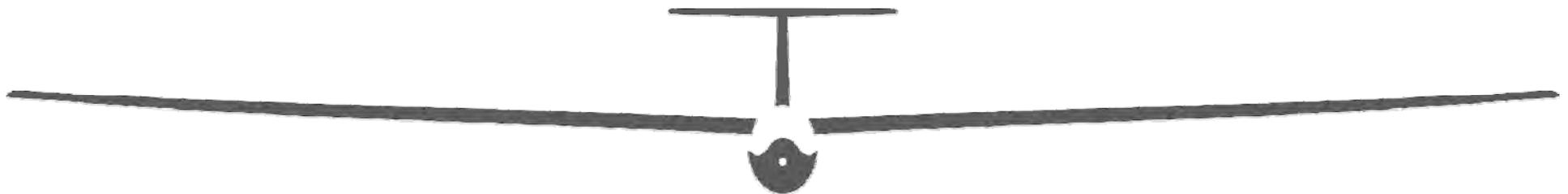


Segelfliegen mit
Softwareunterstützung
am Beispiel von



XCSoAR



SEGELFLIEGEN
MIT
SOFTWAREUNTERSTÜTZUNG





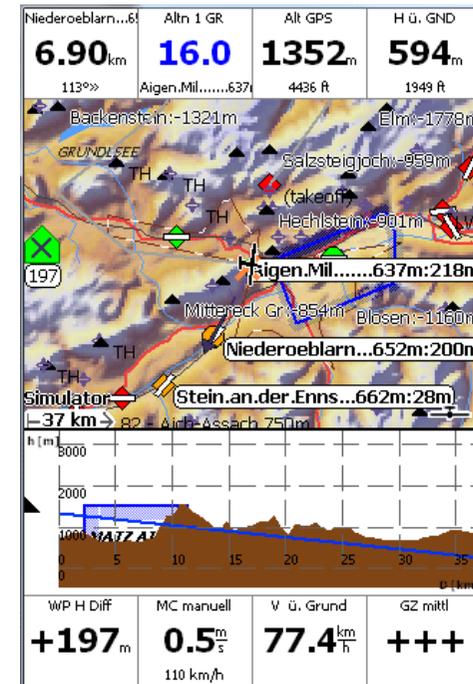
- **SeeYou** (Mobile) von Naviter EUR 236.-
- **iGlide** von Butterfly (nur für Apple iPhone/iPad)
EUR 37,99.- (Lite) / EUR 129,99.- (Pro)
- **Pocket StrePla** (wurde 2012 eingestellt)
- **WinPilot** (gibt's nicht mehr)

Kommerzielle Software für den Segelflug

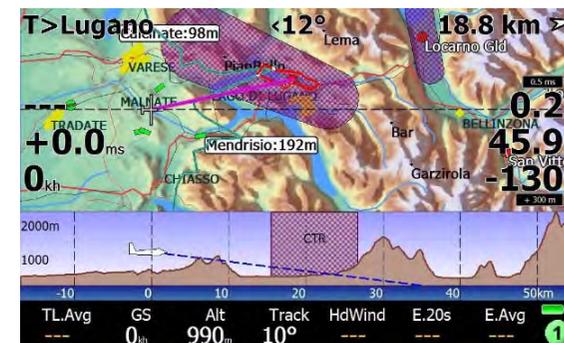




- **XC Soar** ursprünglich vom Engländer Mike Roberts
- **LK8000** (italienischer Ableger von XC Soar) von Paolo Ventafridda
- **GPS_LOG** von Henry Brackley (OpenSource Alternativen eingestellt – nur für Windows CE)



OpenSource: frei zugänglicher Quellcode



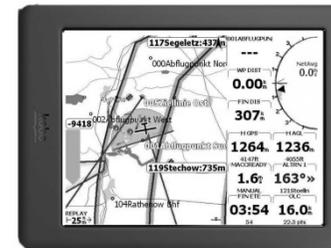


Software alleine hilft noch nichts



Was braucht man?:

- Unterstützte **Hardware**
- **GPS-Signal**
- **Schnittstellen** zu Instrumenten für Zusatzfunktionen (Flarm, GPS-Spot, Handy-Netz für Livetrack24.com; Kompass, Vario)





