalter öffnet man eine alphabetische Liste von Flugzeugen mit ihren entsprechenden Polarendaten. Wählt man sein Flugzeug dort aus, werden alle Parameter dieses Flugzeuges in die Datenfelder des Menüs eingetragen. Ob die Daten der Polare entsprechen kann man leicht bei Mac Cready Einstellung auf den Navigationsseiten überprüfen. In diesem Dialog werden zur Einstellung auch beste Gleitzahl und assoziierte Geschwindigkeit angezeigt.



Finden Sie Ihr Flugzeug nicht, oder möchten eine eigene Polare verwenden, so müssen Sie alle Daten manuell eingeben.

- **Glider type** = Flugzeugtyp
- **Klasse:** Touring, Ultralight, World, Doubleseater, Club, 18-meter, 15-meter, Open, Standard und Unknown stehen zur Verfügung
- Die **Koeffizienten a, b, c**. Möchten Sie eine Polare modifizieren oder eine neue erzeugen, so müssen Sie die Koeffizienten A, B, C der Polare errechnen. Dies können Sie mit dem Tool **LX-Polar** leicht tun: Die Koeffizienten a, b, c sind die Lösung eines least squares fits an eine quadratische Gleichung ( $y = ax^2 + bx + c$ ). Um eine eigene Polare über die drei Koeffizienten zu erzeugen, misst man aus der Polare möglichst viele Wertepaare (Geschwindigkeit, Sinken) heraus und trägt diese mit der Maus in das Koordinatensystem ein (die Mausposition wird angezeigt). Links können noch die Geschwindigkeitswerte für die drei Stützstellen der Quadratischen Gleichung gewählt werden, mit F9 startet die Berechnung. Es kann nun die quadratische Gleichung (über a, b, c) mit der eingegebenen Polare verglichen werden. Durch Versetzen der Stützstellen kann das Ergebnis verändert werden. Die Stützstellen sollten den sinnvoll beflogenen Bereich, nicht den maximalen Bereich repräsentieren.
- **Reference load** Flächenbelastung bei der die Polare gemessen wurde (dem Handbuch zu entnehmen. Bei älteren Flugzeugen oft Minimum Flächenbelastung).
- **Reference weight** Korrespondierendes Abfluggewicht. (dem Handbuch zu entnehmen). Bei älteren Flugzeugen oft minimales Abfluggewicht.
- **Maximum takeoff weight** ist das maximale Abfluggewicht. Wird in der Berechnung nicht verwendet, es soll nur an den Grenzwert erinnern.
- **Empty weight** ist das Gewicht ohne Pilot und Ballast laut Wägebericht
- **Pilot weight** ist das Gewicht des Piloten mit Rettungsschirm und sonstigem Gepäck
- **Co Pilot Weight** ist das Gewicht des Copiloten mit Rettungsschirm und sonstigem Gepäck



$$\text{OVERLOAD} = \frac{\text{Flugzeug} + \text{Pilot} + \text{Ballast}}{\text{Flugzeug} + \text{Pilot}}$$

In einem Doppelsitzersystem können beide Piloten diese Daten ändern. Die letzte Änderung wird auf den Geräten synchronisiert.

### 5.7.13.2 Speeds (Geschwindigkeiten)

Folgende Geschwindigkeiten werden hier eingegeben:

- Stall speed (Überziehgeschwindigkeit) (VS0)
- Stall speed (Überziehgeschwindigkeit) (VS1)
- Approach speed (Anfluggeschwindigkeit) (Vapp)
- Best climb (Bestes Steigen) (Vec)
- Max. flaps (Max. mit Wölbklappen)(Vfe)
- Manoeuvre speed (Manövergeschwindigkeit) (Va)
- Max speed (Höchstgeschwindigkeit) (Vne)

Die Geschwindigkeiten werden für Warnungen wie z.B. Stall speed verwendet

### 5.7.13.3 Flaps

Geben Sie den Namen der Klappenstellung und den dazugehörigen Geschwindigkeitsbereich bei Referenzgewicht ein. Die Eingabe muss von niedrigen zu hohen Geschwindigkeiten erfolgen. Die Stellungen müssen dann im Menü für den Flap-Sensor synchronisiert eingetragen werden, sofern der Sensor angeschlossen ist (siehe 5.7.12.6)

### 5.7.14 Profiles

In diesem Menü kann der Pilot seine eigenen Einstellungen in einem Profil ablegen. Verschiedene Profile sind sehr nützlich, z.B. wenn mehrere Piloten ein Flugzeug fliegen, oder man in wechselnden Konfigurationen fliegt (15m / 18m). Alle Einstellungen im S8x/S10x werden im Profil individuell gespeichert.



Mit dem unteren Kombischalter kann man durch die Profile blättern Auswahl mit Drücken. Die Profile werden im internen Speicher abgelegt. Wenn man ein Profil durch Drücken des unteren Kombischalters auswählt, bekommt man folgende Optionen:

- **Edit** (Namen des Profils editieren)
- **Active** (Profil aktivieren)
- **Lock** (Profil sperren. Alle danach gemachten Änderungen werden nicht gespeichert)
- **Copy** (Kopieren der Eigenschaften des Profils auf dem der Cursor steht in das aktive Profil)
- **New** (Neues Profil erzeugen. Man kann den Cursor zuvor auf ein Profil stellen, dann bekommt man die Möglichkeit dessen Eigenschaften zu kopieren. Wahlweise gibt es ein neues default Profil)
- **Delete** (Profil löschen) nicht möglich beim aktiven Profil
- **Save to SD** (Profil vom internen Speicher auf die SD Karte speichern)
- **Cancel** (Menü ohne Änderungen verlassen)

Beim Einschalten des Gerätes erhält der Pilot die Liste aller im S8x/S10x vorhandenen Profile zur Auswahl.



Einstellungen können nicht im Default Profil gespeichert werden, man muss sich ein eigenes Profil erzeugen. Das Gerät bietet aktuell kein default Profil an, sondern eines mit dem Namen My Profile, in dem Änderungen möglich sind und gespeichert werden können.



Der Buchstabe (A) hinter dem Namen des Profils bedeutet: Profil ist aktiv.

### 5.7.15 Password

Es sind einige Systempasswörter vorhanden, die bestimmte Prozeduren im S8x/S10x starten. Im folgenden finden Sie eine Übersicht:



Flugbuch löschen	99999
Zurücksetzen auf Werkseinstellung	00666
AHRS Lizenz aktivieren/deaktivieren	30000
AHRS Reaktivieren (Passwort löschen)	23519
Auto Zero	01043
Report auf SD-Karte schreiben	00111
Firmware Update	89891
Internen Speicher formatieren (alle Daten gehen verloren)	32233
Start CAN Logger (HAWK)	43001

### 5.7.16 Admin mode

Dieses Menü bietet die Möglichkeit bestimmte Systemmenüs zu sperren. Der Administrator gibt dazu ein Passwort ein, das er wiederholen muss. In keinen Fall sollte man dieses Passwort vergessen, ansonsten muss man das Passwort **00666** verwenden, das alle Daten löscht.

Die nicht zugänglichen Menüs im Setupbereich sind ausgegraut dargestellt.

Diese Funktion ist sehr nützlich in Vereinen, wo nicht alle Piloten mit dem Gerät vertraut sind.

### 5.7.17 About

Auf dieser Seite kann man einige Informationen über das Gerät ablesen

Folgende Daten werden gezeigt:

- IGC Seriennummer (in Klammern dahinter die Klartext Seriennummer) 
- Indikator Version A und B (Application und Bootloader)
- SensorBox Version A und B.



## 6 Variometer und Höhenmesser

### 6.1 Begriffserklärung Variometer

#### 6.1.1 Vario

Vario ist der Wert der vertikalen Bewegung des Flugzeuges. Im klassischen TEK-Vario wird in der Regel gesamtenergieloses, d.h. die Anteile der Vertikalbewegung, die aus Änderungen der Fahrt (Umwandlung kinetische Energie in potentielle (Lage-) Energie und umgekehrt) stammen, werden herausgenommen. Dies kann strömungsmechanisch (TE-Düse) oder rechnerisch (elektronische Kompensation) geschehen. In einem kompensierten TEK-Vario ist der Wert "Vario" die direkt gemessene Steig- oder Sinkrate des Flugzeuges. In HAWK wird der Wert Vario erzeugt, indem von der vertikalen Komponente (Netto) das polare Sinken (in Abhängigkeit von Querlage und Geschwindigkeit IAS) abgezogen wird. Die Sinkrate wird errechnet aus der Kreisflugpolare, die über die Querlage abgeleitet wird. Mehr zu HAWK in Kapitel 7.

#### 6.1.2 Netto

Im klassischen TEK-Variometer wird aus dem Variosignal unter Verwendung der Flugzeugparameter (Polare, Flächenbelastung oder Gewicht) und der aktuellen Geschwindigkeit (IAS) die reine vertikale Luftmassenbewegung errechnet, indem man zu dem gemessenen Steigwert des Flugzeuges die Sinkrate aus der Polare addiert. Dies wird auch als Nettovario bezeichnet. HAWK errechnet die Bewegung der Luftmasse in 3 Dimensionen ab und erzeugt daraus eine vertikale Komponente. Aus praktischen Gründen verwenden wir für die vertikale Komponente des HAWK ebenfalls den Begriff "Netto". Z.B. erlaubt dies den direkten Vergleich der Meßmethoden, indem man beide Variozeiger aktiviert. Mehr zu HAWK in Kapitel 7

#### 6.1.3 Relativ

Im Sollfahrtmodus interessiert den Piloten oft die potentielle Steigrate des Flugzeuges in dem Aufwind, durch den er gerade fliegt. Subtrahiert man vom Nettowert des HAWK einen konstanten Sinkwert für einen stationären Kreis, so erhält man den sog. Relativwert (auch Super Netto genannt).

Im TEK-Vario wird dieser Wert erzeugt, indem man zunächst die aktuelle Sinkrate zum Variowert addiert und dann die konstante Sinkrate für den stationären Kreisflug subtrahiert. Mehr zu HAWK in Kapitel 7.

#### 6.1.4 Sollfahrt

Geschwindigkeit, die bei gegebenen Parametern, wie McCready-Wert, Polare, Flächenbelastung und aktueller Vertikalgeschwindigkeit zu fliegen ist, um nach der MacCready-Theorie zwischen den Aufwinden zeitoptimiert zu fliegen.

Im englischen Sprachraum wird das weiter unterschieden:

**Speed to Fly (STF)** ist die oben beschriebene Sollfahrt.

**Speed Command (SC)** ist die Umsetzung in eine Kommandoanzeige, bei der eine Balkengrafik oder ein Zeiger- und/oder Tonsignal die Abweichung von der idealen Geschwindigkeit nach McCready so anzeigen, daß ein Steuerkommando (ziehen/drücken) daraus abgeleitet werden kann. Deshalb ist auch das Kabel zum Umschalten mit SC beschriftet, weil dieser Schalter zwischen Varioanzeige und Kommandofunktion wechselt. Im Deutschen passt am besten die Bezeichnung **Sollfahrtgeber** als Übersetzung für **Speed Command**.

### 6.2 Sensoren

Alle Signale aus den pneumatischen Sensoren (Höhe, Geschwindigkeit), stammen aus hochgenauen Drucksensoren, d.h. es sind keine Ausgleichsgefäß erforderlich. Die Variodaten werden aus dem Höhensignal (TE-Vario) oder dem HAWK-Algorithmus (Kapitel 7) abgeleitet. Alle Werte sind Temperatur- und Höhenkompensierte. Das Farbdisplay zeigt diese Daten und zusätzlich viele weitere Werte. Es ist vom Piloten nach seinen Bedürfnissen einstellbar, siehe Kapitel 5.7.3, Varioparameter

Es gibt zwei Möglichkeiten, die TEK-Variodaten nach der Gesamtenergie zu kompensieren. Elektronische Kompensation basierend auf den Messwerten aus statischem Druck und Geschwindigkeit. Pneumatische Kompensation über eine Kompensationssonde (Düse). Die Qualität der zweiten Kompensationsart hängt maßgeblich von der Qualität der Düse ab (Form, Größe, Ort der Anbringung). Die gesamte Installation muss dicht sein.

Genaue Hinweise zur Kompensation siehe Kapitel 5.7.3.10 und 9.1

## 6.3 Altimeter, Höhenmesser

Der Höhenmesser in den LXNAV S8x/S10x ist temperaturkompensiert von -20°C bis + 60°C. Er ist kalibriert bis 20000m.

## 6.4 Speed Command, Sollfahrt

Geschwindigkeit, die bei gegeben Parametern, wie McCready-Wert, Polare, Flächenbelastung und aktueller Vertikalgeschwindigkeit zu fliegen ist, um nach der MacCready-Theorie zwischen den Aufwinden zeitoptimiert zu fliegen.

Im englischen Sprachraum wird das weiter unterschieden:

Speed to Fly (STF) ist die oben beschriebene Sollfahrt.

Speed Command (SC) ist die Umsetzung in eine Kommandoanzeige, bei der eine Balkengrafik oder ein Zeiger- und/oder Tonsignal die Abweichung von der idealen Geschwindigkeit nach McCready so anzeigen, daß ein Steuerkommando (ziehen/drücken) daraus abgeleitet werden kann. Deshalb ist auch das Kabel zum Umschalten mit SC beschriftet, weil dieser Schalter zwischen Varioanzeige und Kommandofunktion wechselt. Im Deutschen passt am besten die Bezeichnung Sollfahrtgeber als Übersetzung für Speed Command. Für mehr Details siehe Setup, insbesondere 5.7.3

## 7 HAWK

### 7.1 Einleitung

Das HAWK System wurde von Prof. Heinrich Meyr\* und Dr. Peng Huang\*\* entwickelt und in Zusammenarbeit mit LXNAV in die Systeme S10x, sowie LX80xx und LX90xx implementiert. Es zeichnet sich durch einen völlig neuen Ansatz zur Messung eines Windvektors in drei Dimensionen aus. Dies ist essentiell für den Piloten, um die Bewegung der Luftmasse in der Umgebung des Flugzeuges zu verstehen.

Das konventionelle Variometer misst die vertikale Bewegung des Flugzeuges auf Basis der Energieerhaltungssätze, daraus wird dann die Luftmassenbewegung zurückgerechnet. In einer idealisierten, völlig ruhigen Luftmasse wird eine Änderung der kinetischen Energie (Geschwindigkeit) durch einen gleichwertigen Betrag an potentieller Energie (Höhe) kompensiert. Ein, auf dieser Kompensation der Gesamtenergie basierendes Variometer (TEK Vario) arbeitet gut bei konstanter horizontaler Geschwindigkeit der Luftmasse und unter Abwesenheit von vertikalen Effekten, wie Bewegungen von vertikalen Luftsäulen in den Druckabnahmen. Beide Effekte, insbesondere aber das Auftreten von schnellen Änderungen in der horizontalen Geschwindigkeit der Luftmasse (Horizontalböen) werden vom TEK Variometer als Änderung in der Gesamtenergie und somit der vertikalen Geschwindigkeit interpretiert, was zu den bekannten Fehlanzeigen im TEK Vario führt.

HAWK verwendet einen "extended Kalman Filter" (EKF) Algorithmus, der alle Dimensionen der Luftmassenbewegung auswertet. Dies ist der ganz große Vorteil von HAWK, es wird eine 3D Luftmassenbewegung in Echtzeit gemessen. Daraus werden horizontaler Wind und Nettovario abgeleitet und wie zuvor schon angeführt gibt es keine Effekte durch Kompensation, da nicht mit Energieerhaltung gearbeitet wird.

Aerodynamische Effekte beeinflussen die Messergebnisse deutlich, insbesondere der vertikalen Komponente. Daher bieten wir ein **Zweizeiger Vario** an, **duales Variometer**. So können Sie HAWK Vario und TEK Vario gleichzeitig im Blick haben und die für die jeweilige Situation optimale Entscheidung treffen, dies wird ausführlich in 7.4.2.1 und 7.4.2.2 diskutiert.

Die horizontale Komponente wird als Wind in Echtzeit ausgegeben. Das ist sehr nützlich im Gebirge, um den raschen Änderungen im Windsystem folgen zu können. Die bislang verwendeten Windmodelle liefern in der Regel gemittelte Werte über einige Minuten.

Die Vorteile von HAWK zusammengefasst:

- HAWK liefert den Wind (horizontal) und die vertikale Luftmassenbewegung (Netto) in Echtzeit
- Keine fehlerhaften Anzeigen von Steigwerten im Vorflug. Horizontale Böen werden folgerichtig dem Wind zugeordnet.
- Schnellere Anzeige der Annäherung an einen Aufwind als bei TEK
- Keine TE-Kompensation benötigt
- Zweizeiger Vario, um in jeder Situation die beste Erkenntnis aus HAWK und TEK zu nutzen



HAWK darf nur VFR angewendet werden.



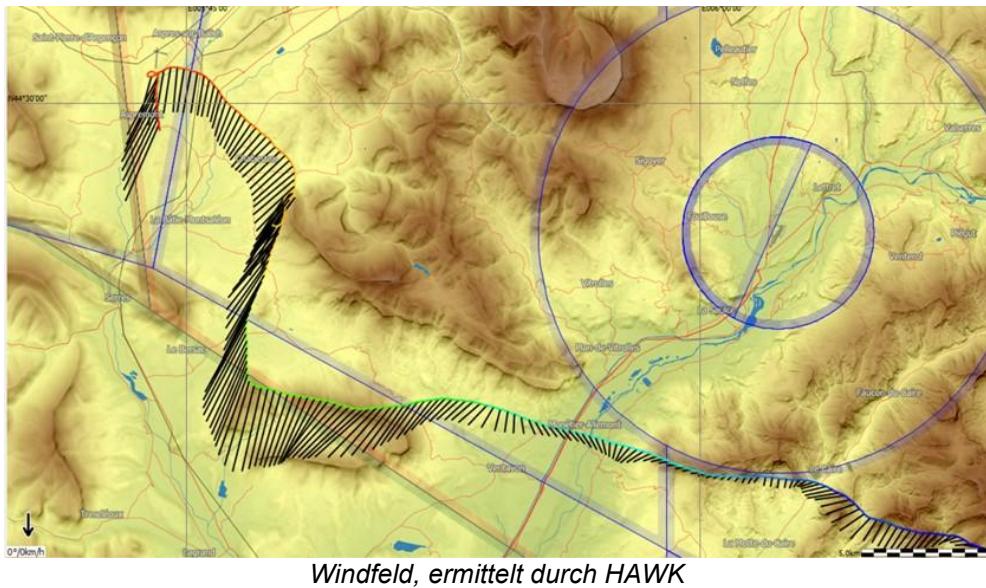
Alle Geräte S10x und SxHAWK können das HAWK 3D Windberechnungssystem betreiben. Bei den SxHAWK ist HAWK bereits freigeschaltet, für die S10x muß es als Lizenz erworben werden. HAWK liefert den Wind in Echtzeit und ein Nettovariometer der echten Luftmasse.

\*RWTH Aachen University und Barkhausen Institut, Dresden, Deutschland.

\*\*Vodafone Stiftungsprofessur Mobile Nachrichtensysteme, Technische Universität Dresden, Deutschland.

## 7.2 Wind Modell

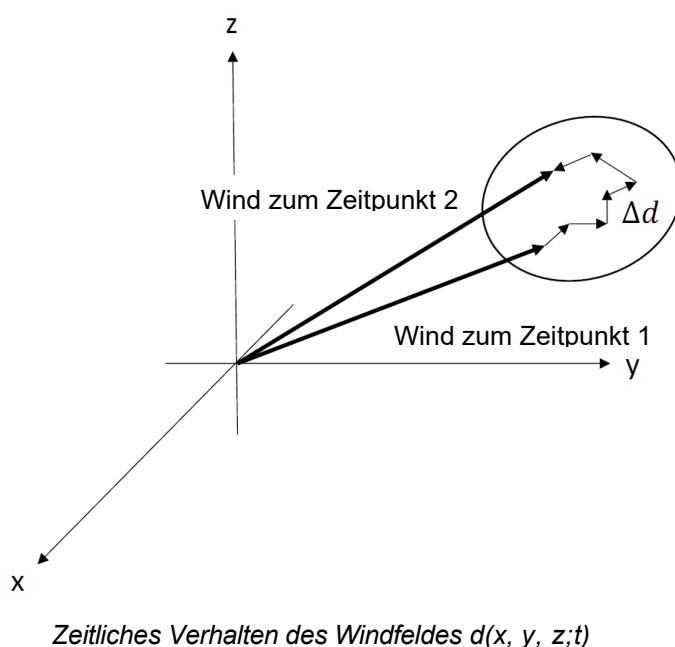
Das HAWK System benötigt ein mathematisches Modell des drei-dimensionalen Windvektors. Das folgende Bild zeigt ein Windfeld, ermittelt von HAWK. Der Windvektor  $\mathbf{d}(x, y, z; t)$  wird beschrieben durch die



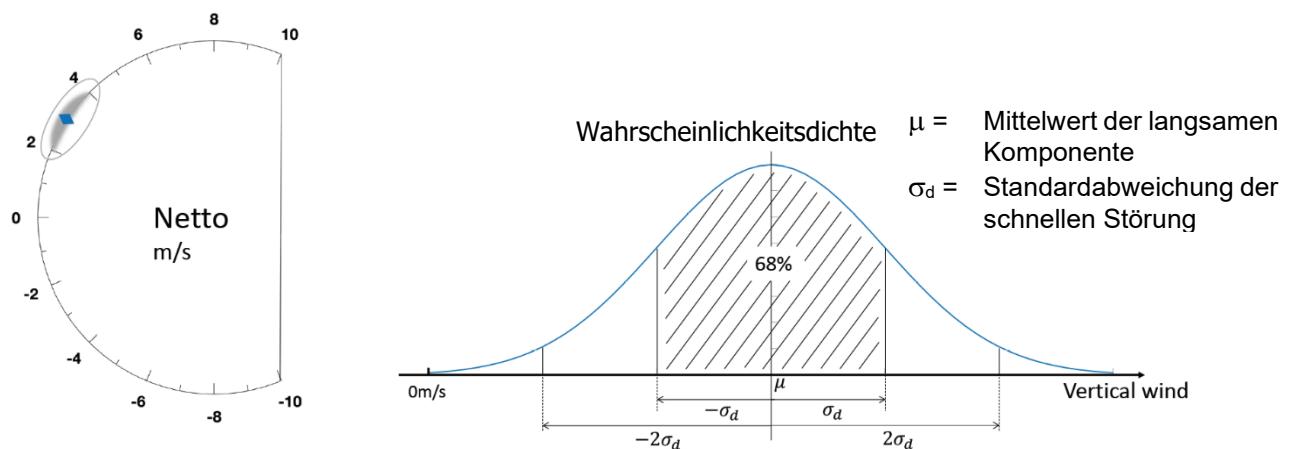
räumlichen Koordinaten  $(x, y, z)$  und die Zeit  $t$ . Das Windfeld wird durch einen Satz hochkomplexer mathematischer Gleichungen beschrieben. Für unsere Anwendung ist es ausreichend, wenn man einige Vereinfachungen einführt.

Wir nehmen an, dass der Windvektor aus zwei Elementen besteht, einem mit zeitlich langsamer Veränderung und einer schnelleren zufälligen Störung. In der nächsten Grafik kann man sehen, dass mit Zunahme der Turbulenz in der Luftmasse der Anteil der zufälligen Größe steigt. Die drei räumlichen Komponenten werden als unabhängig voneinander betrachtet, es gelten die gleichen mathematischen Regeln für alle.

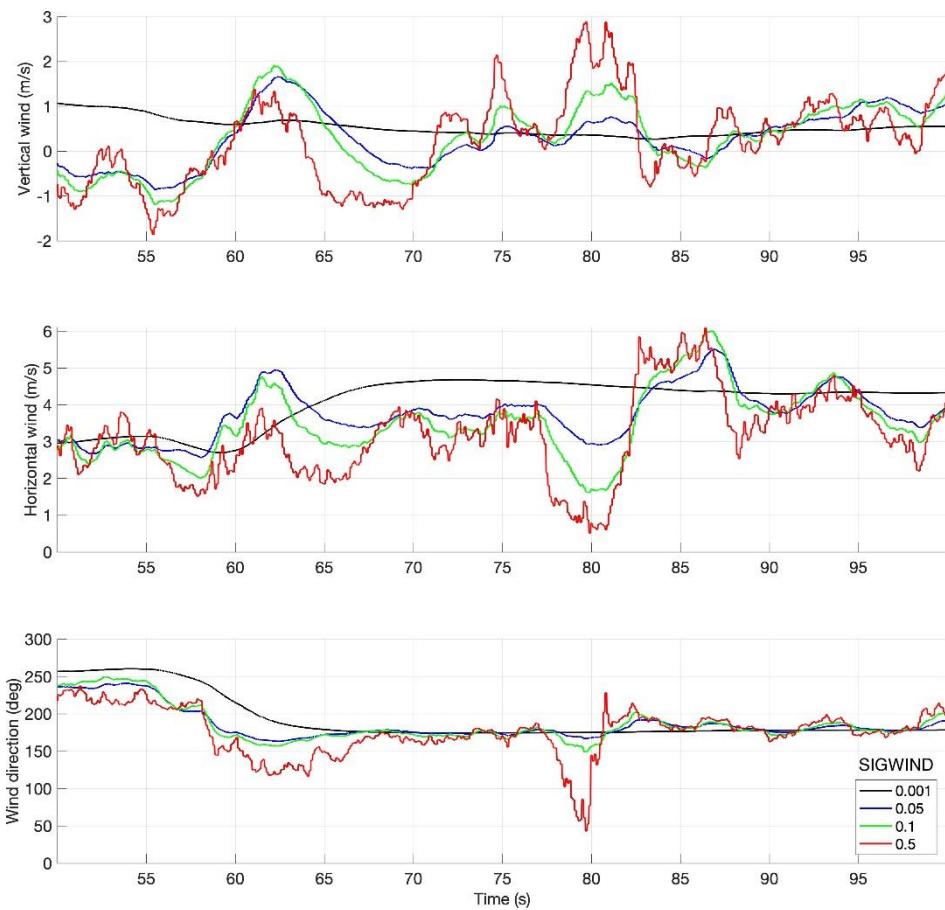
Die perspektivische Darstellung eines dreidimensionalen Vektors im Display eines Segelflugbordrechners macht wenig Sinn, das ist schwer zu interpretieren. Piloten sind es gewohnt die vertikale Komponenten ( $z$ ) als Variometer und die Bewegung in der x-y Ebene als Wind zu interpretieren.



Um das Modell besser zu verstehen, beschränken wir uns in dieser Beschreibung auf die vertikale Komponente. Wir sind gewohnt, die Steigwerte anhand der Zeigerbewegung des Variometers zu interpretieren. Aus diesem Grund betrachten wir nun die Veränderung innerhalb einer Sekunde.



Im obigen Bild links zeigt das Variometer ein Steigen von 3m/s. Dieser Wert korrespondiert mit der langsam veränderlichen Größe unseres Modells. Der zufällige, schnell veränderliche Teil ist den Fluktuationen des Zeigers zugeordnet (grauer Bereich um den blauen Zeiger links). Diese Fluktuationen sind Gauß verteilt, eine Übersicht sieht man im rechten Teil der Grafik. Die Standardabweichung  $\sigma_d$  gibt an, wie wahrscheinlich ein Wert um den Mittelwert 3m/s eintritt, also z.B. wenn  $\sigma_d = 1\text{m/s}$  ist dann liegen 68% aller Änderungen in einem Intervall von  $\pm 1\text{m/s}$  um den Mittelwert. Der Wert  $\sigma_d = 0.1$  würde also eine sehr ruhige Luftmasse beschreiben, die meisten Änderungen wären im Bereich von  $\pm 0.1\text{m/s}$  um den Mittelwert.  
Der wirkliche Wert von  $\sigma_d$  ist dem Instrument allerdings unbekannt. Die zentrale Frage ist daher: wie wählt man den passenden Parameter im S10/100?  
Dies lässt sich nur bewerkstelligen, indem man einen Satz Sensordaten für verschiedene Werte der Größe SIGWIND betrachtet und dabei das Verhalten des Variometers studiert.



Verhalten der Luftmassenbewegung für verschiedene Werte von SIGWIND = (0.001, 0.05, 0.1, 0.5) in einer typischen Flugsituation.

SIGWIND beschreibt die Windvarianz und wird auch als Einstellparameter im S10/S100 für HAWK verwendet. Im Gerät (Setup) wird der Parameter als **Windvariance** geführt, in der Literatur meist als SIGWIND. Alle Sensordaten werden mit 100Hz aufgezeichnet, mittels einer speziellen Funktion im S10/S100.

Nehmen wir einen Wert von SIGWIND = 0.1, das erscheint plausibel. Qualitativ betrachtet würde, bei Wahl eines sehr kleinen Wertes von SIGWIND = 0.001, der Algorithmus die Ergebnisse stark mitteln, da er annimmt, dass große Änderungen von  $\Delta d$  sehr unwahrscheinlich sind und diese dann unterdrückt. Auf der anderen Seite, wenn wir einen sehr großen Wert wie SIGWIND = 0.5 annehmen, reagiert das System sehr nervös auf jede Störung, wir beobachten einen extrem unruhigen Variozeiger. Im Bild oben kann man diese sehr schön für einen Ausschnitt von 100s eines Fluges sehen.

Man erkennt, dass die wahrscheinlichsten Werte um SIGWIND = 0.1 liegen. Für SIGWIND = 0.5 werden die Fluktuation zu groß für Werte kleiner als 0.05 werden wichtige Details im zeitlichen Verhalten weggemittelt. Es scheint, dass die Werte im Intervall von 0.05-0.2 die bevorzugten sind. Allerdings ist dies eine rein qualitative und sehr subjektive Erfahrung und unterliegt nicht einer streng mathematischen Optimierung.

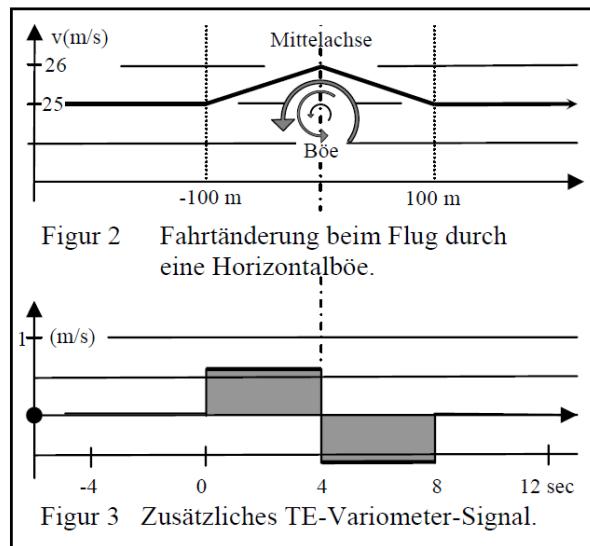
Letztlich ist die Wahl des Parameters SIGWIND nicht übermäßig empfindlich und lässt Raum für persönliche Vorlieben des Piloten, ähnlich wie bei den Filtern für das klassische TEK-Vario. Während der Testphase flogen die meisten Piloten mit Werten zwischen 0.05 und 0.2.

### 7.3 aerodynamische Effekte

Das TEK Vario und das HAWK messen unterschiedliche physikalische Größen mit völlig unterschiedlichen Messmethoden. Für einen sinnvollen Vergleich der Resultate muss deshalb auf Unterschiede der Messmethoden eingegangen werden.

Ein konventionelles TEK misst das vertikale Steigen des Flugzeuges, basierend auf dem Gesetz der Energieerhaltung. In perfekt ruhiger Luft wird eine Änderung der kinetischen Energie (Geschwindigkeit) kompensiert durch eine genau gleich große Änderung der potenziellen Energie (Höhe). Wenn man am Knüppel zieht und deshalb das Flugzeug steigt, bleibt der Zeiger auf Null. Das TEK Vario ist perfekt kompensiert. Nota bene: nur bei konstanter horizontaler Geschwindigkeit zeigt das TEK-Vario das Steigen des Flugzeuges an (Brözel, 1985).

Aber auch ein perfekt kompensiertes TEK zeigt uns horizontale Windänderungen (Böen) als Steigen (wenn die Windscherung positiv ist) oder Sinken an, obwohl keine vertikale Luftbewegung vorhanden ist. Diese Fehlanzeigen sind durch die Messmethode bedingt (eindimensionale Energieerhaltung) und lassen sich nicht kompensieren.

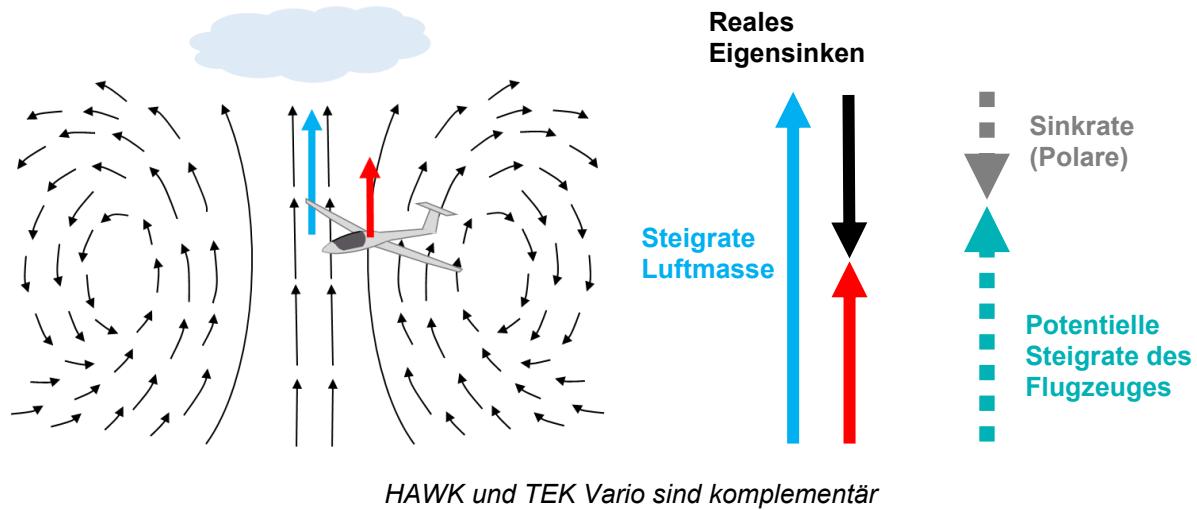


*Ausschläge des TEK-Varios beim Durchfliegen einer Horizontalalböe. Quelle [https://www.lsc-schliersee.de/Ausbildung/Streckenfliegen/Dateien/TE-Vario\\_im\\_Stromungsfeld.pdf](https://www.lsc-schliersee.de/Ausbildung/Streckenfliegen/Dateien/TE-Vario_im_Stromungsfeld.pdf)*

Das HAWK ermittelt **gleichzeitig** alle drei Dimensionen der Luftmassenbewegung. Es ist so konstruiert, dass es zeitveränderliche Luftmassen korrekt verarbeitet.

Beim Fliegen ist das der entscheidende Vorteil des „HAWK Varios“. Zeigt HAWK beim schnellen Vorausflug ein Steigen an, so ist der angezeigte Steigwert gleich dem Steigen der vertikalen Luftmasse, unabhängig von der Geschwindigkeit des Flugzeuges und horizontalen Geschwindigkeits- oder Flugbahnanänderungen.

Von zentraler Bedeutung ist, dass das TEK Vario und HAWK Vario im Allgemeinen nicht den gleichen Wert anzeigen. Dies ist in der Abbildung unten nochmals festgehalten. Das Steigen des Flugzeuges (roter Pfeil) misst das TEK Vario direkt, es errechnet sich im vertikalen Winddreieck aus der Summe des vertikalen Luftmassensteigens (blauer Pfeil) und dem Sinken des Flugzeuges (schwarzer Pfeil, reales Eigensinken).



Das HAWK Vario ist ein von der primären Messgröße (Luftmassen Vertikalbewegung) abgeleiteter Wert: Man subtrahiert vom Luftmassensteigen das Sinken der theoretischen Geschwindigkeitspolare (gestrichelter grauer Pfeil). Diesen Wert nennen wir die „**Potentielle Steigrate**“. Diese Steigrate ist grösser als die Steigrate des Flugzeuges (roter Pfeil). Sie wird nur im Grenzfall erreicht, genau dann, wenn die reale Sinkrate (schwarz) gleich der theoretischen Sinkrate der Geschwindigkeitspolare entspricht

Die Ursachen für den in der Realität viel grösseren Wert der Sinkrate sind:

- Der Plateaueffekt in der  $C_L-\alpha$  Kurve bei modernen Profilen, insbesondere von Flugzeugen mit Wölbklappen
- der Pilot kreist mit hohem Schiebewinkel
- Profilverunschmutzung durch Mücken und/oder Regen
- Fehlfunktionen des pneumatischen Systems

### 7.3.1 Plateaueffekt in der $C_L-\alpha$ Kurve

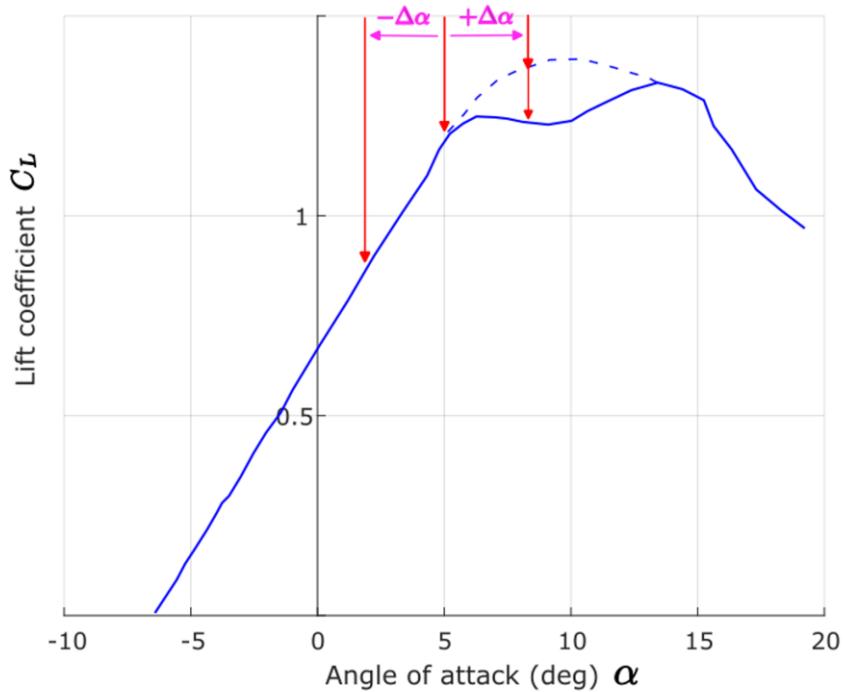
Die Sinkrate von Segelflugzeugen vergrößert sich substanzial in turbulenten Aufwinden. Dieser Effekt ist von Karel Termaat und Loek Boermans untersucht worden. Er wird verursacht durch den Plateaueffekt von Klappenprofilen. Vergrößert sich die Sinkrate des Flugzeuges, so vergrößert sich die Differenz zwischen der Anzeige des TEK Vario und der **potential climb rate (Potentielle Steigrate)** um diesen Wert.

Beispiel:

Nehmen wir an, die theoretische Sinkrate sei 0.8 m/s, der Plateaueffekt verursache ein zusätzliches Sinken von 1m/s. Der Steigwert des Flugzeuges (=TEK Vario) betrage 2m/s. Das Nettosteigen ist dann gleich  $2+0.8+1=3.8$  m/s. Das HAWK Vario zeigt  $3.8-0.8=3.0$  m/s an.

Der Plateaueffekt wird verständlich, wenn man sich den Auftriebskoeffizienten  $C_L$  als Funktion des Anstellwinkels ansieht (siehe nächste Abbildung)

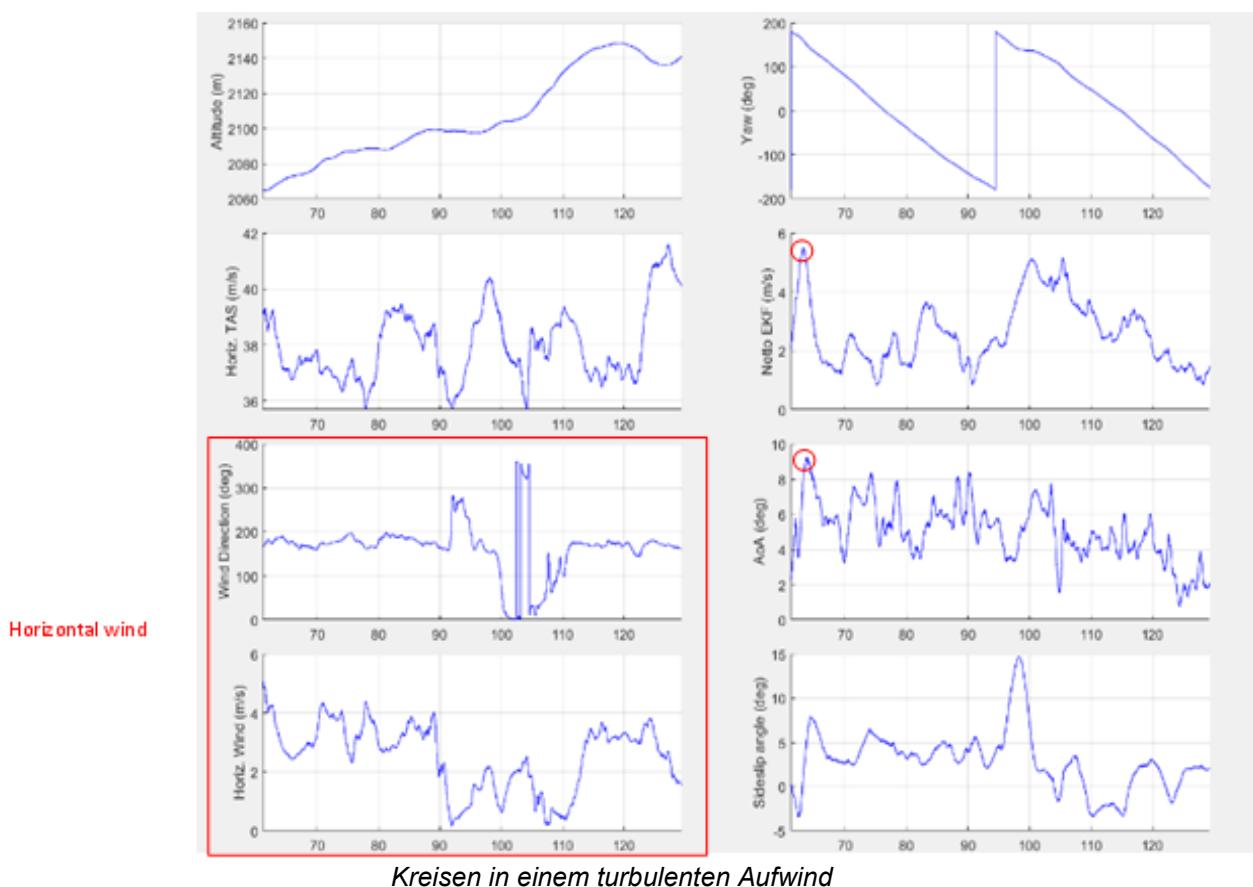
Der Auftrieb des Flugzeuges ist proportional zu  $C_L$ . Beim Kreisen des Flugzeuges ist der Arbeitspunkt in der Nähe des lokalen Maximums (maximaler Auftrieb). Eine vertikale Böe verändert den Anstellwinkel: Eine positive Böe erzeugt eine Vergrößerung  $+\Delta\alpha$ , eine negative Böe um  $-+\Delta\alpha$ . Eine negative Böe erzeugt also eine Verringerung des Auftriebs, eine positive Änderung eine Vergrößerung des Auftriebs. Weil das Profil als Funktion des Anstellwinkels aber für große Anstellwinkel fast horizontal verläuft, ist die Zunahme viel kleiner als die Abnahme bei negativem  $\Delta\alpha$ : die Summe von beiden Änderungen ist also negativ: dies verursacht das zusätzliche Sinken.



Loek Boermans and A Van Garrel. "Design and wind tunnel test results of a flapped laminar flow airfoil for high-performance sailplane applications". In: Technical Soaring 21.1 (1997), pp. 11–17.  
Karel Termaat. "The plateau in lift curves of modern wings with flaps". In: Soaring, August 2010

#### *Der Auftriebskoeffizient $C_L$ als Funktion des Anstellwinkels*

Die folgende Grafik zeigt beispielhaft das Kreisen in einem turbulenten Aufwind.

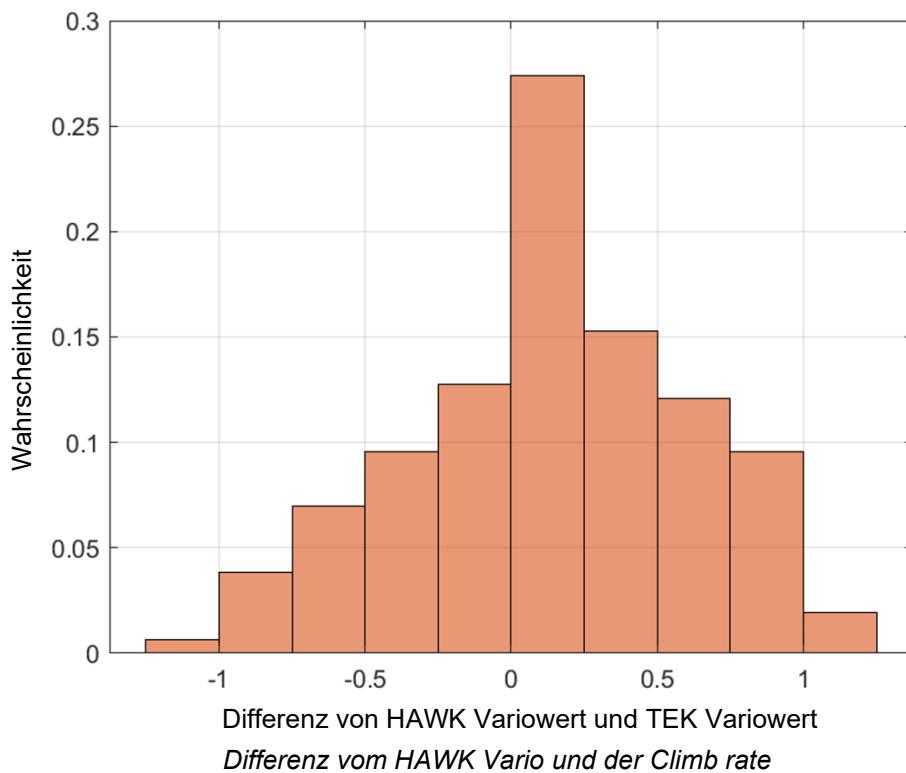


Der Anstellwinkel ändert sich um einen sehr großen Wert von 8 Grad, der Schiebewinkel (Faden) schwankt ebenfalls sehr stark. Es ist offensichtlich, dass diese Schwankungen das Steigen des Flugzeuges stark beeinflussen.

Die starken Vergrößerungen des AoA sind auch die Ursache von vielen Unfällen bei Hangfliegen, da sie einen Strömungsabriss verursachen.

Beim Geradeausflug spielt der Plateaueffekt keine Rolle, da der CL Wert klein ist (Bereich, wo die Auftriebspolare eine Gerade ist.)

Um den Plateaueffekt experimentell zu bestimmen wurden die Daten von Flügen mit verschiedenen Piloten und Flugzeugtypen analysiert. Die Resultate sind im folgenden Histogramm dargestellt.



Aufgetragen ist die Wahrscheinlichkeit der Differenz zwischen der Steigrate des HAWK Varios und dem realen GPS-Steigen. Man sieht, dass eine Abweichung von +0.25 mit einer Wahrscheinlichkeit von 0.27 auftritt. Eine Differenz von über 1 m/s ist möglich, wenn auch mit einer kleinen Wahrscheinlichkeit von 2%.

Die Abbildung bestätigt experimentell, dass die „potential climb rate“, verursacht durch den Plateaueffekt, sehr viel grösser sein kann als das Steigen des vom TEK Vario angezeigten Wert des Flugzeuges.

Wichtig ist zu verstehen, dass die diskutierten Werte Mittelwerte sind. Die zeitabhängige Differenz der blauen und roten Nadel beim Kreisen kann, aufgrund der statischen Änderungen (vergl. Grafik zum Kreisen in turbulenter Luft), kurzfristig grössere Werte annehmen.

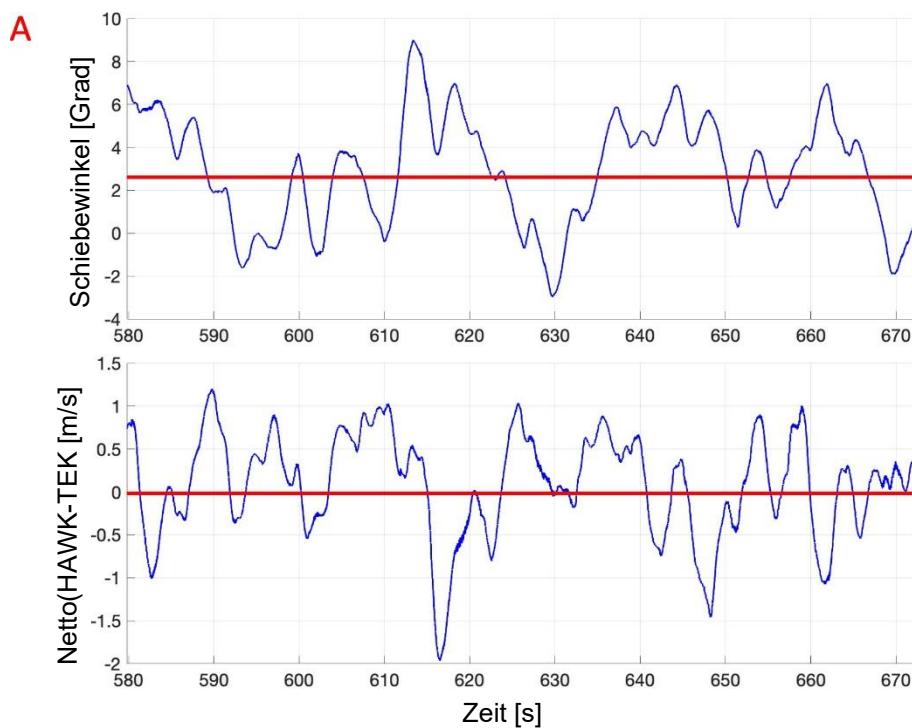
### 7.3.2 Schiebewinkel

HAWK verwendet die Flugzeugpolare und einen Koeffizienten für den Schiebewinkel, um Fehlersignale zu berechnen. Der Schiebewinkel wird aus der aerodynamischen Eigenschaften des Flugzeuges berechnet und gehört, wie die Parameter selbst, zu den internen Variablen des HAWK Systems, diese können nicht durch den Anwender verändert werden.