Auszug:

- **LX nano 4** (IGC Logger und Motorlaufzeitsensor (ENL) mit sonnenlichttauglichem Farbdisplay 3,5", KEINE Karten nur Luftraum!) – EUR 699.-
- „**Oudie IGC**“ mit SeeYou (IGC Logger und Motorlaufzeitsensor (ENL) mit sonnenlichttauglichem 5" TFT-LCD Kartendisplay!) – EUR 984.-
- **Altair** von Triadis – Glascockpit mit 5,7 Zoll Display (<http://www.triadis.ch>) – EUR 1.980.-
- **LX8000 Club** von LX Avionik (3,5" Display mit IGC Zulassung - EUR 2.522,80.-)



LX nano 4



Oudie IGC



Altair



LX 8000 Club



PRO & CONTRA
KAUFEN vs. OPEN SOURCE





-  **Support** durch Hersteller
-  **Gewartete Karten** durch Hersteller (evtl. Kosten)
-  **Gewartete Lufträume** durch Hersteller (evtl. Kosten)
-  meist in Verbindung mit **IGC zugelassenen Geräten** (mit Motorsensor und Vario)
-  **Anschaffungskosten / Wartungskosten**
-  **Updatekosten**





Vor- und Nachteile von Open Source Programmen



- + **keine Anschaffungs- und Updatekosten**
- + **extrem gut anzupassen an persönliche Bedürfnisse**
- + **für OLC Flüge oder SIS.AT Flüge** mit reinen Segelflugzeugen **auch ohne IGC-Logger** zugelassen (zumindest 2017?) – Ausnahme: LK8000



- + **umfangreiches Datenmaterial** frei im Internet **verfügbar**
- **Support nur über Foren und FAQ's**
- **Karten, Lufträume und Wegpunkte** müssen **selber aktuell gehalten** werden



XC SOAR FUNKTIONSUMFANG





- Bis 2005 Kaufsoftware, dann **freie Software** mit GNU/GPL-Lizenz (General Public License)
- Wird seither von **Segelflug-Open-Source-Community** (freier Quellcode) weiter entwickelt
- von Max Kellermann auf Android portiert und damit „**Handy**“-fähig!
- **Über 100.000 Installationen** im Google Play-Store
- **Umfangreiche Funktionen** (gleichwertig wie Kaufprogramme)



Meilensteine: XC Soar





Funktionsübersicht von XC Soar (Auszug):

- **Navigation** (Kurs, Entfernung...)
- **Moving-Map** (Orientierung und Navigation mittels grafischer Karte - je nach Datenbank)
- Anzeige von **Thermik-Hot-Spots** (je nach Datenbank)
- Anzeige von **Landemöglichkeiten** (je nach Datenbank)
- **Flugweganalyse** (Steigen/Sinken, 20 letzte Thermiken!)
- **Kollisionswarnung** (Gelände)
- Planung und Durchführen von **Flugaufgaben**
- **Segelflugrechner** (MacCready, Endanflug, Sicherheitshöhe...)
- **Gleitpfad, Gleitleistung**
- **Variometer** (aktuell, Durchschnitt letzte Thermik)



Was kann XC Soar?





Was kann XC Soar?



Funktionsübersicht von XC Soar (Auszug):

- **Windberechnung**
- **Thermikfinder**
- **Zentrierhilfe**
- **Luftraum-Anzeige** (auch Seitenansicht)
- **Luftraum-Warnungen**
- **FLARM-Flugverkehr** und Steigwerte (wenn Flarm-Verbindung)
- **Teamflug-Funktion** (exakte Positionsübertragung)
- **Logger** (OLC, SIS für reine Segelflugzeuge – in Verbindung mit IGC-Logger uneingeschränkt)
- **Checklisten-Funktion**
- PC-Version als **Simulator und Trainer** (auch mit Flugsimulatoren z.B. CONDOR oder X-PLANE)