Der Schiebewinkel hat einen großen Einfluss auf die Leitung des Flugzeuges. Mit dem Faden steht dem Piloten ein einfaches aber wirkungsvolles Instrument zur Verfügung, um den Schiebewinkel möglichst klein zu halten. Ein Schieben verursacht zusätzlichen Widerstand, ohne dass dabei mehr Auftrieb entsteht, also wird die Sinkrate merklich erhöht. Dieser Effekt wird umso deutlicher, je höher dabei die Querlage im Kreisflug ist.

mittlere Werte	A (580 - 670s)	B (2033 - 2106s)	C (2106 - 2194s)
Schiebewinkel	2.7°	-12°	-6.2°
Steigrate Flugzeug	1.4 m/s	1.8 m/s	2.1 m/s
Netto (HAWK)	2.7 m/s	4.4 m/s	4.5 m/s
Eigensinken (HAWK)	-1.0 m/s	-2.9 m/s	-2.4 m/s
Netto (TEK)	2.7 m/s	2.6 m/s	3.2 m/s
Eigensinken (Kreisflugpolare)	-1.3 m/s	-1.1 m/s	-1.3 m/s
Netto HAWK – Netto TEK	0 m/s	1.8 m/s	1.3 m/s
Vario HAWK	1.7m/s	3.3m/s	3.2m/s
Vario TEK	1.8m/s	1.9m/s	2.4m/s

Ein Beispiel soll die Zusammenhänge verdeutlichen. In der obigen Tabelle werden verschiedene Steigraten aus drei Zeitabschnitten beim Kreisen innerhalb eines Fluges mit einer ASG32 gelistet. Abschnitt A zeigt während Rechtskreisen mit einer Querlage von ca. 40°. Im Bild A ist der mittlere Schiebewinkel 2,70.



Abschnitt A: Schiebewinkel und Nettodifferenz HAWK - TEK

Das Flugzeug steigt mit 1,4m/s (zweite Zeile in der Tabelle) Der NETTO Wert aus HAWK ist 2,7m/s. Die Sinkrate (Eigensinken) wird von HAWK mit -1,0m/s gewertet, zum Vergleich wird in der 6.Zeile der Tabelle die Sinkrate (Eigensinken) abgeleitet aus der Kreisflugpolare und der Querlage, berechnet aus dem Horizont des HAWK Systems gezeigt. Nettosteigen (HAWK) plus Sinkrate (HAWK) ergeben die Steigrate des Flugzeuges mit 1,7m/s. Das vergleichen wir jetzt mit den TEK-Werten. Die über den Zeitraum A gemittelten Nettowerte stimmen sehr gut überein, während es bei Betrachtung von kurzen Zeitabschnitten durchaus zu Abweichungen kommt.

Kurz gesagt: Die Übereinstimmung zwischen TEK und HAWK ist sehr gut, während des stationären Kreisens mit geringem Schiebewinkel. Das ändert sich dramatisch bei der Analyse der Abschnitte B und C.

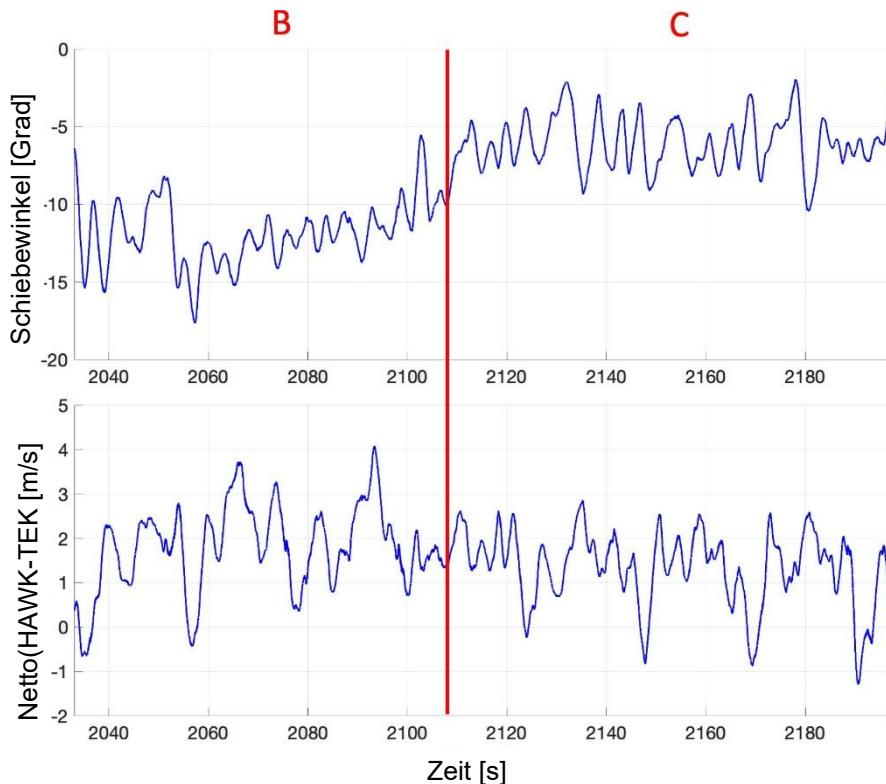
Das nächste Bild zeigt die zwei Abschnitte B und C, etwas später im gleichen Flug mit der ASG32. Diesesmal wird links herum gekreist mit einer Querlage von ca. 450. Im Abschnitt B wurde der Schiebewinkel bewusst auf -120 erhöht.

Im Abschnitt C wurde der Schiebewinkel wieder auf ca. -6,20 erniedrigt. der Faden zeigt wieder leicht nach außen, wie üblich.

Zuerst betrachten wir den Bereich B, in dem der Schiebewinkel ca. 120 ist. Das Flugzeug steigt mit 1,8m/s (Zweite Zeile in Tabelle 1). Der Nettosteigwert aus HAWK (vertikaler Wind) beträgt 4.4 m/s. Die Sinkrate (Eigensinken, vertikale TAS) wird auf -2.9m/s ermittelt. Auf Basis des vertikalen Winddreiecks summieren wir die beiden Werte und erhalten 1,5m/s, was aufgrund der kurzen Mittelungszeit nicht ganz

mit 1,8m/s übereinstimmt. Als nächstes vergleichen wir die Nettowerte aus HAWK und dem TEK Vario. Sofort sticht die Differenz von 1,8m/s zwischen beiden Werten ins Auge, die aus dem stärkeren Eigensinken des Flugzeugs aufgrund des großen Schiebewinkels resultiert. Der Nettowert aus dem TEK wird aus dem Variowert durch Addition eines (konstanten) Eigensinkens abgeleitet. Diese Konstante berücksichtigt nicht den Kreisflug (Querlage) und den Schiebewinkel.

Allerdings fliegen die meisten Piloten im Kreisflug mit einem leicht nach außen wehenden Faden (höhere Stabilität im Kreis), meist mit Winkeln unter 4°. Das HAWK System berechnet diesen Winkel aus den gemessenen Daten.



Abschnitt B und C: Schiebewinkel und Nettdifferenz HAWK - TEK

Schauen wir nun auf den Abschnitt C. Das Flugzeug steigt jetzt mit 2.1 m/s, also etwas besser als in Abschnitt B. Dies war zu erwarten, aufgrund des geringeren Widerstandes bei kleinerem Schiebewinkel. Das Eigensinken aus HAWK nimmt von -2,9m/s auf -2,4 m/s ab. Der aus dem TEK abgeleitete Nettowert steigt von 2.6 m/s (B) auf 3.2 m/s (C). Auch das ist auf den verringerten Widerstand zurückzuführen. Es verbleibt trotzdem noch eine merkliche Differenz von 1.3 m/s (C) zwischen den Nettowerten von TEK und dem HAWK System, sie ist geringer als in Abschnitt B. Die Differenz der Sinkrate aus HAWK und dem Wert aus der Kreisflugpolare ist 1.1 m/s. Das entspricht der Erhöhung des Eigensinken durch Vergrößerung des Schiebewinkels.

### 7.3.3 Mücken und Regen

Hier ist der Zusammenhang leicht aus dem Abschnitt über die CL-a Kurve zu verstehen. Ein verschmutztes Profil verringert den Auftrieb und stört die laminare Umströmung. Die Folge ist, dass schneller geflogen werden sollte. Passt man die Geschwindigkeit nicht an die Gegebenheiten an, erhöht sich wieder die reale Sinkrate.

Selbst bei einem frisch geputzten Profil (im Flug) sind immer Reste von Mücken auf dem Profil, es entspricht in keinem Fall der Konfiguration, mit der die Polare vermessen wurde.

Verwenden Sie die Mückenpolare, siehe 5.1.1

### 7.3.4 Fehler im pneumatischen System

Das pneumatische System sollte in jedem Falle dicht sein, Fehler können sich deutlich auswirken. Dies ist keine spezielle Bedingung für HAWK, auch die Zuleitungen zum TEK-Vario sollten dicht sein. Wird das TEK Vario mittels einer TE-Sonde ("Düse") kompensiert, so wirkt sich ein Fehler hier nicht auf HAWK aus und umgekehrt, HAWK verwendet diesen Messwert nicht. Bei elektronischer Kompensation des TEK-Varios werden Druckwerte mit HAWK gemeinsam verwendet, beide Varios werden bei Verwendung dieser Werte (Statischer Druck und Gesamtdruck) fehlerhaft sein.

## 7.4 Zusammenfassung und Empfehlung

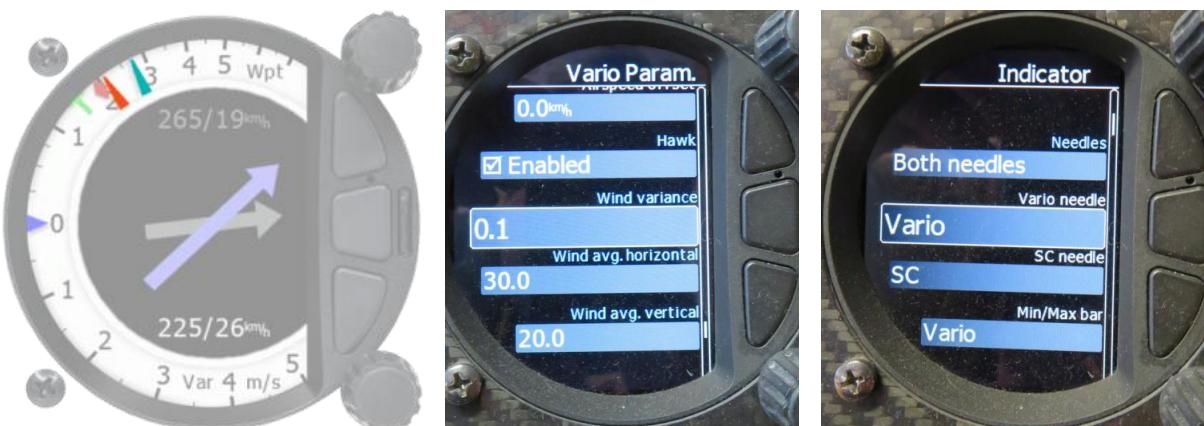
### 7.4.1 Duales Variometer

Beginnen wir damit, was HAWK **nicht** ist: Ein TEK-Vario und somit ein Ersatz für das klassische TEK Variometer. Die verwendeten Parameter und die erzielten Messergebnisse von HAWK und TEK sind komplementär. D.h. Ihre Informationen ergänzen sich optimal, können aber nicht sinnvoll durch nachträgliche Bearbeitung ineinander umgerechnet werden.

Um den vollen Informationsgehalt zu nutzen, empfehlen wir die Verwendung **beider Variozeiger (duales Variometer)**. Im Menü Setup -> Hardware -> Indicator (**Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**) **beide Zeiger aktivieren**. Der blaue Zeiger repräsentiert HAWK, der rote die Werte aus dem TEK-Vario. Beide Zeiger bekommen die **gleiche Zeigerfunktion** zugewiesen für **HAWK und TEK**. Stellen Sie z.B. im **Variomodus** die Zeiger auf **Vario (oder Netto)** und im **Sollfahrtmodus** auf **Netto oder Relativ** oder auch **Sollfahrt**.



Die beiden Zeiger werden naturgemäß aber auch unterschiedlich anzeigen, was natürlich unter anderem von den eingestellten Parametern abhängt (**Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**). Um also auch einen Blick auf die Tendenz werfen zu können, sollte man sich die **Mittelwerte** des, an den Zeigern verwendeten Parameters als Wert im Vario (**Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**) und/oder als NavBox im Hauptdisplay (Styler und Layout, Kapitel **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**) anzeigen lassen. Zur Verfügung stehen der **Mittelwert für HAWK und TEK netto, sowie für HAWK und TEK Vario**.



Duales Variometer und Setup

## 7.4.2 Fliegen mit dem dualen Instrument

Wie beschrieben, messen das TEK Vario und HAWK unterschiedliche Größen. Die **beiden Instrumente** sind deshalb **komplementär**.

### 7.4.2.1 Geradeausflug

Man könnte nur HAWK benutzen oder auch beide Zeiger. Verwendet man z.B. Netto für die Zeiger, so zeigt HAWK den Wind und das vertikale Steigen ohne Fehlanzeigen („false alarm“) durch horizontale Böen. HAWK zeigt einen Aufwind an („detection probability“), wenn ein Aufwind da ist. Die Anzeige erfolgt früher als beim TEK Vario.

Empfehlung:

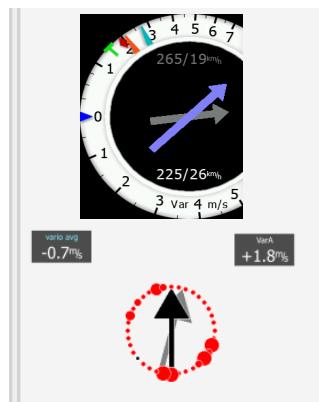
- Arbeiten Sie, bei Verwendung von Netto, Relativ im Sollfahrtmodus nur mit dem HAWK Zeiger, die TEK-Anzeige kann hier fehlerhaft sein (false alarm)
- Bei Verwendung von Sollfahrt können Sie mit beiden Zeigern arbeiten. Z.B. wenn die TEK-Nadel in den positiven Bereich ausschlägt, HAWK aber keinen Ausschlag zeigt, wissen Sie, dass Sie einen Energiegewinn aus einer Horizontalböe herausziehen können, aber Einkreisen nicht lohnt. Steigt HAWK mit an, so lohnt ein Umschalten in den Variomodus, Steigen ist nicht unwahrscheinlich.
- Verwendung des TEK-Zeigers alleine ist nicht sinnvoll, Sie können Fehlanzeigen nicht interpretieren.



- HAWK only: Netto oder Relativ
- HAWK + TEK: Sollfahrt

### 7.4.2.2 Kreisen im Aufwind

In jedem Falle beide Zeiger verwenden. Das Hawk Vario wird zum Auffinden des Aufwandes und zum optimalen Zentrieren benutzt. Das TEK Vario zeigt das Steigen des Flugzeuges an. Je nach Präferenz des Piloten sind verschiedene Alternativen möglich: „Zwei -Zeiger“ Anzeige, Nav Boxen des mittleren Steigens (oder mittleres Netto), Audio und Thermal Assist.



- HAWK + TEK: Vario or Netto
- NavBox mit mittlerem Steigen (HAWK + TEK)
- NavBox mit mittlerem Netto (HAWK + TEK)
- Zentrierhilfe
- Audio

## 7.5 Setup angezeigte Werte

Beschreibung der möglichen Parameter. Im Zweizeigervario wird für HAWK (blauer Zeiger) und für das TEK-Vario (roter Zeiger) stets der gleiche Parameter verwendet. Z.B. erlaubt dies den direkten Vergleich der Meßmethoden, siehe Setup, Kapitel 5.7.7.1

### 7.5.1 Netto Vario

HAWK leitet die Bewegung der Luftmasse in 3 Dimensionen ab und erzeugt daraus eine vertikale Komponente. In einem klassischen TEK-Variometer wird die vertikale Luftbewegung abgeschätzt aus dem gemessenen Steigwert des Flugzeuges zu dem man die Sinkrate addiert, dies ist allgemein als "Netto" bekannt. Aus praktischen Gründen verwenden wir für die vertikale Komponente des HAWK ebenfalls den Begriff "Netto".

### 7.5.2 Vario

In einem kompensierten TEK-Vario ist der Wert "Vario" die direkt gemessene Steig- oder Sinkrate des Flugzeuges. In HAWK wird der Wert Vario erzeugt, indem von der vertikalen Komponente (Netto) das polare Sinken (in Abhängigkeit von Querlage und Geschwindigkeit IAS) abgezogen wird. Die Sinkrate wird errechnet aus der Geradeausflugpolare und rechnerischer Einbindung der gemessenen Querlage.

### 7.5.3 Relativ Vario (Super Netto)

Im Sollfahrtmodus interessiert den Piloten oft die potentielle Steigrate des Flugzeuges in dem Aufwind, durch den er gerade fliegt. Subtrahiert man vom Nettowert des HAWK einen konstanten Sinkwert für einen stationären Kreis, so erhält man den sog. Relativwert (auch Super Netto genannt).

Im TEK-Vario wird dieser Wert erzeugt, indem man zunächst die aktuelle Sinkrate zum Variowert addiert und dann die konstante Sinkrate für den stationären Kreisflug subtrahiert.

### 7.5.4 Sollfahrt

Abgeleitet aus der HAWK Luftmassenvertikalbewegung und den Flugzeugparametern wird eine Sollfahrtanzeige vergleichbar zu der, aus dem TEK-Vario abgeleiteten angezeigt.

### 7.5.5 Tabellarische Übersicht

Wert	Klassisches TEK-Vario	HAWK
<b>Netto</b>	TEK Vario + Sinkrate (IAS, Querlage)	Netto
<b>Relative (Super netto)</b>	TEK Vario + Sinkrate (IAS, Querlage) - Sinkrate (Kreis, konstant)	Netto - Sinkrate (Kreis, konstant)
<b>Vario</b>	TEK Vario	Netto - Sinkrate (IAS, Querlage)

## 7.6 Aktivierung des HAWK Systems

Um das HAWK System zu aktivieren, muss eine Lizenz für HAWK erworben werden. Bitte wenden Sie sich an Ihren lokalen Händler oder an LXNAV direkt. Sobald Sie die Lizenz bekommen haben, installieren Sie diese gemäß Kapitel 9.6.10.



Das HAWK System kann für 31 Tage kostenlos getestet werden. Bitte fordern Sie Ihre Demolizenz auf dieser Seite an: <http://www.lx-avionik.de/produkte/hawk/>.

## 7.7 Hinweise zur Installation von HAWK

### 7.7.1 Installation

Achten Sie darauf, dass das Drucksystem dicht ist. Dies ist nun keine Besonderheit von HAWK, auch für das TEK Vario wird für eine saubere Anzeige ein möglichst leckfreies Drucksystem benötigt.

Idealerweise kommen die Drücke Pstatisch und Pgesamt von einer ähnlichen Position, welche nicht von Wirbeln des Flugzeuges gestört wird.  
Der Temperatursensor des S10x/SxHAWK muß einen guten Platz mit Umströmung durch Frischluft bekommen. Sorgen Sie für eine gute, ungestörte Platzierung der GPS-Antenne. Idealerweise möglichst mittig positionieren.

## 7.7.2 Horizont leveln

Das S10x/SxHAWK muß den Systempitch festlegen.

- Schalten Sie HAWK für diese Prozedur ab (Setup -> Varioparam.)
- Bringen Sie das Flugzeug in Fluglage. Dies ist in der Regel die Position, die bei der Wägung eingenommen wird, sie ist in den Handbüchern des Flugzeuges hinterlegt. Führen Sie den Vorgang mit der Haube geschlossen und verriegelt durch (Flugzustand). Bringen Sie auch die Flügel in die waagerechte Position.
- Im Setup -> Hardware -> AHRS setzen Sie nun den Cursor auf **LEVEL**, drücken den unteren Kombidrehschalter und bestätigen die Abfrage positiv. Es wird ein Systempitch erstellt. Korrigieren Sie hier **nicht** mithilfe des **User Pitch (User Pitch Offset)**!
- Schalten Sie nach Beendigung aller Vorgänge HAWK wieder ein



Es ist entscheidend, dass das Flugzeug gemäß der im Luftfahrzeughandbuch definierten Lage der Längsachse ausgerichtet ist. Dies ist in der Regel auch die Wägeposition. Jede Ablage davon kann zu Fehlern im HAWK Algorithmus führen. Auch die Flügel sollten unbedingt waagerecht ausgerichtet sein.

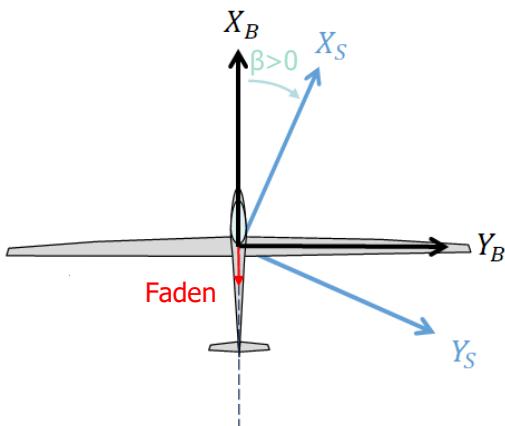


Der HAWK-Algorithmus kann Abweichungen im Pitch von max.  $\pm 20^\circ$  kompensieren. Ist die Abweichung des installierten Gerätes größer kann es zu Fehlern im HAWK Algorithmus kommen. Je kleiner Sie das aber mechanisch einschränken können, umso besser ist das für die Berechnungen.

Siehe Kapitel 5.7.12.8 für mehr Hinweise.

## 7.7.3 Offset des Schiebewinkels (YAW Offset)

Es werden immer wieder Fälle beobachtet, wo ein Offset zwischen der Längsachse des Flugzeuges und der Sensor X-Achse des Variometers auftritt (Siehe Bild unten) Möglich ist das z.B. wenn das Panel nicht zu 100% senkrecht zur Flugzeuglängsachse steht oder vergleichbarer Grund, wie Reparaturen am Rumpf und nicht genau installiertes Variometer S10x, SxHAWK.



Winkel  $\beta > 0$  zwischen Flugzeugkoordinatensystem  $X_B$  und  $Y_B$  (schwarz) und Koordinatensystem der SensorBox des Varios  $X_S$  und  $Y_S$  (blau).

In diesem Fall wird der Pilot mit großer Wahrscheinlichkeit eine ausgeprägte Asymmetrie im Verhalten von HAWK gegenüber TEK, jeweils beim Kreisen Links und Rechts bemerken. Möglicherweise wird ein einseitiges Verhalten des horizontalen Windes festgestellt.

Ein Offset zwischen der Flugzeuglängsachse und der Sensorlängsachse kann im Menü **Setup-> Hardware -> AHRS** korrigiert werden, und zwar durch Veränderung des Wertes **System yaw offset**



Diese Kompensation muß im Flug durchgeführt werden, da eine Beobachtung der Abweichung am Boden nicht möglich ist. Das Verfahren ist wie folgt:

- Aktivieren Sie die NavBox "HAWK Sideslip" (Sideslip = Schiebewinkel) auf einer der Navigationsseiten oder der Datenseite.
- Fliegen Sie genau geradeaus mit dem Faden in der Mitte.
- Beobachten Sie den Wert "HAWK Sideslip", achten Sie darauf, ob es einen Schiebewinkel ungleich Null gibt.
- Kompensieren Sie nun diese Abweichung, indem Sie im Menü **Setup-> Hardware -> AHRS** unter **System yaw offset** den Wert mit umgekehrten Vorzeichen eintragen. Ist diese Abweichung z.B. positiv (+) tragen Sie den Wert mit negativem (-) Vorzeichen ein und umgekehrt. Hinweis: das positive Vorzeichen wird nicht angezeigt, nur negative Werte erhalten das Vorzeichen (-).
- Sie können die Prozedur beliebig oft wiederholen und mit anderen Korrekturwerten "spielen", bis das Ergebnis zufriedenstellend ist.



Der HAWK-Algorithmus kann Abweichungen im Schiebewinkel (YAW) von max.  $\pm 20^\circ$  kompensieren. Ist die Abweichung des installierten Gerätes größer kann es zu Fehlern im HAWK Algorithmus kommen. Je kleiner Sie das aber mechanisch einschränken können, umso besser ist das für die Berechnungen.

## 7.7.4 HAWK Parameter Setup

### 7.7.4.1 Varioparameter

Die Parameter für HAWK werden im Menü Setup -> Vario Param. eingestellt. Folgende Parameter stehen zur Verfügung:

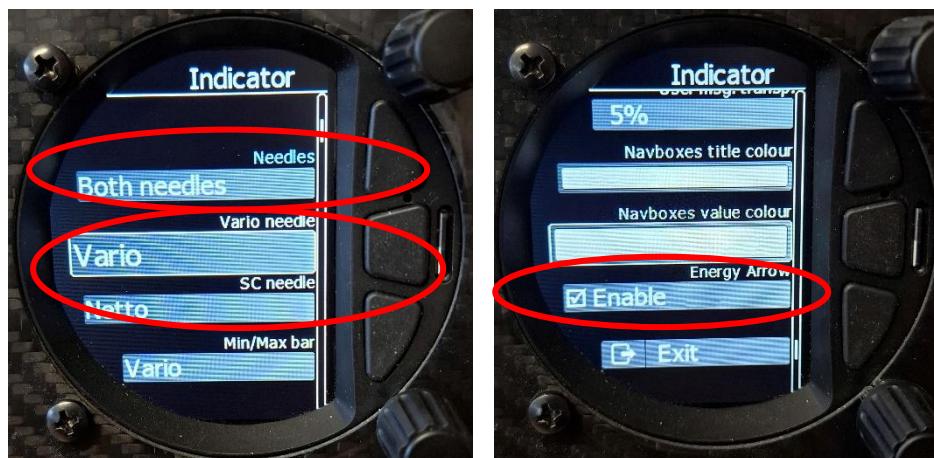
- HAWK aktivieren/deaktivieren
- Windvariance (SIGWIND): von 0.005 bis 0.5 (empfohlen: 0.1). Die Empfehlung 0.1 gilt ca. bei Verwendung des Vario needle Filters, also der Dämpfung für das TEK-Vario, von 1,5s. Bei Verwendung anderer Werte hier, sollte man auch HAWK anpassen. Dies sollte fliegerisch überprüft werden.
- Horizontal wind average: von 0.1 bis 100sec (empfohlen: 30sec oder größer).
- Vertical wind average: von 0.1 bis 50 sec (empfohlen: gleicher Wert wie "Integratorwert", Vario average, des klassischen Variometers).



### 7.7.4.2 Varioanzeige

#### 7.7.4.2.1 Menü Setup -> Graphics -> Indicator

Im Setup -> Graphics Indicator können Sie einstellen, ob man unter "Needles" nur den HAWK-Zeiger (hellblau), den TEK-Zeiger (rot) oder beide verwenden möchte. Im Zweizeigervario werden für HAWK (blauer Zeiger) und für das TEK-Vario (roter Zeiger) stets der gleiche Parameter verwendet, daher findet sich hier keine getrennte Einstellungsmöglichkeit. Z.B. erlaubt dies den direkten Vergleich der Meßmethoden.





Aktiviert man das Item „energy arrow“, so erhält man eine Tendenzanzeige bezüglich Energielinien

#### 7.7.4.2.2 Quickmenü Layout -> Set Content

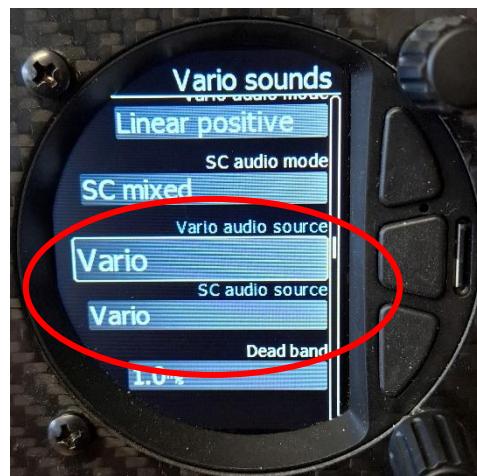
Bei den max. 4 Datenzeilen können Sie für HAWK folgende Werte einstellen: HAWK average Vario, HAWK average netto, HAWK AOA (Anstellwinkel), HAWK sideslip (Schiebewinkel).



#### 7.7.4.3 Audio

Wenn die HAWK Option aktiviert ist, kann als Audioquelle sowohl HAWK als auch TEK ausgewählt werden. Siehe Setup -> Akustik.

Das Menü **Vario audio source** ist nur aktiv, wenn die **HAWK Option** freigeschaltet ist. Man kann zwischen dem HAWK-Vario und dem klassischen TEK-Vario als Quelle für den Variosound wählen.



Das Menü **SC audio source** ist ebenfalls nur aktiv, wenn die **HAWK Option** freigeschaltet ist. Man kann zwischen dem HAWK-Vario und dem klassischen TEK-Vario als Quelle für den Sound im Sollfahrtmodus wählen.

### 7.7.4.4 Flugzeugparameter

Auch wenn es nicht direkt zur Installation von HAWK gehört, die korrekte Einstellung der Polare, der Flächenbelastung oder Gewicht und der Mücken ist wichtig für die Funktion von HAWK.



### 7.7.5 Graphische Darstellung

Wir empfehlen folgende Displayoptionen beim Betrieb des HAWK-Systems:

Im Menü Setup -> Graphics -> Indicator beide Zeiger aktivieren. Der blaue Zeiger repräsentiert HAWK, der rote die Werte aus dem TEK-Vario. Beide Zeiger bekommen die gleiche Zeigerfunktion zugewiesen für HAWK und TEK Stellen Sie z.B. im Vario-Modus die Zeiger auf Vario und im Sollfahrtmodus auf Netto oder Relativ oder auch Sollfahrt..

Die beiden Zeiger werden naturgemäß aber auch unterschiedlich anzeigen, was natürlich unter anderem von den eingestellten Parametern abhängt (5.1.3.3). Um also auch einen Blick auf die Tendenz werfen zu können, sollte man sich die Mittelwerte des, an den Zeigern verwendeten Parameters als NavBox in einer Navigationsseite und/oder einer numerischen Seite (5.1.3.3) anzeigen lassen. Zur Verfügung stehen der Mittelwert für HAWK und TEK netto, sowie für HAWK und TEK Vario.

Siehe auch Kapitel xxxx

## 7.8 HAWK neu starten

### 7.8.1 HAWK Neustart über Taste

HAWK kann zu jeder Zeit neu gestartet werden (Reset). Um dies so leicht wie möglich zu machen, ist die Prozedur maximal einfach gestaltet. Drücken Sie auf der Info-, der WPT oder der TSK-Seite auf den unteren Kombi-Drehschalter, sie gelangen in das Quick-Menü, siehe xxxx. Wählen Sie dort den Punkt **R.HAWK**.



Der Neustart benötigt nur wenige Sekunden.

## 7.8.2 Automatischer Neustart von HAWK

Es wurde ein "Watchdog" (Wachhund) Algorithmus entwickelt, der die Messwerte überwacht, die in HAWK eingespeist werden. Der Algorithmus sucht nach "Ausreißern" und löscht diese. Geht die Rate an Ausreißern über einen bestimmten Grenzwert, so wird HAWK automatisch neu gestartet, die Meldung "HAWK is restarting" wird angezeigt.

Der automatische Restart wird nur wenige Male im Flug durchgeführt, mindestens einmal bei der Detektion des Segelflugstarts. Somit ist es nicht mehr notwendig, HAWK während des Startvorganges auszuschalten.

## 8 Fliegen mit dem LXNAV S8x, S10x

Um das Optimum aus dem LXNAV S-Variometer zu bekommen, ist es wichtig ein wenig Vorbereitung vor dem Start zu investieren. Zu versuchen, das Gerät im Flug zu konfigurieren, evtl. noch in einem Wettbewerbspulk, ist kontraproduktiv und sogar gefährlich. Eine gute Flugvorbereitung macht den Flug sicher und erhöht den Spaßfaktor.

### 8.1 Vorbereitung am Boden

#### 8.1.1 Startprozedur

Drücken Sie den Drucktaster. Das LXNAV S8x/S10x geht an und der Startbildschirm wird gezeigt. Sie bekommen der Reihe nach Version des Bootloaders, der Firmware und der Hardware sowie die Seriennummer zu sehen. Die Startprozedur dauert im Normalfall nur einige Sekunden. Sobald sie beendet ist, wird der Dialog zum Einstellen der Elevation gestartet.

#### 8.1.2 Set Elevation and QNH

Diese Einstellung ist unabdingbar für die Endanflugberechnung. Deshalb sollte hier erhöhte Aufmerksamkeit investiert werden.



Das Gerät bietet die Höhe über der Standard QNE-Druckfläche an. Mit dem Drehschalter stellen Sie die Elevation des Startortes ein.

Das **QNH** hingegen sollte man nur ändern, wenn zusätzlich zur Elevation auch das QNH einer nahe gelegenen Flugwetterwarte bekannt ist. Das ist z.B. oftmals im Wettbewerb gegeben.

In allen anderen Fällen ist das vom Gerät errechnete QNH die bessere Lösung.



Das Menü zur Elevation Einstellung, erscheint nicht, wenn im Flug das Gerät aus- und wieder angeschaltet wird.



Das QNH kann später im Menü QNH & Res. korrigiert werden.

#### 8.1.3 Vorflug Check

Nach der Eingabe von Elevation (und ggf. QNH), schaltet das Gerät weiter in den normalen Betriebsmodus. Nun sollte man die Einstellungen von McCready (Schätzung) Ballast und evtl. Mücken schon einmal so anpassen, wie Flugzeugparametern und Wetter entspricht. Gehen Sie dazu auf die Infoseite oder Flarmseite oder eine der beiden Navigationsseiten.

Drücken Sie den unteren Kombischalter und der Dialog zur Einstellung dieser Werte erscheint.



Mit dem Drehschalter ändert man nun die Werte. Eine genaue Beschreibung finden Sie in Kapitel 4.3. Prüfen Sie auch die Einstellung der Sicherheitshöhe, gerade im Vereinsbetrieb wird hier beliebig verstellt. Hinweise hierzu finden Sie in Kapitel 5.7.1.2

## 8.2 Im Flug

### 8.2.1 Endanflugberechnung

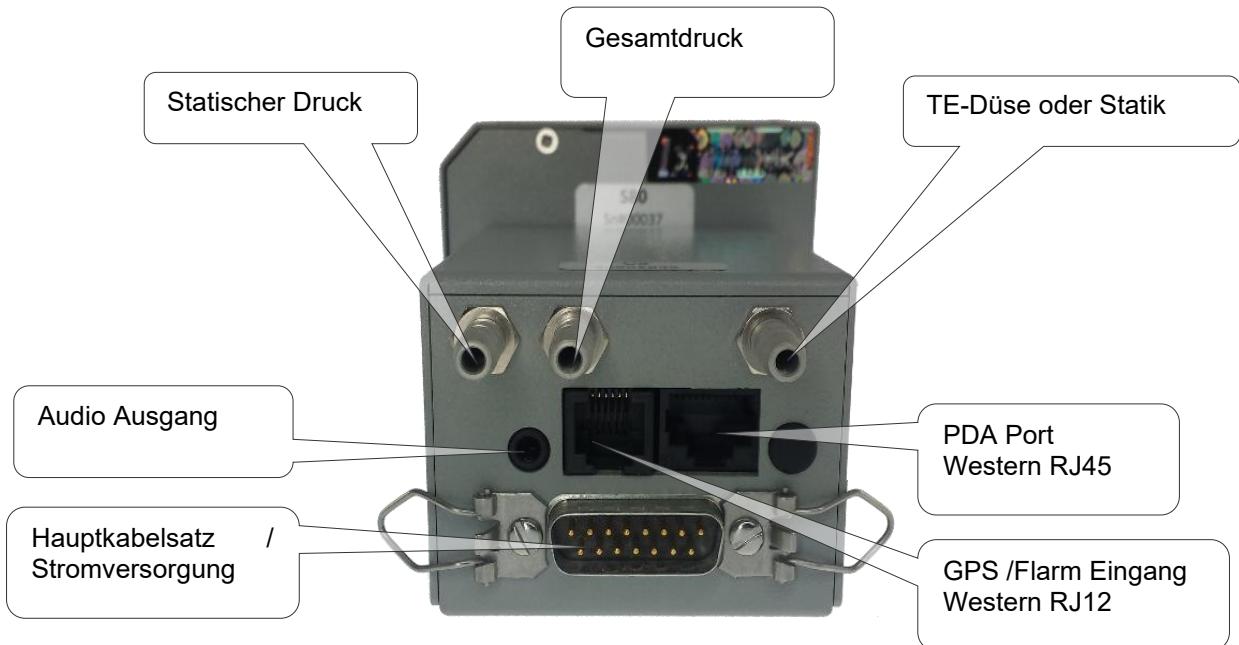
In die Endanflugberechnung fließen folgende Parameter ein: Entfernung zum Ziel, Elevation des Ziels (evtl. einzugeben), Höhe, Windkomponente, McCready-Einstellung, Mückeneinstellung, Flugzeugparameter. Bekommt das S80 von PDA oder GPS alle benötigten Daten, erfolgt die Berechnung automatisch, solange das Ziel als Wegpunkt oder (Teil)Ziel in einer Aufgabe vorgegeben ist.

Zur Überwachung des Endanfluges kann man eine der NavBoxen auf der ersten oder zweiten Navigationsseite von Wpt oder Tsk Menü auf Arrival Altitude stellen

## 9 Installation

Im Bild die S80 Rückansicht mit allen Anschlüssen an das System.

**Wichtig:** Die Darstellung der Anschlüsse ist hier beispielhaft am S80 gezeigt. Die Platzierung der Anschlüsse bei S8 und S10x ist abweichend. Beachten Sie die Beschriftung am Gerät und vergleichen Sie mit Kapitel 2 und 9.5



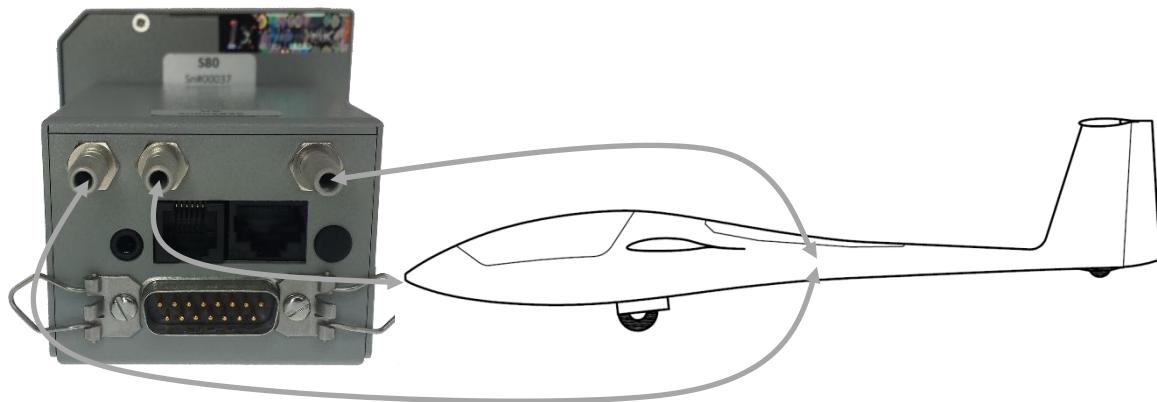
### 9.1 Pneumatik

Die 3 Schlauchanschlüsse des Gerätes sind auf der Rückwand des S80 beschriftet.

- $P_{static}$  Statischer Druck
- $P_{total}$  Gesamtdruck
- TE/ $P_{static}$  TE Düse

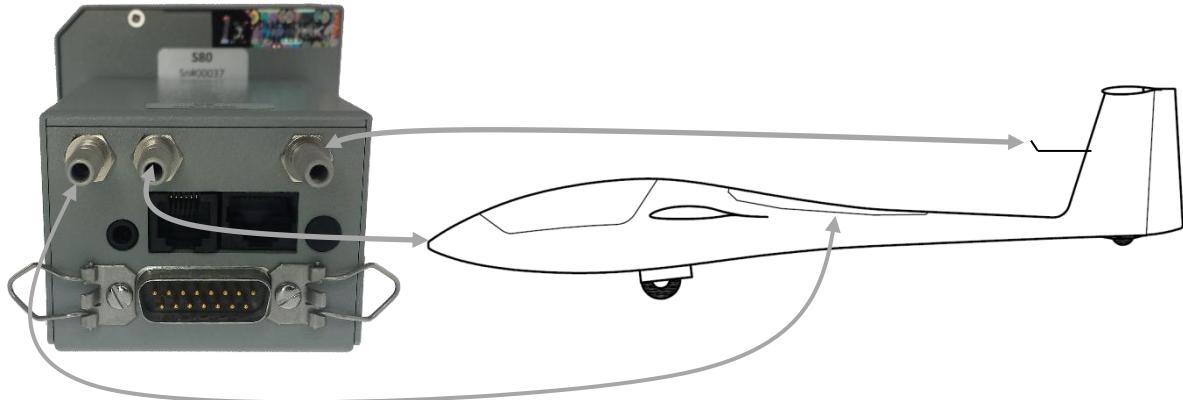
Bei elektronischer Kompensation ist wie folgt anzuschließen:

- TE/ $P_{static}$  +  $P_{static}$  Statischer Druck
- $P_{total}$  Gesamtdruck



**Anschluss bei Düsenkompensation:**

- $P_{\text{static}}$  Statischer Druck
- $P_{\text{total}}$  Gesamtdruck
- TE/ $P_{\text{static}}$  TE Düse



Ein typisches Zeichen, dass  $P_{\text{total}}$  und  $P_{\text{static}}$  vertauscht sind, ist:



- Integrator funktioniert nicht (ständige 0m/s Anzeige)
- Sollfahrt funktioniert nicht: Der Zeigerausschlag nach unten (Anzeige: „zu langsam“) wird trotz Fahrtzunahme immer größer

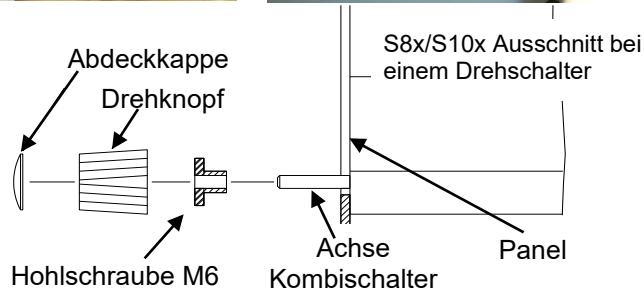


Es ist wichtig, sich klar zu werden, dass die Festlegung auf die Kompensationsart bereits bei der Installation des S8x/S10x stattfindet, genauer: Beim Anschließen der Druckschlüsse. Die softwareseitige Einstellung bedeutet nur noch die konsequente Anpassung des Gerätes. Ein Umstellen der Kompensationsart in diesem Menü ändert also nichts an der dahinter stehenden Physik. Es muss auch die Verschlauchung geändert werden.

## 9.2 Mechanischer Einbau des LXNAV S8x/S10x

Das Gerät entspricht mit seinem Durchmesser d=80 mm der Luftfahrt norm. Deshalb ist der Einbau sehr leicht und unproblematisch.

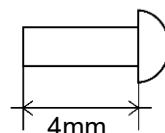
- Bereiten Sie den Ausschnitt nach dem Bohrplan (siehe unten) vor.
- Entfernen Sie die Abdeckung von den Drehknöpfen (scharfes Messer oder sehr flacher Schraubendreher). Sie sehen jetzt die Befestigungsschraube des jeweiligen Drehknopfes
- Lockern Sie die Befestigungsschrauben der Drehknöpfe (Den Drehknopf müssen Sie dabei gut festhalten) und entfernen Sie die Drehknöpfe. (Schlitzschraubendreher)



- Entfernen Sie die Hohlschrauben M6 (8er Nuss)
- Entfernen Sie nun auch die M4 Standardschrauben (Kreuzschlitz)
- Passen Sie das S8x/S10x in den Ausschnitt ein.
- Bringen Sie die M4 Standardschrauben und die M6 Hohlschrauben an
- Drehschalter und Abdeckung wieder anbringen. Achten Sie darauf, dass die Drehschalter genügend Abstand zum Panel haben, damit die Drucktasterfunktion nicht blockiert ist



Die Länge der M4 Schrauben ist limitiert auf **4mm!!!!**



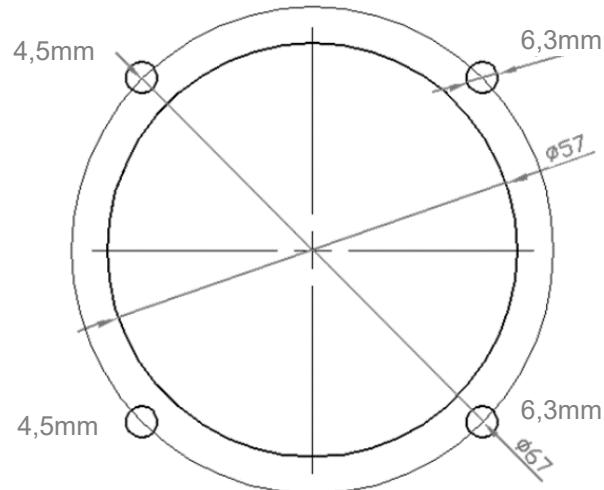
Achten Sie bitte darauf, dass das S8x/S10x weit genug vom Kompass weg installiert wird.



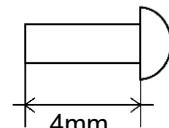
Stellen Sie sicher, dass sich das LXNAV S8x / S10x weit genug vom Vario-Lautsprecher entfernt befindet, um Probleme mit dem ENL-Sensor zu vermeiden.

## 9.3 Ausschnittzeichnung

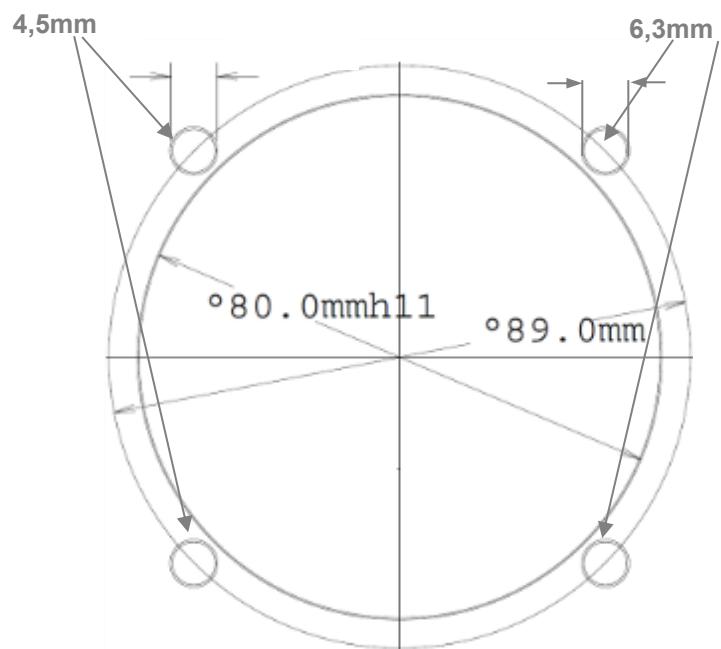
### 9.3.1 S8 und S10 (auch D)



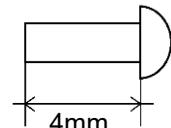
Die Länge der M4 Schrauben ist limitiert auf **4mm!!!!**



### 9.3.2 S80 und S100 (auch D)



Die Länge der M4 Schrauben ist limitiert auf **4mm!!!!**



## 9.4 Elektrischer Anschluss des LXNAV S8x/S10x

Das LXNAV S8x/S10x wird an die 12V Stromversorgung angeschlossen. In neueren Kabelsätzen ist die Stromversorgung ein geschirmtes Kabel mit einem weißen (+12V) und einem schwarzen (GND) Anschluss. Zuvor war der +12V Eingang rot und GND war blau. Wenn keine weiteren Busgeräte (Doppelsitzer Zweitsystem, Fernbedienung,...) verwenden, muss der CAN-Anschluss mit einem CAN-Terminator abgeschlossen bleiben. Das SC-Kabel wird für den externen Schalter verwendet, der zum Umschalten zwischen Vario- und Sollfahrtmodus vorgesehen ist.



In neueren Kabelsätzen ist die Stromversorgung ein geschirmtes Kabel mit einem weißen (+12V) und einem schwarzen (GND) Anschluss. Zuvor war der +12V Eingang rot und GND war blau.



Ist ein CAN-Bus Abgang nicht belegt, muss der CAN-Bus Stecker mit einem Bus-Terminator belegt sein (Im Lieferumfang!).



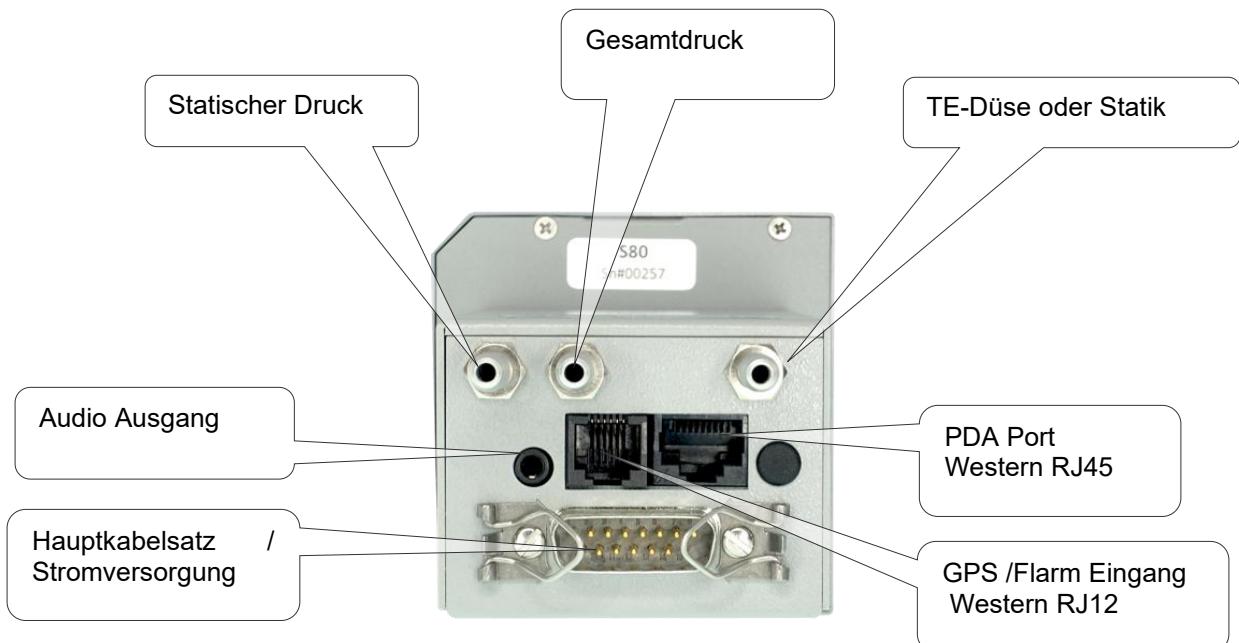
Das Gerät hat keine interne Sicherung. Eine externe **3A Sicherung wird dringend empfohlen!** Der Kabeldurchmesser der Stromzufuhr sollte wenigstens  $0.5 \text{ mm}^2$  betragen.

## 9.5 Exakte Beschreibung der Eingänge und Verkabelung

**Wichtig:** Die Anschlüsse beim S8x und S10x sind unterschiedlich. beachten Sie die Beschriftung am Gerät!

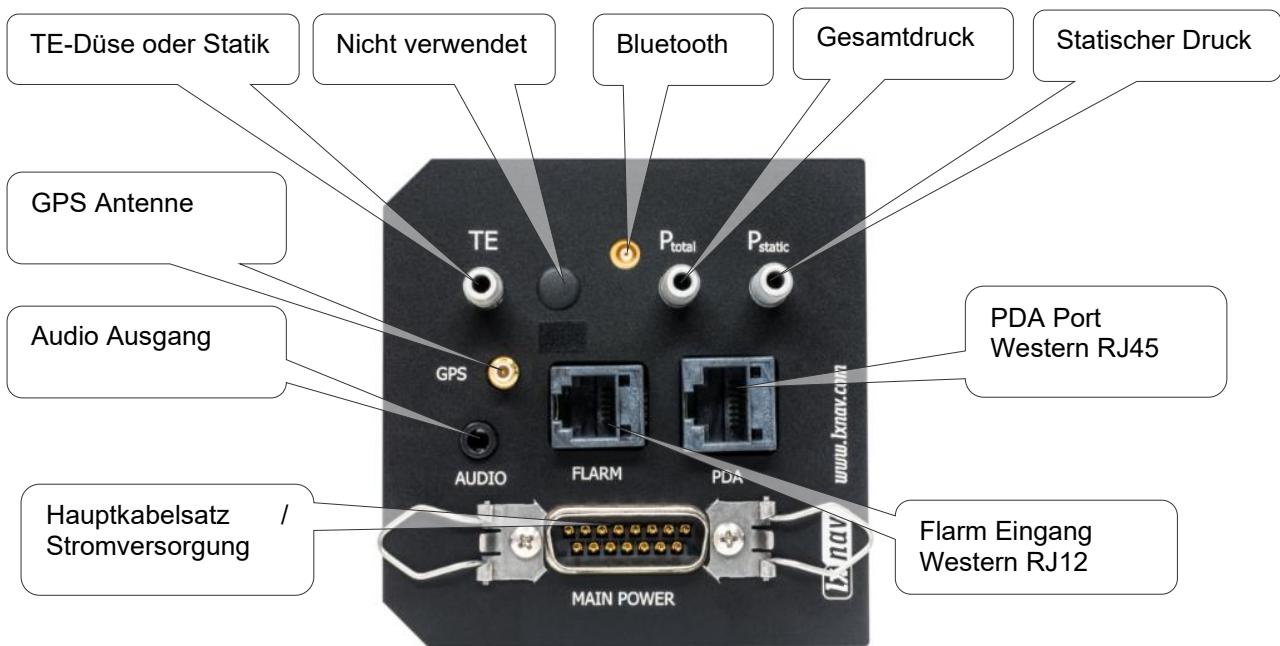
### 9.5.1 Eingänge am S8x

Im Bild beispielhaft die S80 Rückansicht mit allen Anschlüssen an das System. **Wichtig:** Die Positionierung der Anschlüsse beim S8 ist abweichend. beachten Sie die Beschriftung am Gerät!



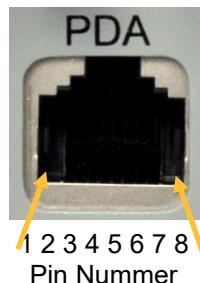
## 9.5.2 S10x Eingänge

Im Bild beispielhaft die S100 Rückansicht mit allen Anschlüssen an das System. **Wichtig:** Die Positionierung der Anschlüsse beim S10 ist abweichend. beachten Sie die Beschriftung am Gerät!



### 9.5.3 Beschreibung der Schnittstellen und Kabel

#### 9.5.3.1 PDA Port (RJ45)

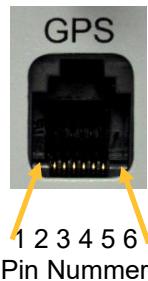


Pin Nummer	Beschreibung
1,2	Masse
3	(Ausgang) S8X-RS232 Senden (Transmit) vom LXNAV (an Computer, PDA,...)
4	(Eingang) S8X-RS232 Empfangen an LXNAV S8x (vom Computer, PDA, ...)
5	(Ausgang) S8XLV-TTL (3.3V) Senden vom LXNAV an Oudie, HP3xx,...
6	(Eingang) S8XLV-TTL (3.3V) Empfangen an LXNAV vom Oudie, HP3xx,...
7,8	5V Ausgabe (Maximum 1A)



Die RJ45 PDA-Buchse ist nicht konform zum IGC-Standard. Sie kann daher nur mit speziell dafür vorgesehenen Kabeln verwendet werden. **Schließen Sie keine unbekannten Kabel an, das S8x/S10x könnte beschädigt werden!!**

#### 9.5.3.2 GPS / Flarm-Anschluss (RJ12)



Pin Nummer	Beschreibung
1	Ausgabe von 12V DC, für GPS-Quelle
2,3	nicht verwendet
4	(Eingang) S8X-RS232 Empfangen an LXNAV vom NANO power, Flarm,....
5	(Ausgang) S8X-RS232 Senden vom LXNAV an GPS an NANO power, Flarm,....
6	Masse



Die RJ12 GPS/Flarm-Buchse ist konform zum IGC-Standard RJ12.

### 9.5.3.3 Verfügbare Kabel für GPS/Flarm- und PDA-Port

#### GPS / Flarm port (on S10x)

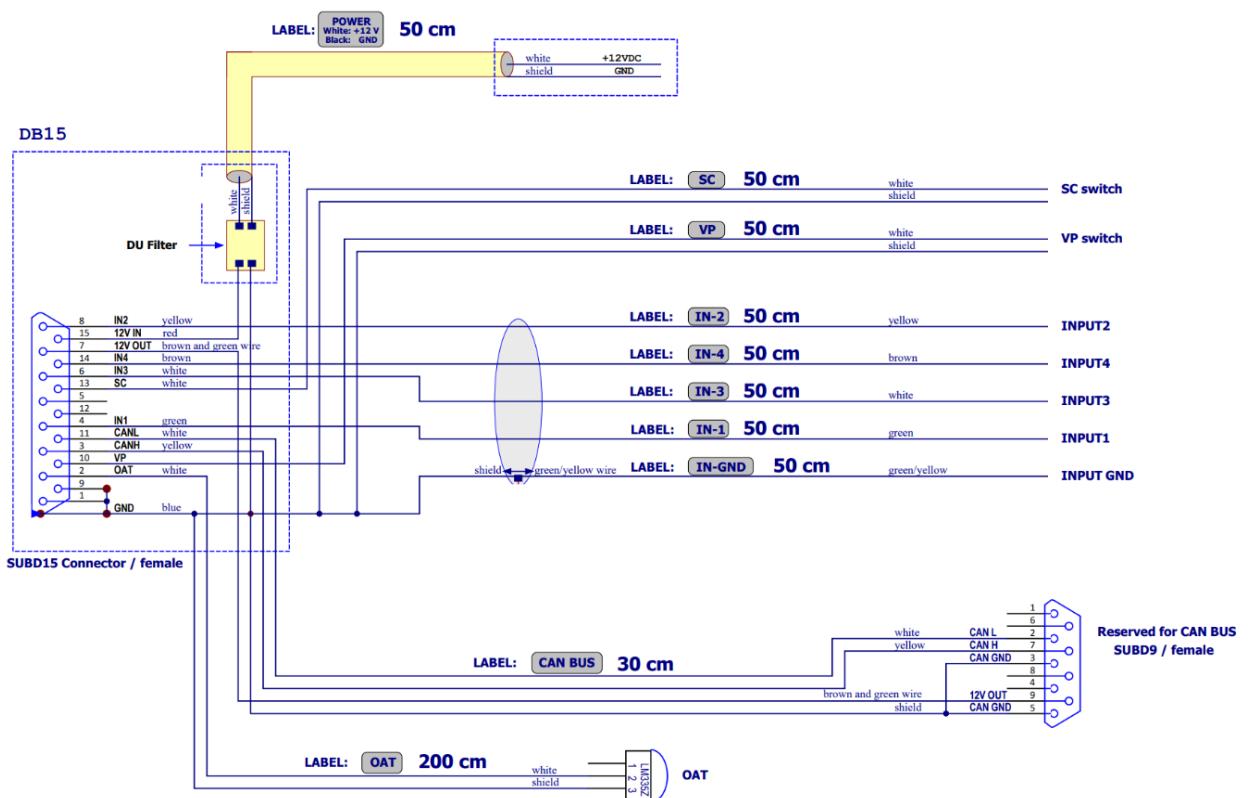
Gerät	Kabel
Nano Power	CC-NP-LX ( <i>RX/TX gekreuzt</i> )
Allg. RS232 mit DB9 weibl.	V7-GPS-232
IGC Logger und Flarm mit RJ12	V7-GPS-IGC
IGC Logger, Flarm, K6 MUX und PF mit RJ45	V7-GPS-PF
Power Flarm Core (DB9)	V7-GPS-PFCORE

#### PDA Port (on S10x and S10xD)

Gerät	Kabel
OUDIE	CC-NP-OUDIE1
Allg. RS232 mit DB9 weibl.	CC-NP-232
IPAQ 310/314	CC-NP-IPAQ310
IPAQ 38/39xx und kompatible	CC-NP-38
MiniMap	CC-NP-LX
Butterfly Connect	CC-NP-BFC

### 9.5.3.4 Main Port und Kabelsatz

Das LXNAV S8x/S10x wird über den Hauptkabelsatz (15-pol SUB-D) an 12V DC angeschlossen. Im gleichen Kabelsatz befinden sich der CAN-Bus, OAT-Sensor und Vario/Sollfahrtschalter (SC). Das rote Kabel wird an +12V angeschlossen, das blaue an Masse. In neueren Kabelsätzen (hier im Bild) ist die Stromversorgung ein geschirmtes Kabel mit einem weißen (+12V) und einem schwarzen (GND) Anschluss. Wird kein Doppelsitzergerät angeschlossen, Muss unbedingt der CAN-Bus Terminator im Kabelsatz verbleiben! OAT ist die Außentemperatursonde und SC ist gedacht für einen Vario/Sollfahrt Umschalter. Die Eingänge Input 1 - 4 werden gegen Masse (Input GND) geschaltet und können für verschiedene Schaltfunktionen verwendet werden, z.B. Fahrwerk, Bremsklappen,... siehe 5.7.12.1





In neueren Kabelsätzen (hier im Bild) ist die Stromversorgung ein geschirmtes Kabel mit einem weißen (+12V) und einem schwarzen (GND) Anschluss. Zuvor war der +12V Eingang rot und GND war blau.

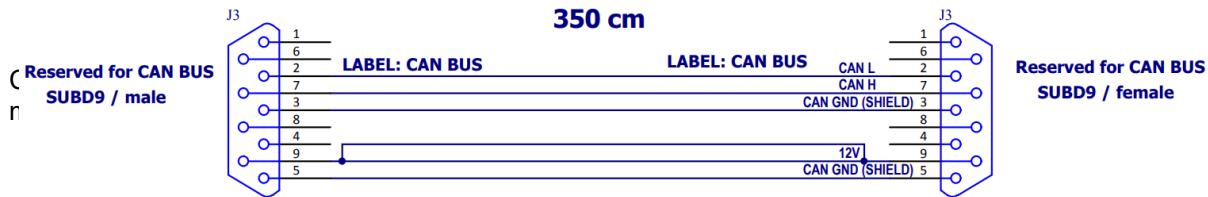


Ist ein CAN-Bus Abgang nicht belegt, muss der CAN-Bus Stecker mit einem Bus-Terminator belegt sein (Im Lieferumfang!)



Das Gerät hat keine interne Sicherung. Eine externe **3A Sicherung wird dringend empfohlen!** Der Kabeldurchmesser der Stromzufuhr sollte wenigstens  $0.5 \text{ mm}^2$  betragen.

### 9.5.3.5 Kabelsatz S8xD und S10xD



### 9.5.3.6 Audio Port

Hier wird der mitgelieferte Lautsprecher mit einer 3mm Phonoklinke angeschlossen. Der Audio-Verstärker ist ein Klasse D Verstärker. Es ist ein modernes Design für hohe Audioqualität bei geringem Stromverbrauch.



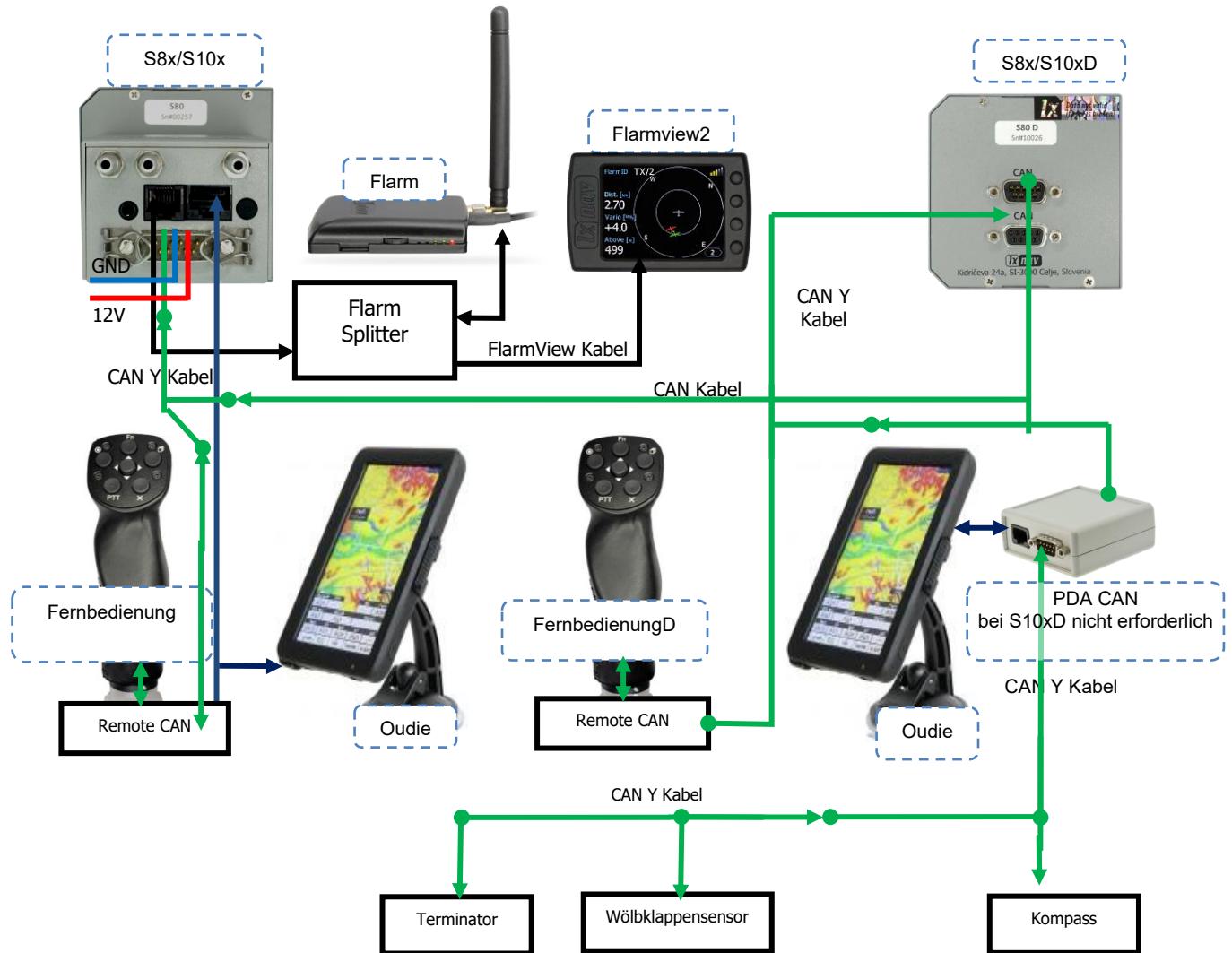
Der Audioport ist definiert für den mitgelieferten Lautsprecher 5W,  $8\Omega$ . Halten Sie unbedingt Rücksprache mit uns, wenn Sie andere Lösungen verwenden wollen.



Klasse D Verstärker dürfen nicht auf Masse verbunden werden, es sind zwei aktive Leitungen.

## 9.6 Installation von Optionen

Das LXNAV S8x/S10x kann an ein Zweitgerät für Doppelsitzer, Fernbedienung, Kompassmodul und Wölbklappensensor angeschlossen werden. Die Aktivierung des integrierten Horizont ist eine Freischaltung mit Code, dies gilt auch für die HAWK Option, die die Freischaltung des AHRS enthält.



*Übersicht einer komplexen Einrüstung (grün = CAN-Bus, schwarz = RS232)  
Jedes Busgerät ist über ein Y-Kabel anzuschließen, der Bus muß am Ende terminiert werden*

### 9.6.1 S8xD / S10xD Option (Zweitgerät für Doppelsitzer)

In doppelsitzigen Flugzeugen kann man ein S8x/S10xD Zweitgerät installieren. Diese sehen fast identisch zum Hauptgerät aus, es läuft die gleiche Firmware darauf. Die Geräte arbeiten autark mit der Möglichkeit bestimmte Daten auszutauschen (MacCready, Polare,...). Das S10xD hat keine interne Batterie und keinen IGC-zugelassenen Logger, es verfügt aber über einen eigenen PDA-Port. Ein PDA-Port für das S8xD Muss man mittels der Buserweiterung PDA-CAN erzeugen. Seit 2021 werden die S8xD nicht mehr produziert. Als Doppelsitzerzweitgeräte verwendet man die S10xD, sowohl für die S8x als auch für die S10x.

#### 9.6.1.1 Datenaustausch

Alle Daten werden zwischen Hauptgerät und Zweitgerät ausgetauscht. Da LXNAV S8x/S10x kommuniziert außerdem mit externen GPS/Flarm und PDA/PNA. Änderungen in MC, Bal, Bugs, Volume, Polare, usw., im PDA werden auch auf das S8x/S10x übergeben und von dort auf die Zweitgeräte. Das gleiche geschieht in umgekehrter Richtung.

## 9.6.2 Magnetic Compass (Kompassmodul – CAN)

Aktuell nicht verfügbar. Alternative für die Windberechnung ist HAWK

## 9.6.3 Flap sensor - Wölklappensensor

Der Sensor wird physikalisch mit dem Wölklappensystem des Flugzeugs verbunden. Es ist ein sehr empfindlicher Sensor, er kann kleinste Bewegungen detektieren. Im Handbuch des Wölklappensensors finden Sie einige Einbaubeispiele.



Der CAN-Bus ist immer unter Spannung, daher ist der Wölklappensensor auch immer unter Spannung. Daher sollten Sie nach dem Flug die Batterie(n) abziehen oder den Hauptschalter auf AUS stellen, um zu vermeiden, dass die Batterie(n) über den Sensor entladen werden.



Der Wölklappensensor arbeitet nur, wenn externe 12V am System anliegen, und nicht wenn das System auf der internen Batterie läuft.

### 9.6.3.1 Wölklappensensor – CAN



Der Wölklappensensor muss mittels eines CAN Y-Splitters am Bus angeschlossen werden, der Splitter muss wiederum terminiert werden.

Ab 2023 gibt es nur noch den universellen Wölklappensensor.

### 9.6.3.2 Wölklappensensor – Uni

Der universelle (ab 2023 ausschließlich verfügbare) Wölklappensensor hat zwei unabhängige Schnittstellen, die simultan mit CAN-Bus und RS485 kommunizieren können. Die bedeutet, dass man den Wölklappensensor-Uni gleichzeitig an LX80xx/LX90xx und S10x/S8x anschließen kann. Dafür benötigt man einen speziellen Splitter (Universalsplitter), der das Signal an die beiden Bussysteme verteilt (CAN und RS485). Der Anschluss an das RS485 System erfolgt über den RS485-Splitter, zum Anschluss an den CAN-Bus verwendet man den CAN-Y-Verteiler. Der CAN-Bus muß am Ende wieder terminiert werden.

## 9.6.4 MOP2 ENL-Sensor für Jet und Elektroantriebe

Für Flugzeuge mit Elektro- oder Jetantrieb (Turbo und Eigenstarter) kann ein zusätzlicher Sensor für die Motorlaufzeit erforderlich werden, da der klassische ENL (im S10 und S100 immer im IGC-Logger vorhanden) für diese Antriebsarten ggf. nicht sensitiv genug ist. Der MOP2 wird automatisch detektiert, es gibt keine Einstellungen. In die IGC-Datei werden weitere Datensätze zur Motorlaufzeit geschrieben.  
MOP = Means Of Propulsion



Der CAN-Bus ist immer unter Spannung, daher ist der Wölklappensensor auch immer unter Spannung. Daher sollten Sie nach dem Flug die Batterie(n) abziehen oder den Hauptschalter auf AUS stellen, um zu vermeiden, dass die Batterie(n) über den Sensor entladen werden.



Der Wölklappensensor arbeitet nur, wenn externe 12V am System anliegen, und nicht wenn das System auf der internen Batterie läuft.

### 9.6.4.1 MOP2 CAN

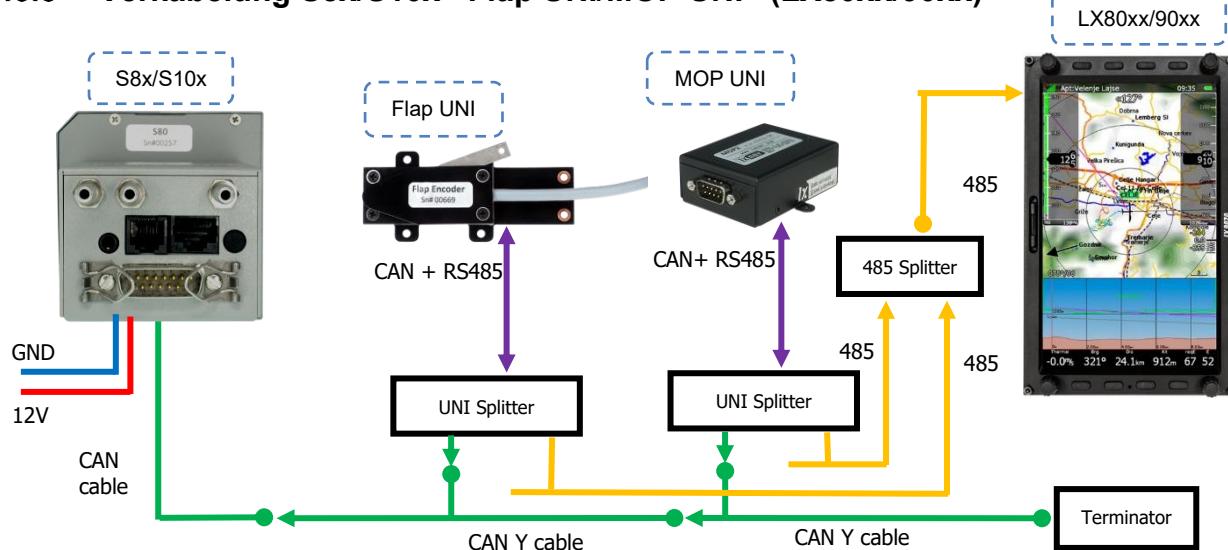
Der Motorlaufzeitsensor (ENL) MOP2 für Jet und Elektroantriebe wird an den CAN-Bus mittels eines CAN-Y-Verteilers angeschlossen. Der CAN-Bus muß am Ende wieder terminiert werden.

Ab 2023 gibt es nur noch den universellen MOP2.

### 9.6.4.2 MOP2 universell

Der universelle (ab 2023 ausschließlich verfügbare) Motorlaufzeitsensor (ENL) MOP2 für Jet und Elektroantriebe hat zwei unabhängige Schnittstellen, die simultan mit CAN-Bus und RS485 kommunizieren können. Das bedeutet, dass man den MOP2-Uni gleichzeitig an LX80xx/LX90xx und S10x/S8x anschließen kann. Dafür benötigt man einen speziellen Splitter (Universalsplitter), der das Signal an die beiden Bussysteme verteilt (CAN und RS485). Der Anschluss an das RS485 System erfolgt über den RS485-Splitter, zum Anschluss an den CAN-Bus verwendet man den CAN-Y-Verteiler. Der CAN-Bus muß am Ende wieder terminiert werden.

### 9.6.5 Verkabelung S8x/S10x – Flap UNI/MOP UNI –(LX80xx/90xx)



Bei MOP2-Uni und Wölbklappensensor-Uni ist kein Splitter inkl. Bitte konsultieren Sie Ihren Händler für Ihr Vorhaben, damit benötigte weitere Kabel und Splitter abgestimmt werden können.

### 9.6.6 Remote Stick (Fernbedienung-CAN)

#### 9.6.6.1 Versionen

Das System besteht aus zwei Komponenten: dem eigentlichen Knüppelaufsatz mit 5 Tasten und einem Joystick (+ eine Taste auf der Vorderseite als Vario/Sollfahrt-Umschalter), der auch die komplette Elektronik enthält und einer Platine mit Klemmen, die als CAN-Adapter fungiert. 4 farbige Drähte verbinden den Knüppel mit dieser Platine.

Zusätzlich gibt es noch ein geschirmtes Kabel, das für den Anschluss des Funktasters (PTT) gedacht ist. Ein weiteres geschirmtes Kabel war bis Ende 2015 zum Anschluss der vordere Taste vorgesehen. In dieser Version wurde die vordere Taste für die Vario/Sollfahrt-Umschaltung mit dem Kabel "SC" am Sxx Vario verbunden. Ab ca. 2016 ist dieser Taster mit dem Bus verbunden worden, das Kabel entfällt, die Taste ist fest mit Vario/Sollfahrtumschaltung belegt.

Die Knüppelaufsätze werden mit Innendurchmessern von 18, 18.5, 19.3, 20, 24 und 25mm (22mm auf Anfrage) geliefert. Sie sind somit für fast alle gängigen Segelflugzeugtypen geeignet.

Zusätzlich können weitere Kabel bei den Spezialversionen der Fernbedienung für Schempp-Hirth oder Binder Flugzeuge vorhanden sein. Es handelt sich um den Anlasser (Schempp-Hirth Eigenstarter) oder die elektrische Trimmung (Binder EB).

Die Griffe können ergonomisch für Rechtshänder, Linkshänder oder in neutraler Form geliefert werden und es gibt zwei Griffvarianten: langer gerader Griff oder kürzer und abgeschrägt (bei gekröpften Steuerknüppeln).

Falls Sie sich nicht sicher sind, konsultieren Sie bitte den Hersteller Ihres Flugzeugs.



Die LXNAV Fernbedienungen sind gleich für LX80xx/90xx und die Standalonevariometer. Nur der entsprechende Adapter definiert die Funktion. Geben Sie daher bei der Bestellung unbedingt an, für welches Gerät die Fernbedienung ist. Folgen Sie bei der Installation den Farbmarkierungen des Adapters.



Der CAN-Bus ist immer unter Spannung, daher ist die Fernbedienung auch immer unter Spannung. Daher sollten Sie nach dem Flug die Batterie(n) abziehen oder den

Hauptschalter auf AUS stellen, um zu vermeiden, dass die Batterie(n) über die Fernbedienung entladen werden.



Die Fernbedienung arbeitet nur, wenn externe 12V am System anliegen, und nicht wenn das System auf der internen Batterie läuft.

### 9.6.6.1.1 Funktionen



Standard  
mit FN-Taste

Starttaster für Schempp-Hirth  
Eigenstarter

Trimming EB

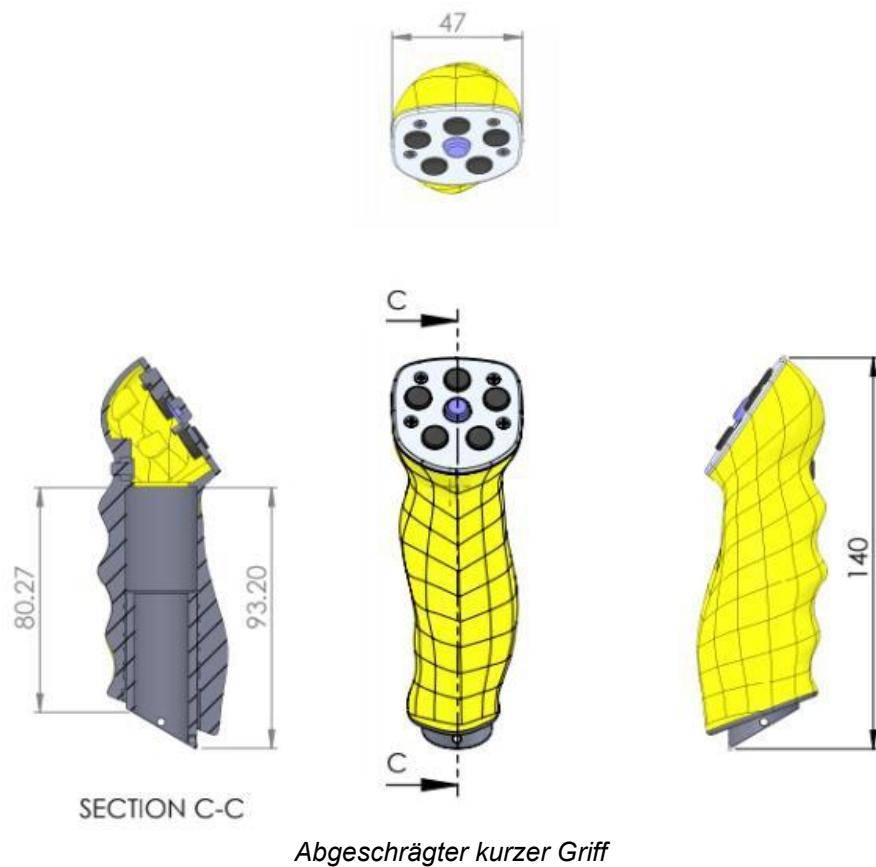
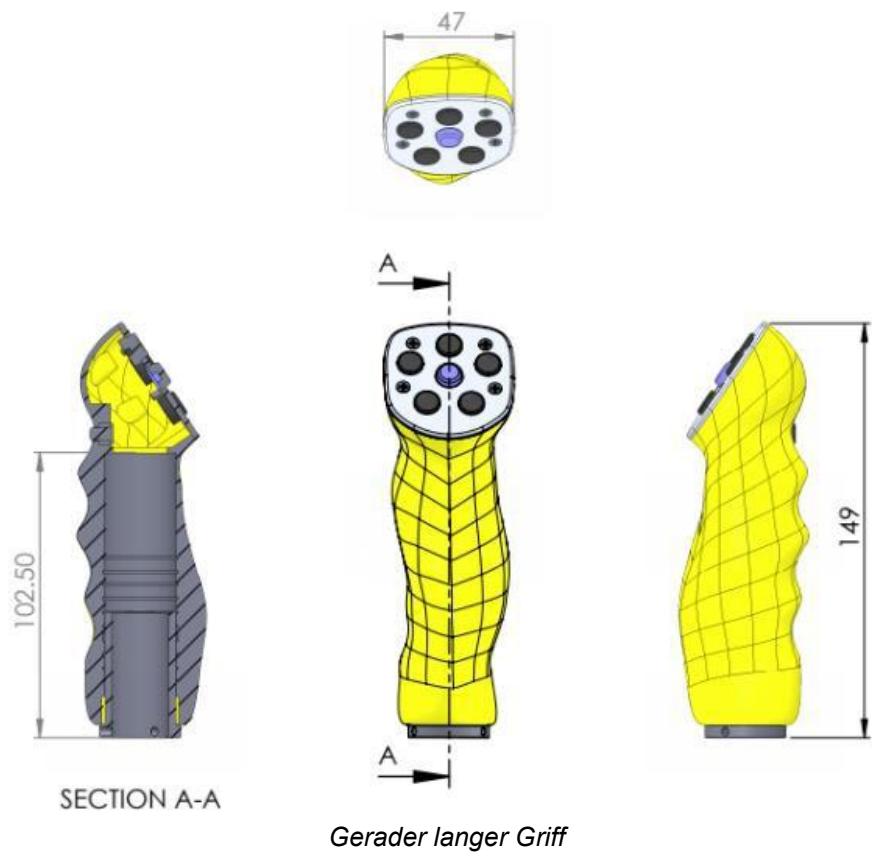
### 9.6.6.1.2 Mögliche Formen des Griffes



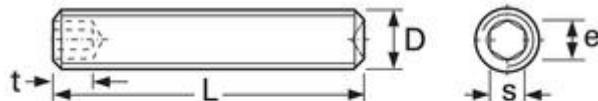
Rechtshänder

Linkshänder

Neutral

**9.6.6.1.3 Griffvarianten mit Abmessungen**

#### 9.6.6.1.4 Schrauben zur Befestigung der Fernbedienung DIN 916/ISO 4029 M 3 x 6

 $D = 3$  $L = 6$  $s = 1,5$  $e = 1,73$  $t = 2$ 

#### 9.6.6.2 Anschluss der Fernbedienung



##### Hinweis zum Einbau.

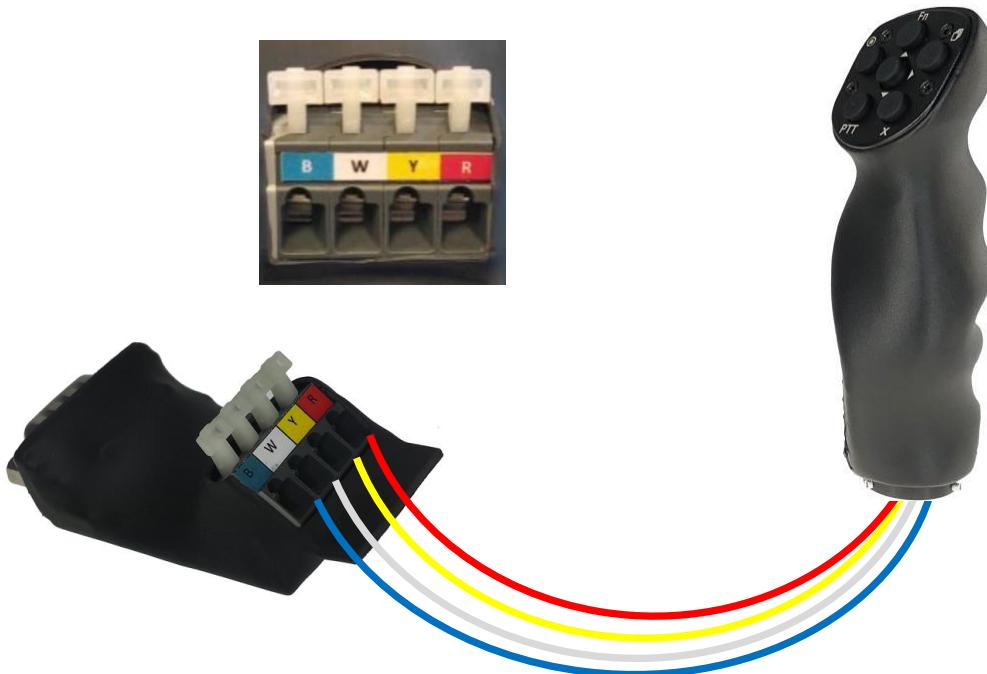
Alle Kabel müssen durch verschiedene Engstellen (scharfe Kanten!) gezogen werden. Die vier farbigen Leitungen sind hierbei besonders mit Vorsicht zu behandeln, ansonsten könnte die Isolation beschädigt werden, was zu Störungen bis hin zum Kurzschluss führen kann. Sie können an solchen Stellen die Kabel, mindestens aber die vier farbigen Leitungen durch einen Schrumpfschlauch ziehen, der sie schützt. Ist dann alles fertig, schrumpfen Sie das ein, somit besteht auch in Zukunft an dieser Stelle ein Schutz.



Es besteht die Möglichkeit, dass die Kabeldurchführung ihres Steuerknüppels zu klein ist. Bevor Sie diese aufbohren, konsultieren Sie bitte den Luftfahrzeughersteller..

##### 9.6.6.2.1 Fernbedienung am CAN-Bus

Die Fernbedienung wird ebenfalls am CAN-Bus angeschlossen. Hierzu dient der CAN-Adapter. In der Regel wird ein CAN-Y-Kabel benötigt, um den Bus nach Anschluss der Fernbedienung wieder terminieren zu können. Der Anschluss ist denkbar einfach, die farbigen Kabel müssen an die passende Federklemme des CAN-Adapters (links im Bild) angebracht werden.



### 9.6.6.2.2 Funktaste - PTT

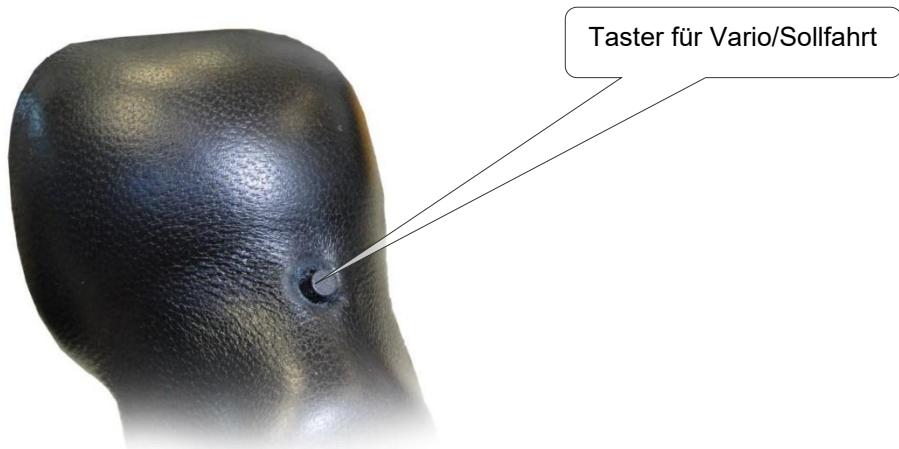
Das Koaxialkabel der Funktaste ist mit PTT markiert, die Verdrahtung ist direkt, sie ist unabhängig von anderen Funktionen der Fernbedienung. Das Kabel wird mit dem entsprechenden Eingang des Flugfunkgerätes verbunden, gemäß Handbuch des Funkgerätes. In der Regel wird die Schirmung des Koaxialkabels auf Masse und der Innenleiter auf den entsprechenden Pin im Stecker des Funkgerätes gelegt. Beachten Sie, dass manche Funkgeräte keine gemeinsame Masse für alle Funktionen haben (common ground) sondern getrennte Massen für die einzelnen Funktionen.



### 9.6.6.2.3 Vario/Sollfahrt - SC

In den **älteren Versionen der Fernbedienung bis 2015** war das **Koaxialkabel des Vario/Sollfahrt-Tasters direkt verdrahtet**, die Funktion war unabhängig von anderen Funktionen der Fernbedienung. Das Koaxialkabel wird mit dem SC Eingang des Variokabelsatzes (siehe 9.5.3.4) verbunden, im Menü Setup -> Digital Inputs (5.7.12.1.2) wird die **Leitung SC input** auf **SC toggle button** gestellt. Beachten Sie, dass im Setup -> Varioparameter (5.7.3.9) keine automatische Umschaltmethode aktiv ist.

In den **neueren Fernbedienung** ist der **Vario/Sollfahrt-Taster mit dem Bus** verbunden, die Funktion ist **fest auf Vario/Sollfahrt Taster gesetzt**. Beachten Sie, dass im Menü Setup -> Digital Inputs (5.7.12.1.2) keine der Leitungen auf irgendeine Methode zur Vario/Sollfahrtumschaltung gestellt ist und dass im Setup -> Varioparameter (5.7.3.9) keine automatische Umschaltmethode aktiv ist.



### 9.6.6.2.4 Trimschalter - EB Flugzeuge

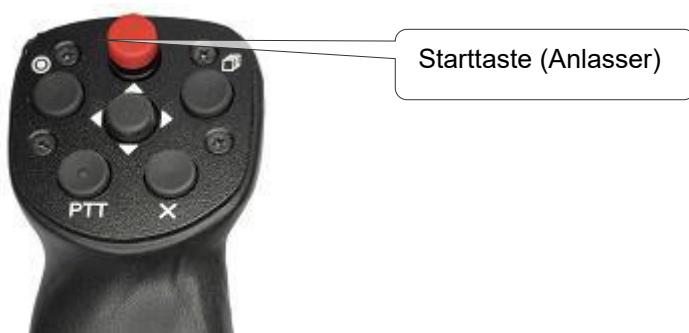
Die Fernbedienung kann mit einem federbelasteten 3-Stellungsschalter geordert werden, der dann anstelle der FN-Taste angebracht ist.. Dieser ist für die Bedienung einer elektrischen Trimmung vorgesehen. Eine solche Fernbedienung hat vier zusätzliche Kabel, **zwei rote** mit der Beschriftung OUT:RED und **zwei weiße** mit dem Label **IN:WHITE**. Die beiden weißen werden an Plus und GND der Bordspannung angeschlossen,

die beiden roten an den Treiber der Trimmung. Die Polarität spielt keine Rolle. Sollte die Trim-Richtung falsch sein, tauschen Sie einfach entweder die Polarität des roten oder des weißen Paares.  
Auch der Trimschalter ist nicht abhängig von anderen Funktionen der Fernbedienung, er ist direkt verdrahtet



#### 9.6.6.2.5 Start-Taste (Anlasser)

Die Fernbedienung kann mit einem weiteren Taster geordert werden, der dann anstelle der FN-Taste angebracht ist. Dieser ist als elektrischer Starter für Motoren mit Anlasser vorgesehen. Der Taster ist in der Regel in "offener" Konfiguration und schließt den Kontakt beim Drücken. Das Koaxialkabel dieses Tasters ist ebenfalls separat verdrahtet und wird an die Motorkontrolleinheit angeschlossen, gemäß deren Handbuch.



#### 9.6.6.3 Registrierung der Fernbedienung im System

Die Fernbedienung muss im System registriert werden, eine wird dem Hauptgerät zugeordnet, eine zweite einem eventuellen Zweitgerät (im Doppelsitzer).

Die Registrierung der Fernbedienung erfolgt folgendermaßen (Beschreibung für ein Doppelsitzersystem):

- Drücken Sie eine beliebige Taste an der **vorderen** Fernbedienung. Das System erkennt jetzt die Fernbedienung am Bus.
- Gehen Sie im **vorderen** Gerät in das Menü Setup->Hardware->Remote stick.
- Um die vordere Fernbedienung jetzt zu registrieren, drücken Sie nun die **OK-Taste** der vorderen Fernbedienung.
- Wiederholen Sie die Prozedur mit **hinterer Fernbedienung und hinterem Gerät**.
- Stellen Sie sicher, dass bei der Registrierung der hinteren Fernbedienung das vordere Gerät **nicht(!)** im Registriermodus ist (Setup->Hardware->Remote stick) und umgekehrt.

#### 9.6.6.4 Bedienkonzept

Die einzelnen Tasten der Fernbedienung (abgesehen von PTT, Trim, Starter, SC) werden über den Bus angesprochen und korrelieren mit den Tasten/Drehschaltern am Gerät wie unten dargestellt. Zur Belegung der Tasten und Drehschalter siehe Kapitel 4.1.



### 9.6.7 Bluetooth Modul (PDA-Port)

LXNAV bietet zwei unterschiedliche Module an:



**Bluetooth Modul für S-Varios BT3.0.** Im Wesentlichen ist das natürlich für die S8x gedacht, die S10x haben Bluetooth ja integriert. Das Modul wird in den PDA-Port eingesteckt und wird automatisch vom S-Vario erkannt und konfiguriert. Der Direct Link (siehe Kapitel 5.7.12.2.1) arbeitet mit diesem Modul. Unterstützt wird der Bluetooth Standard 3.0 (ältere Geräte wie z.B. Oudie).



**Bluetooth Modul für LX-PDA 4.0LE.** Wird verwendet in den PDA-Ports von S8x und allen LX80xx/LX90xx. Es läuft nur auf 115200bps, dies muß der User manuell im Setup einstellen. Der Direct Link (siehe Kapitel 5.7.12.2.1) arbeitet nicht mit diesem Modul. Unterstützt wird der Bluetooth Standard 4.0LE (neuere Geräte wie z.B. iPhone, Samsung....)

### 9.6.8 AHRS Option und HAWK

#### 9.6.8.1 Erwerb der Lizenz

Um die AHRS oder HAWK Option zu aktivieren, muss ein Aktivierungscode erworben werden. Kontaktieren Sie LXNAV oder LX Avionik, um diesen zu erhalten



Wurde der Aktivierungscode an Sie versendet, so ist kein Rücktritt vom Kauf mehr möglich. Eine einmal freigeschaltete Option bleibt auch dauerhaft auf dem ausgewählten Gerät aktiv, sie kann nicht auf ein anderes Gerät übertragen werden.



Die Horizontanzeige und HAWK werden für das Zweitgerät mit freigeschaltet, eine eigene Aktivierung ist nicht erforderlich



HAWK läuft nicht auf S8 und S80.



Bei Ihrer Entscheidung für AHRS und/oder HAWK bitte beachten, dass die Freischaltung des AHRS in der Freischaltung von HAWK integriert ist, jedoch bei Installation von HAWK auf einem System mit bereits installiertem AHRS dies nicht abgetrennt werden kann, d.h. es ist trotzdem die volle Lizenzgebühr zu entrichten.

Die Möglichkeiten zur Installation von Lizenzen finden Sie weiter unten, in Kapitel 9.6.10

### 9.6.8.2 Behebung von Fehlern bei der Installation von HAWK

Für den Fall, dass Ihre Lizenzdatei nicht akzeptiert wird, versuchen Sie zuerst, die SD-Karte zu formatieren und dann nur die Lizenzdatei auf die SD-Karte zu kopieren. Stellen Sie sicher, dass der Dateiname nicht geändert wurde. Wenden Sie sich an LXNAV oder Ihren Händler, um die Datei überprüfen zu lassen. Meist bekommen Sie bei einer nicht erfolgreichen Freischaltung einen Fehlercode, der einen Hinweis auf die Ursache des Fehlers enthält. Geben Sie diesen Code bei Ihrem Kontakt mit LXNAV / Händler an.

- 0x00 - Kein Fehler
- 0x01 - Keine Daten auf dem CAN-Bus
- 0x02 - Keine Daten auf dem CAN-Bus
- 0x03 - Sichern der Einstellungen fehlgeschlagen. Später nochmals versuchen. Eventuell läuft aktuell ein anderer Transferprozess.
- 0x04 - Settings konnten nicht gespeichert werden
- 0x05 - Settings konnten nicht gesendet werden
- 0x06 - Ungültige oder korrupte Datei
- 0x07 - Ungültige oder falsche Seriennummer

### 9.6.9 Weitere Optionen

Für S8 club und S80club gibt es die Optionen Pilotenprofile, Digitale Eingänge, Luftraumanzeige, Aufgabenmodus. Diese können auch einzeln freigeschaltet werden.

## 9.6.10 Freischaltung von Optionen:

### 9.6.10.1 Lizenzdatei

Dies ist die einfachste Methode. Sie erhalten eine Datei namens licence.sxxx per e-mail zugesandt. Kopieren Sie diese auf die SD-Karte des Gerätes und platzieren diese im SD-Kartenslot, bei bereits laufendem Gerät. Sie erhalten als Bestätigung für die Freischaltung eine Meldung, kontrollieren Sie diese bitte.

### 9.6.10.2 Freischaltcode

Sie haben einen Lizenzcode erhalten. :

- Geben Sie das Passwort 30000 ein
- Geben Sie jetzt den 13-stelligen Lizenzcode ein und bestätigen Sie.

Sie erhalten als Bestätigung für die Freischaltung eine Meldung, kontrollieren Sie diese bitte

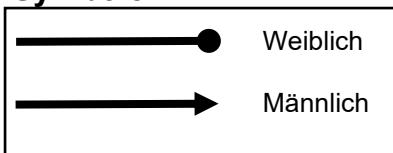




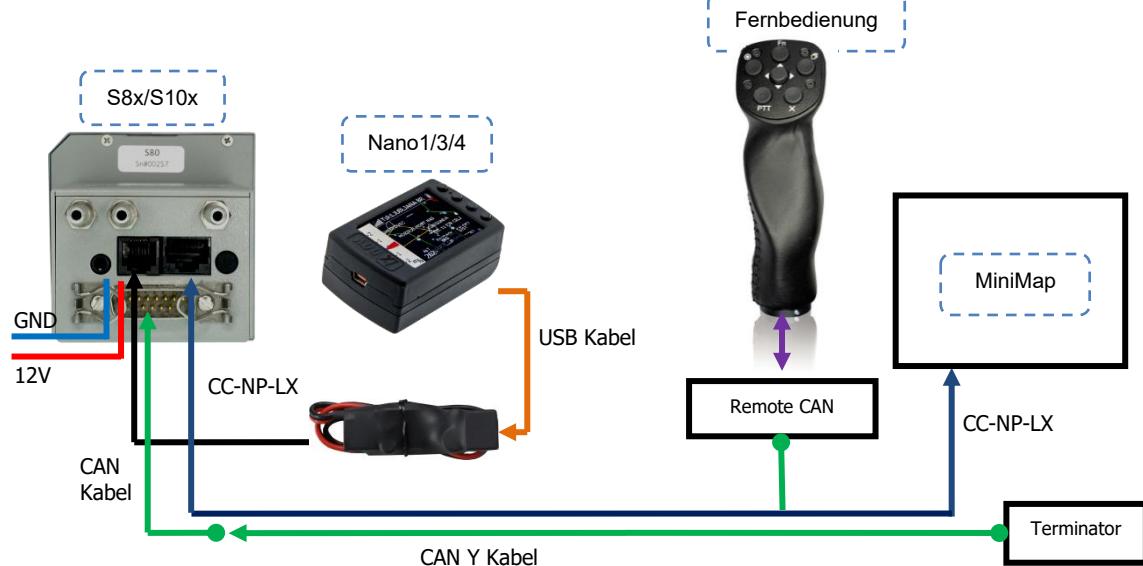
Wurde der Aktivierungscode oder Lizenzdatei an Sie versendet, so ist kein Rücktritt vom Kauf mehr möglich. Eine einmal freigeschaltete Option bleibt auch dauerhaft auf dem ausgewählten Gerät aktiv, sie kann nicht auf ein anderes Gerät übertragen werden.

## 9.7 Anschlussbeispiele

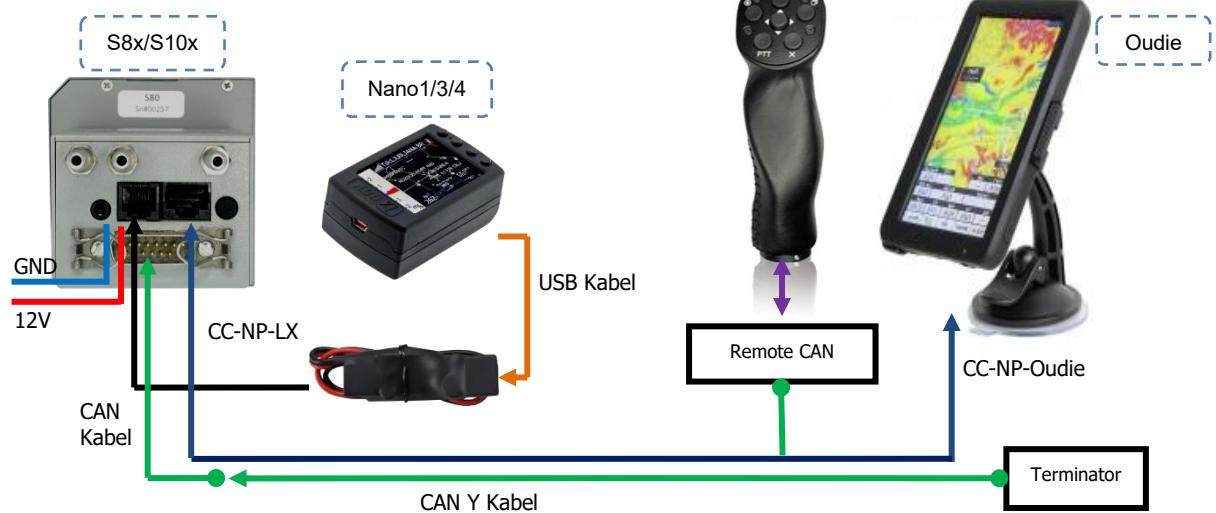
### Symbole



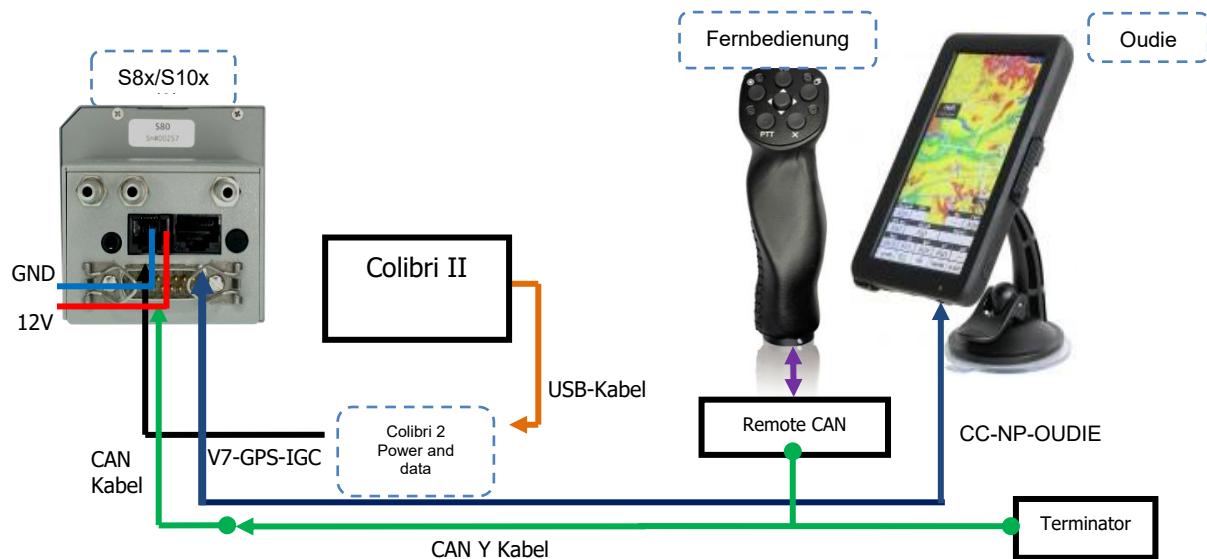
### 9.7.1 Nano/Nano3/Nano4 – Sxxx - MiniMap



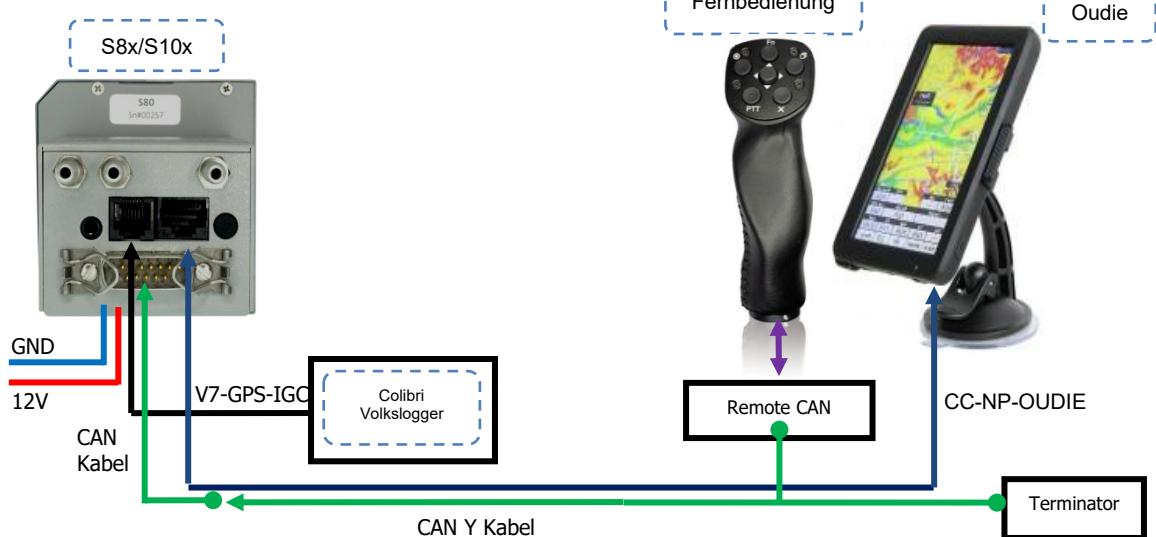
### 9.7.2 Nano/Nano3/Nano4 – Sxxx - Oudie



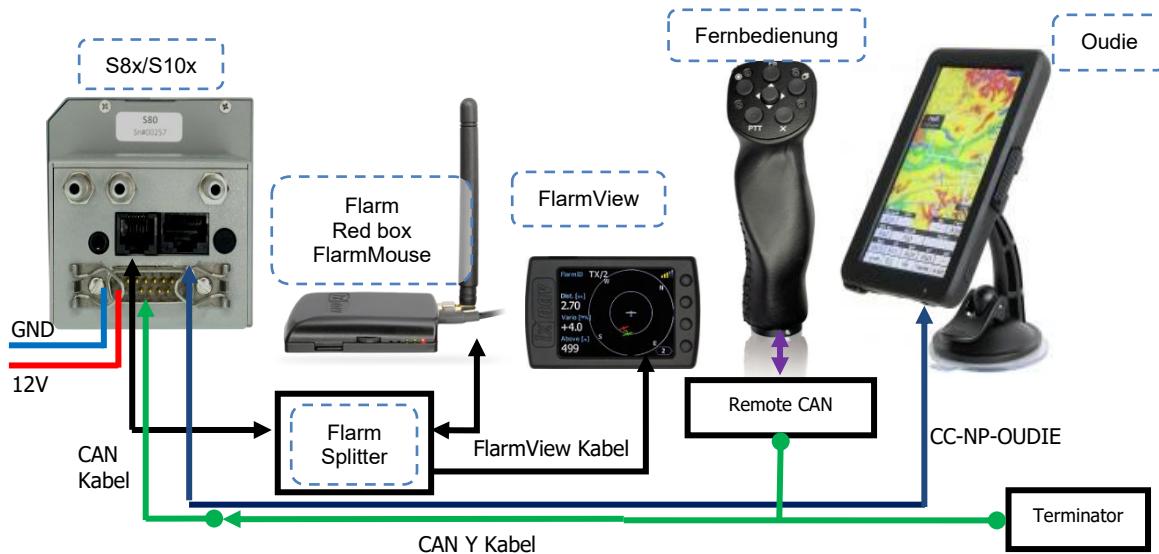
### 9.7.3 Colibri II – Sxxx - Oudie



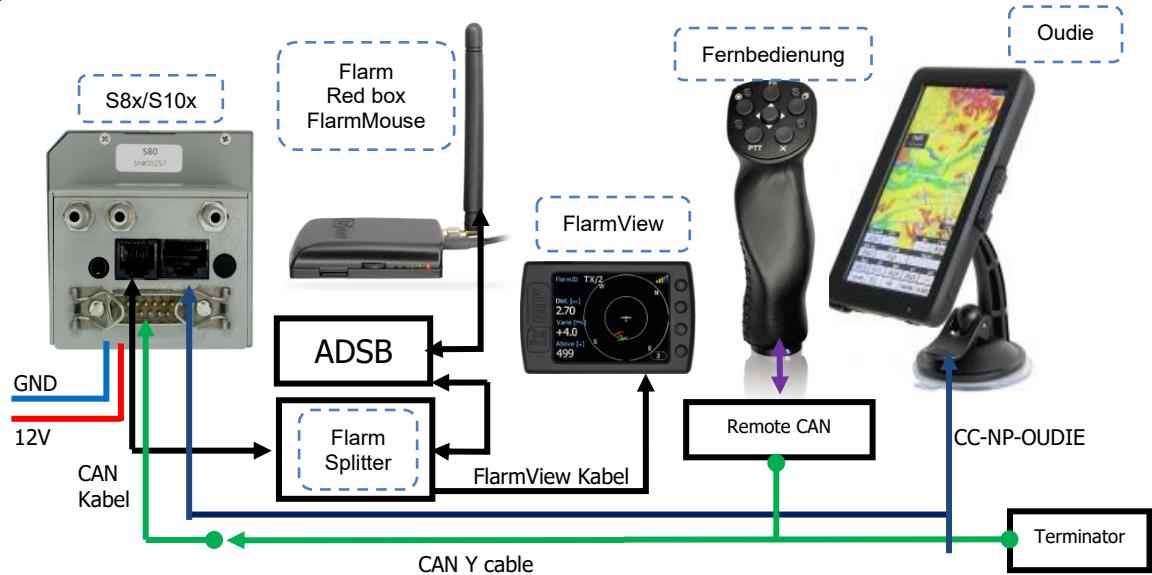
### 9.7.4 Colibri/Volkslogger - Sxxx - Oudie



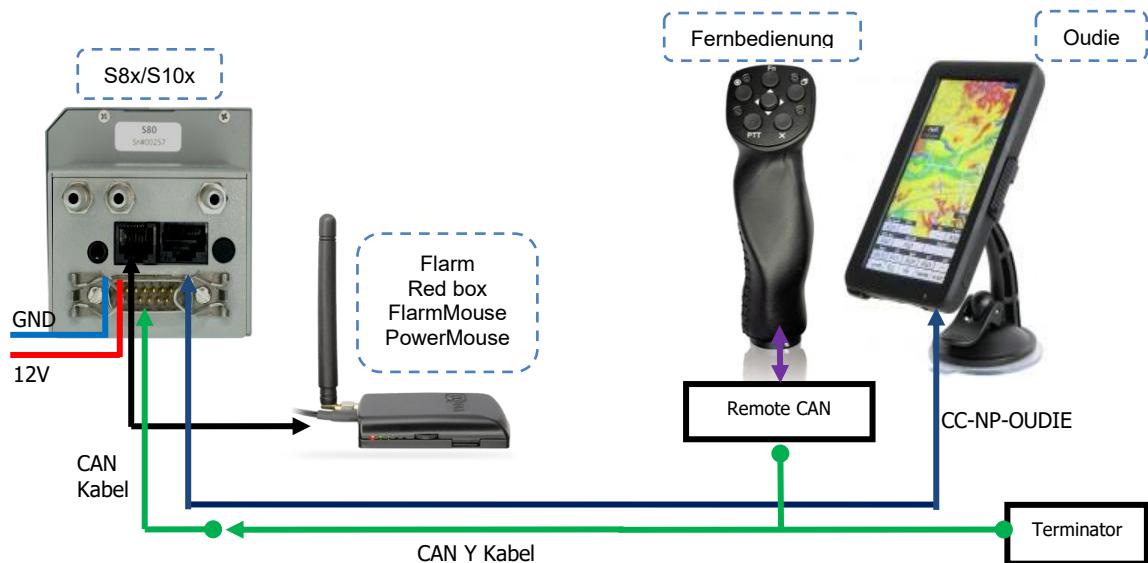
### 9.7.5 Flarm – Sxxx - FlarmViewX - Oudie



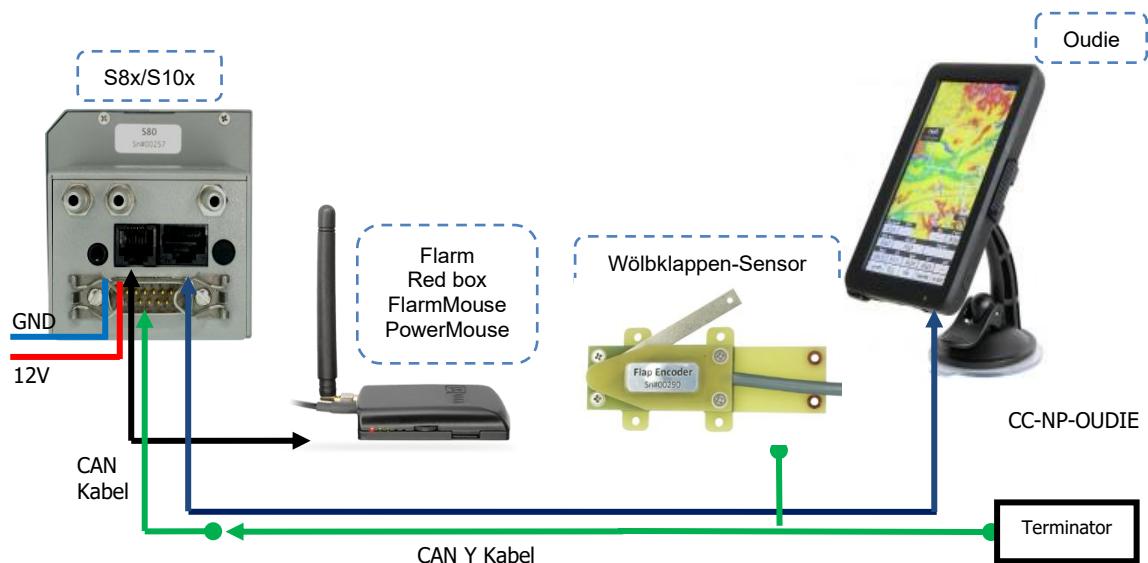
### 9.7.6 FlarmMouse - ADSB – Sxxx - FlarmView - Oudie



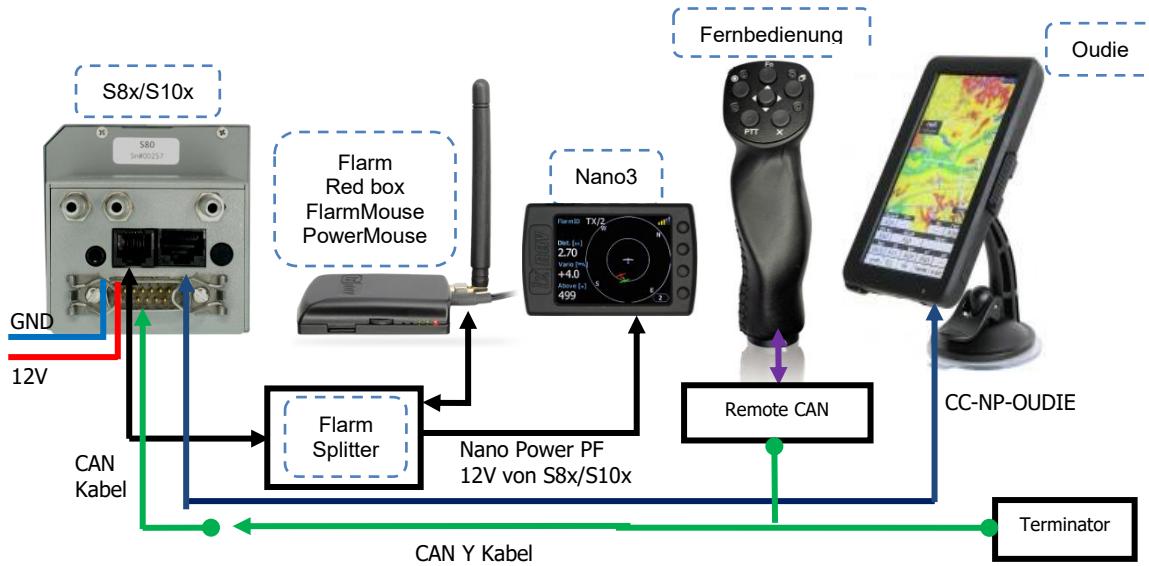
### 9.7.7 Flarm – Sxxx - Oudie



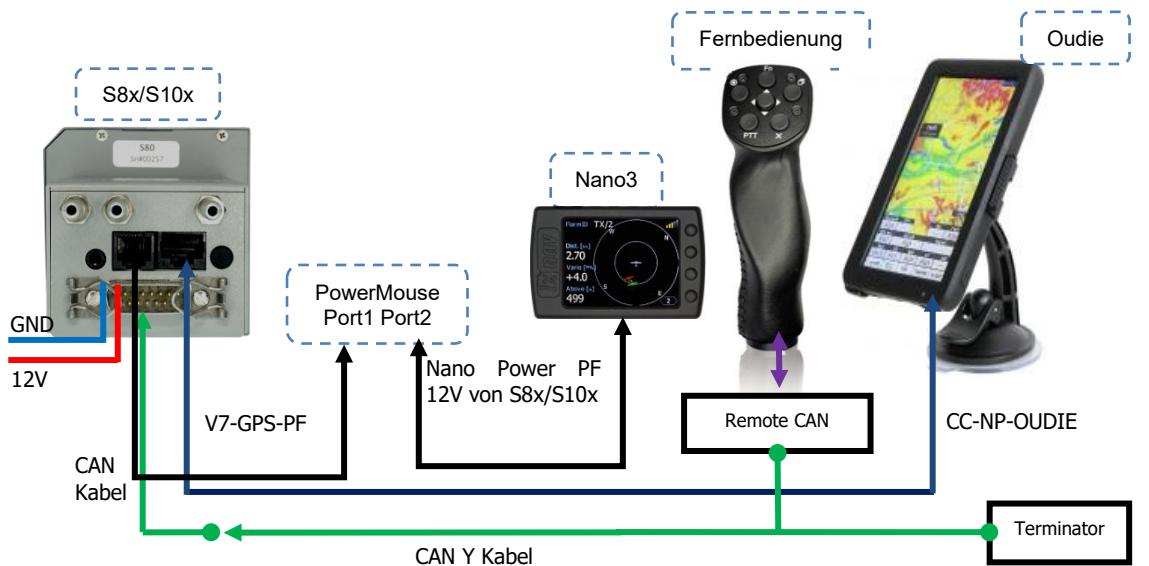
### 9.7.8 Flarm – Sxxx – Oudie – Flaps Sensor



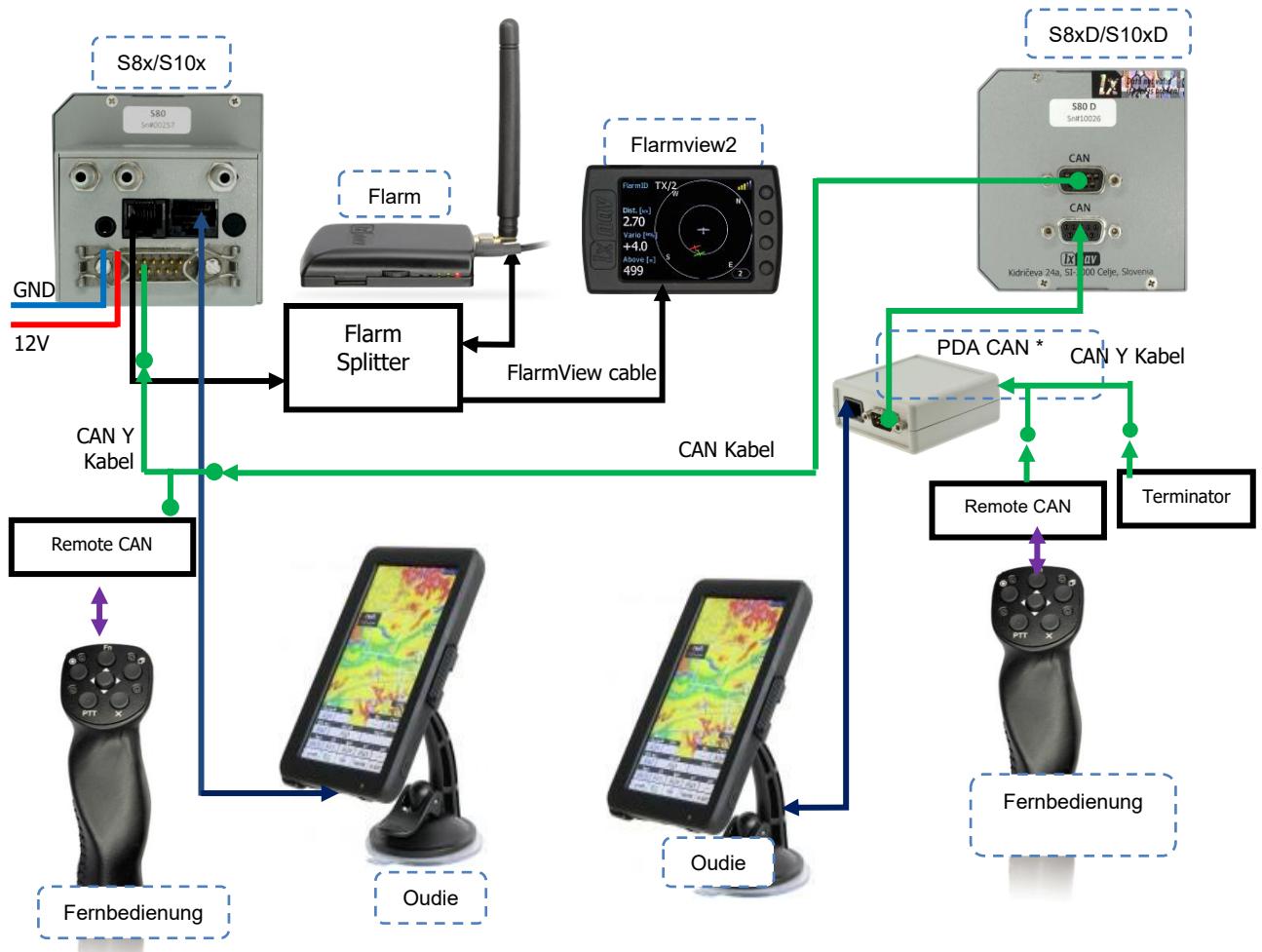
### 9.7.9 Flarm - Nano3 - Sxxx - Oudie



### 9.7.10 PowerMouse + (Nano3) - Sxxx - Oudie

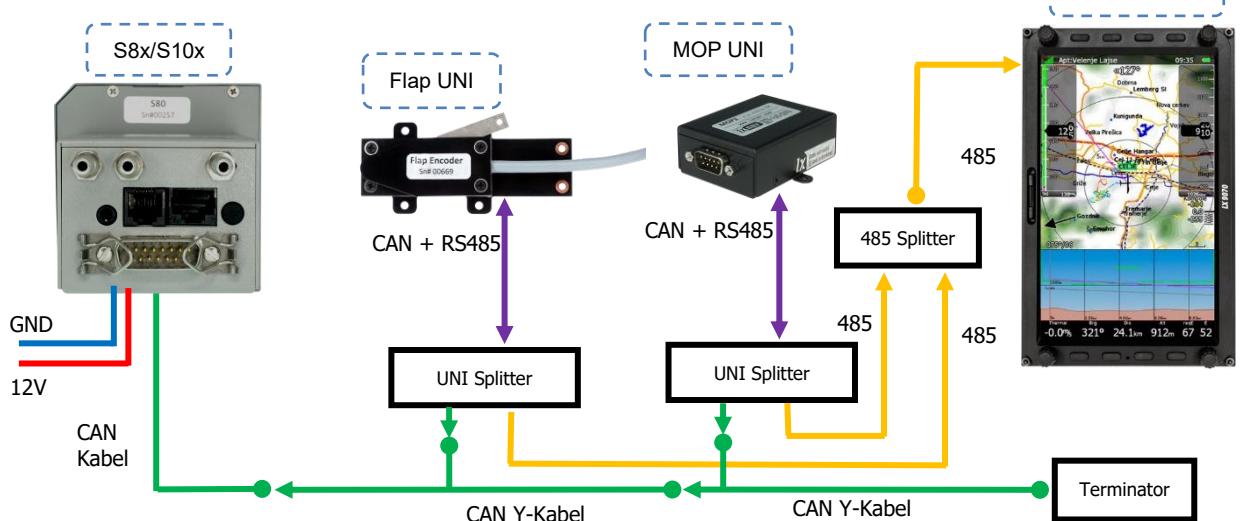


### 9.7.11 S8x/S10x – S8xD/S10xD



\* Die Buseinheit PDA-CAN ist bei S10xD nicht notwendig, S10xD verfügen über einen eigenen PDA-Port

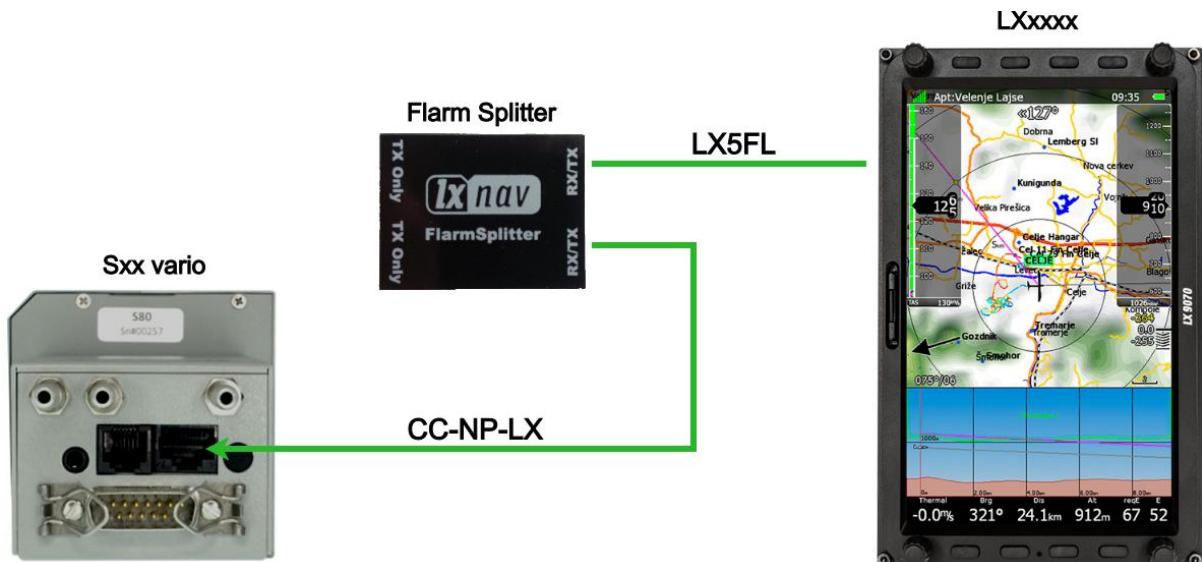
### 9.7.12 Verkabelung S8x/S10x – Flap UNI / MOP2 UNI –(LX80xx/90xx)



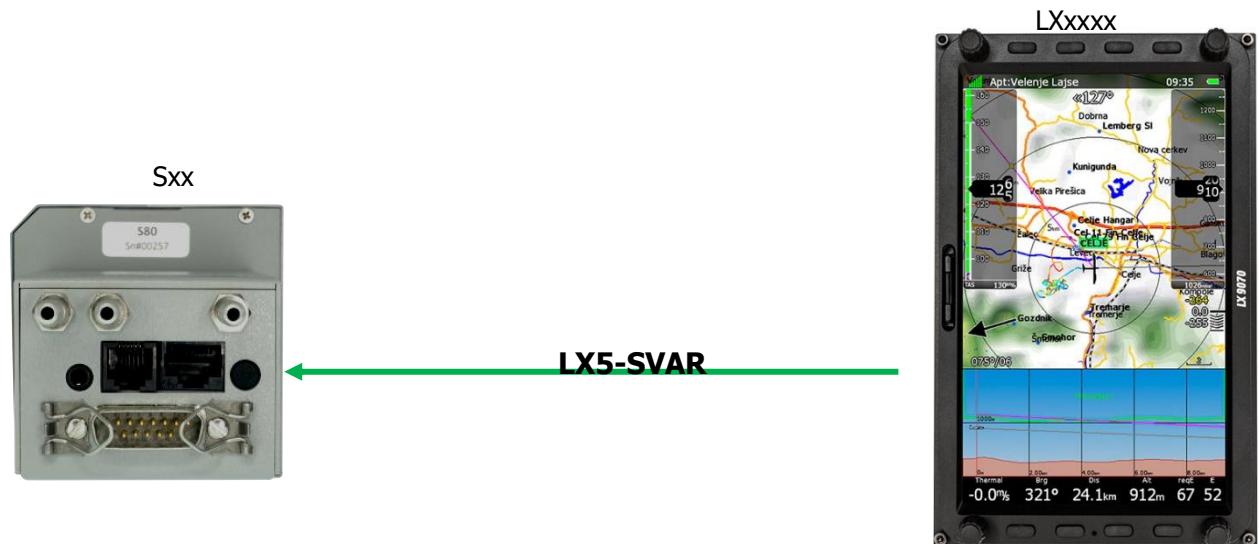
### 9.7.13 Sxx Vario Verbindung zu einem LXxxxx

Alle eigenständigen LXNAV Varios mit PDA-Anschluss können an ein LXxxxx-System angeschlossen werden. Der größte Vorteil der Verbindung besteht in der Möglichkeit, Aufgaben vom LXxxxx zum eigenständigen Vario zu deklarieren. Erforderliche Kabel und Adapter sind: LX5FL, CC-NP-LX und FlarmSplitter. Verwenden Sie auf dem FlarmSplitter nur die RX / TX Eingang für die bidirektionale Kommunikation.

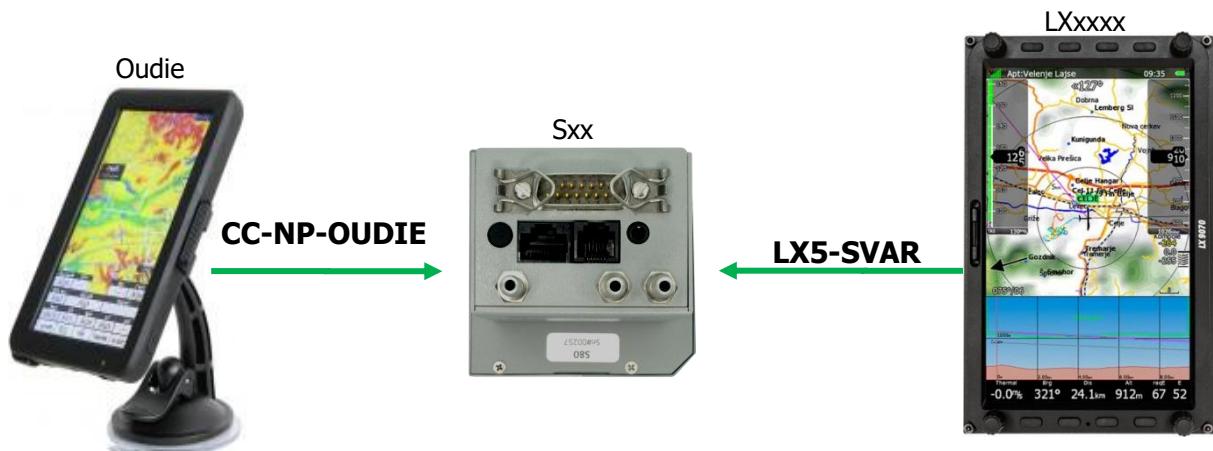
Option 1: Von Sxx **PDA** zu LXxxxx an den **5-poligen Anschluss** im Kabelsatz des LXxxxx



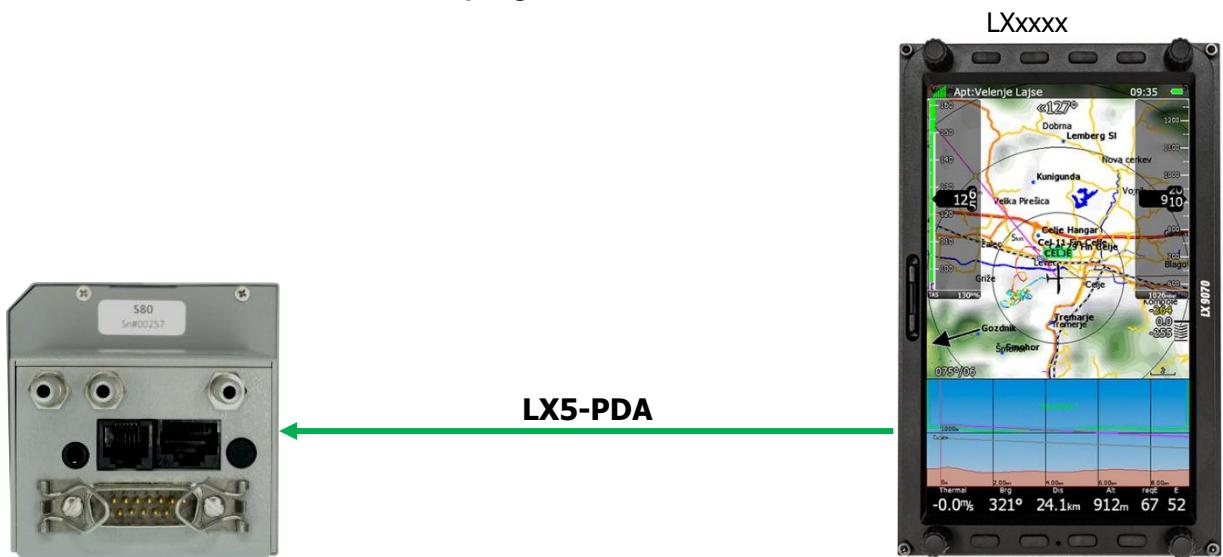
Option 2: Vom Sxx-**GPS(Flarm)-Anschluss** zum LXxxxx über den **5-poligen Anschluss** im Kabelsatz des LXxxxx mit **LX5-SVAR**.



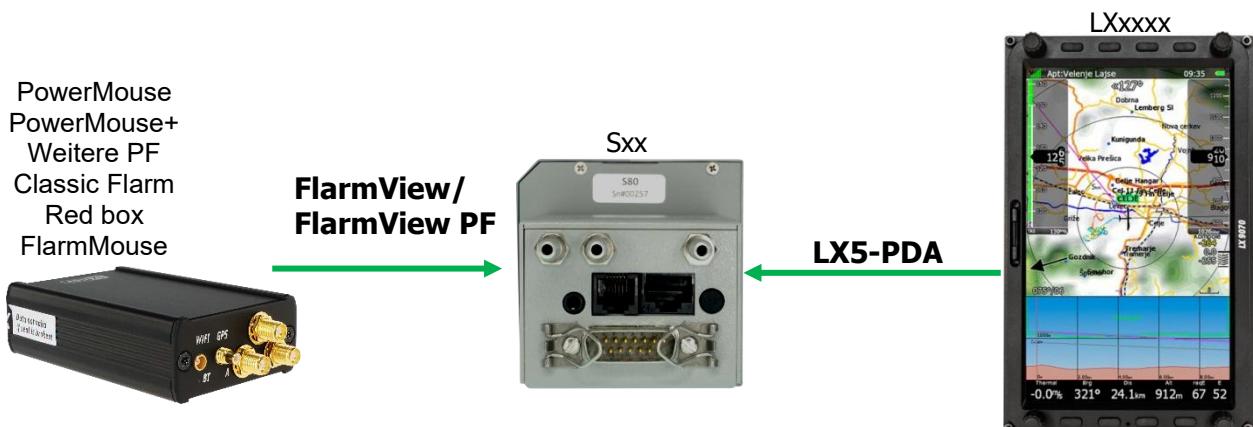
Diese Konfiguration wird beispielsweise verwendet, wenn Sie Ihr Sxx Vario zusammen mit Oudie und LXxxxx verwenden. Das **LX5-SVAR** Kabel ist mit dem **GPS-Anschluss** und das **CC-NP-OUDIE**-Kabel mit dem **PDA-Anschluss** verbunden.



Option 3: Vom Sxx **PDA** zu LXxxxx am **5-poligen Anschluss** im Kabelsatz des LXxxxx



Diese Konfiguration wird beispielsweise verwendet, wenn Sie Ihr Sxx Vario zusammen mit LXxxxx und Flarm-Gerät (z. B. FlarmMouse) verwenden. Das LX5-PDA ist mit dem **PDA-Anschluss** und dem **FlarmView / FlarmView PF-Kabel** mit dem **GPS-Anschluss** verbunden.





Wird im LX80xx / 90xx eine Aufgabe bearbeitet, so wird nach dem Drücken der Schaltfläche OK im Aufgabenbearbeitungsmodus des LX80xx / LX90xx die Aufgabe auf das S10x transferiert. (Nur möglich vom LXxxxx zum Sxx. Bitte aktivieren Sie die NMEA-Sätze LXWP1, LXWP2 im LXxxxx (Setup -> Hardware -> NMEA)).



McCready-, Ballast- und Mücken-Einstellungen werden auch nur in Richtung LXxxxx -> Sxx übernommen, also wenn Sie diese Einstellung auf dem LXxxxx-Gerät ändern. Bitte aktivieren Sie die NMEA-Sätze LXWP1, LXWP2 im LXxxxx (Setup -> Hardware -> NMEA).



Fliegen Sie im Wettbewerb eine Aufgabe, bei der das "Pilot Event" Abflugverfahren (PEV) angewendet wird, so wird bei Auslösen eines Events im LX80xx/LX90xx dieses auch auch im S10x getriggert (nur in dieser Richtung möglich). Die NavBox Event Proc. zeigt den Countdown der einzelnen Phasen der Abflugprozedur synchron zum Countdown am Endanflugsymbol des LX80xx/LX90xx, siehe auch 5.1.3, 5.1.8, 5.1.10 und Handbücher der LX80xx / LX90xx. Bitte aktivieren Sie die NMEA-Sätze LXWP1, LXWP2 im LXxxxx (Setup -> Hardware -> NMEA).

## 9.8 Datentransfer

### 9.8.1 S8x/S10x

S-Vario		Gerät	Datentransfer	Bemerkung
S8x/S10x, auch BT	↔	Oudie / Oudie BT	MC/Ballast/Bugs; ALT; TSK Deklaration; Pilotendeklaration	
S8x/S10x	→	Flarm	Aufgabendeklaration	
S8x/S10x	←	Flarm	S8x: GPS und Flarm S10x: Flarm	
S8x/S10x	→	Nano / Nano3	Aufgabendeklaration	
S8x	←	Nano / Nano3	S8x: GPS	
S8x/S10x, auch BT	↔	XC soar	MC/Ballast/Bugs; ALT; TSK Deklaration; Pilotendeklaration	

### 9.8.2 Andere Datentransfers

			Datentransfer	Bemerkung
Flarm	→	XC soar / Oudie	Flug auslesen	Über direct link
XC Soar / Oudie	→	Flarm	Aufgabendeklaration	Über direct link
Nano/Nano3	→	XC soar / Oudie	Aufgabendeklaration, Flug auslesen	Über direct link

## 10 Firmware Update

Firmware Updates für die SensorBox und das Display können leicht über die Micro SD-Karte durchgeführt werden. Updates finden Sie auf [www.lx-avionik.de](http://www.lx-avionik.de) und [www.lxnav.com](http://www.lxnav.com), die Dateien können dort barrierefrei heruntergeladen werden. Sie können auch einen Newsletter abonnieren, um automatisch Nachrichten über das Gerät zu erhalten.

### 10.1 Update der LXNAV S8x/S10x Firmware mit Micro SD-Karte

Seit Version 5.45 oder höher gibt es nur noch je eine Firmwaredatei für S8 und S10 und eine für S80 und S100.

- S8\_S10\_x.xx.zfw (x.xx = aktuelle Version)
- S80\_S100\_x.xx.zfw

Speichern Sie diese Datei auf der SD-Karte des Gerätes und schieben diese in den SD-Karten Slot. Das Gerät fragt nun, ob es updaten soll, nach der Bestätigung wird das Update automatisch durchgeführt. ein Neustart kann in seltenen Fällen manuell erforderlich sein. Nach dem Update werden die Dateien automatisch von der SD-Karte gelöscht.



Das Doppelsitzergerät wird beim Aktualisieren des Hauptgeräts nicht automatisch aktualisiert, daher muss das Doppelsitzergerät separat aktualisiert werden.

Wird das Update unvollständig ausgeführt, so erhalten Sie folgende Meldung:

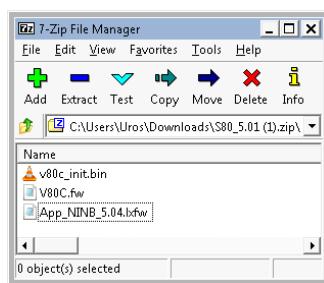


Verfahren Sie in diesem Fall nach der Beschreibung im nächsten Kapitel

### 10.2 Update der LXNAV S8x Firmware mit Micro SD-Karte (bis Firmware 5.45)

Haben Sie eine Version älter als 5.45, so geht das automatische Update über die Firmware im Format \*.zfw nicht. Benennen Sie die Endung dieser Datei in \*.zip um und entpacken diese. Sie erhalten folgende Dateien:

- 1.) App\_NINC\_x.xx.lxfw (x.xx = aktuelle Version)
- 2.) v80c.fw
- 3.) v80c\_init.bin



Sie müssen nun die Updates für die Firmware einzeln durchführen.

- Beginnen Sie mit 1.), das ist die Firmware für die SensorBox. Löschen Sie die Datei nach erfolgreichem Update wieder von der SD-Karte
- Danach laden Sie 2) **und(!)** 3.) auf die SD-Karte, die beiden sind das Update für die Anzeige. Führen Sie dieses Update durch. Auf keinen Fall darf man vergessen die Nr. 3.) zusammen mit Nr. 2.) zu verwenden, das Update wäre unvollständig. Diese beiden Dateien werden nach erfolgtem Update automatisch gelöscht.

Nach diesem Update ist das Gerät in der Lage die automatischen Updates durchzuführen.

Bei älteren Versionen bestätigen Sie mit Druck auf den unteren Kombischalter, später wird eine Auswahl Yes und No auf den Drucktastern angeboten. Bei positiver Bestätigung startet nun das Update.

Wenn die automatische Erkennung nicht startet, gehen Sie wie folgt vor:

- Setup Menü - Passwort
- Geben Sie das Passwort **89891** ein. Dadurch gelangen Sie zum Firmware-Update-Menü.
- Wählen Sie die richtige Firmware aus und drücken Sie auf Update, starten Sie wieder mit der SensorBox.



## 11 FAQ

- Wie kann ich die IGC-Datei speichern?  
Gehen Sie zur Logbook-Seite, wählen Sie den gewünschten Flug aus, drücken Sie kurz auf den unteren Drehknopf und laden Sie den Flug auf die Micro-SD-Karte herunter.
- Ist es möglich, eine Schnittstelle mit einem iPad / iPhone / einem anderen iOS-Gerät herzustellen?  
Das ist nicht möglich.
- Wie wird das Gerät mit Strom versorgt?  
Über das mit dem Gerät gelieferte Hauptstromkabel.
- Muss ich eine Sicherung zwischen Hauptschalter und Batterie legen?  
Ja, verwenden Sie eine 3A-Sicherung.
- Kann Pin 3 des (jetzt freien) PDA-Ports so konfiguriert werden, dass ADSB-Daten mit 4800 Baudrate und ein NMEA-Filter (nur GPRMC) für einen Transponder bereitgestellt werden?  
Nein, der PDA-Anschluss ist unser Standard und wird niemals geändert. Für einen Transponder können wir eine NMEA-Bridge bereitstellen.
- Hat die Bluetooth-Verbindung mit dem Oudie alle Funktionen des PDA-Anschlusses?  
Ja.
- Kann die ursprüngliche flache FLARM-Box an den FLARM-Port angeschlossen werden??  
Ja
- Enthält die Lieferung eine externe GPS-Antenne des S10x?  
Ja, aber nur beim S10x.

## 12 Revision History

Rev	Date	Comments
1	October 2014	Erstausgabe
2	November 2014	Diverse Updates
3	December 2014	Updates in 5.3.2, 5.5.1.2, 7.2.1
4	January 2015	Updates in 5.7.12.2
5	January 2015	kleinere Korrekturen
6	January 2015	Neue Kabel für PDA und GPS Port
7	March 2015	Zentrierhilfe und Logbook
8	May 2015	kleinere Korrekturen
9	June 2015	Ausgabe V 5.01f
10	June 2015	Neue Abschnitten den Quick access Menüs
11	March 2016	S10x Varios zugefügt
12	June 2016	Abschnitte Units, Warnings, OAT auf Info Seite, update procedure for S8x, Voice warnings completely described
13	August 2016	Review of English language content (Thanks to Howard Mills)
14	August 2016	NavBox Flap
15	August 2017	Verschiedene Updates
16	September 2017	Verschiedene Updates
17	October 2017	Review 5.7.15
18	December 2017	Updates in 9.6
19	January 2018	Kleinere Änderungen
20	March 2018	Neu: S8/S80 Club, CAN Bridge, AHRS, Flaps
21	June 2018	Diverse Updates
22	July 2018	Diverse Updates
23	November 2018	Diverse Updates
24	February 2019	Diverse Updates
25	March 2019	Diverse Updates
26	June 2019	Diverse Updates
27	July 2019	Review of English language content
29	September 2019	Diverse Updates
30	December 2019	Diverse Updates
31	February 2020	Diverse Updates
32	April 2020	Diverse Updates
33	September 2020	Kleine Änderungen
34	September 2020	Kleine Änderungen
35	April 2021	Kleine Änderungen
36-38	April 2021	HAWK System
39	May 2021	Klarstellungen im HAWK Kapitel
43	August 2021	Updates in 9.5 und 5.1.10, Neu 5.7.12.3.2.3,
57	Februar 2023	HAWK Kapitel komplett überarbeitet, Flarm Codes, Flap uni, MOP uni, Umweltbedingungen, Lizenzfehlercodes, Fernbedienung, Redaktionelle Updates.
58	April 2023	Weitere Ergänzungen zum PEV Abflug (Event)
70	April 2025	SxHAWK eingebunden, HAWK Yaw-Angle Korrektur zugefügt
70	Januar 2026	Redaktionelle Änderungen

# Erste Wahl für Piloten



LXNAV d.o.o. • Kidričeva 24a, 3000 Celje, Slovenia •  
tel. +386 592 33 400 fax +386 599 33 522  
[info@lxnav.com](mailto:info@lxnav.com) • [www.lxnav.com](http://www.lxnav.com)



**Vertrieb in Deutschland**  
LX Avionik, Im Rosengarten 5, D-97647 Hausen/Roth, Germany • Tel.  
+49 9779 85895-30  
[support@lx-avionik.de](mailto:support@lx-avionik.de) • [www.lx-avionik.de](http://www.lx-avionik.de)