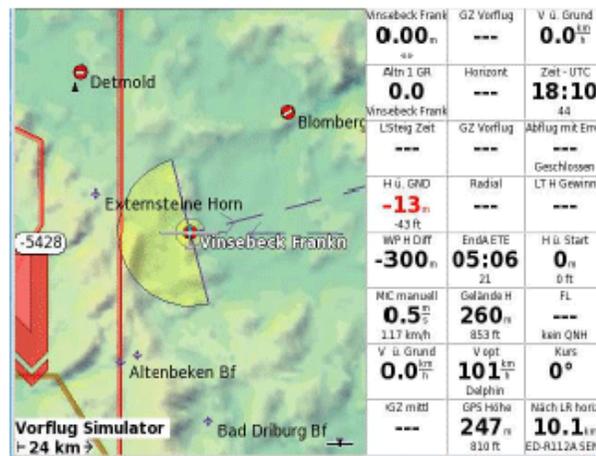
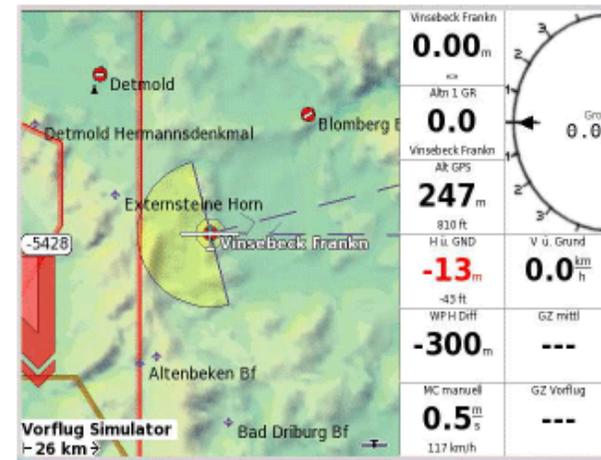
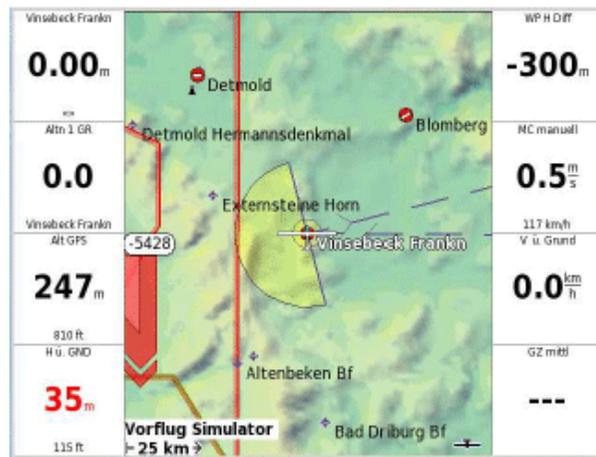


DER XC SOAR BILDSCHIRM





Die vielen Gesichter von XC Soar



- Hochformat/Querformat
- Infoboxen nach belieben
- Dunkle Schrift auf hellem Untergrund oder umgekehrt
- Vario digital oder analog (nur Querformat)





Wisch-Funktionen:



Hoch: Zoom herein



Runter: Zoom heraus



Links: Nächste InfoboxSeite



Rechts: vorherige InfoboxSeite



Runter-Hoch: Menü anzeigen



Runter-Rechts: Wegpunkt Dialog



Rechts-Runter:
Aufgabenverwaltung



Hoch-Rechts-Runter-links:
Verschiebemodus.

Benötigte Zielhöhe:

Grün: Ziel wird erreicht



Orange: Ziel nicht möglich
andere Landemöglichkeit OK

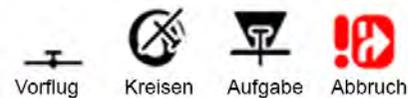
Rot: Ziel nicht möglich
keine andere Landemöglichkeit

Helle Balken: mit MacCready = 0

Landemöglichkeiten (Ampel):

	Einfacher Wegpunkt	WP landbar, n. erreichbar	WP erreichbar	Flugplatz n. erreichbar	Flugplatz erreichbar	Flugplatz gesperrt
Darstellung:						
"Verkehrsampele"						

Flugstatus:





Die Infoboxen des Standardbildschirms



XCSoAR

SCHWARZ = Anzeige VORFLUG
BLAU = Anzeige KREISEN
GRÜN = Anzeige ENDANFLUG

DISTANZ zum ausgewählten WEGPUNKT

Kurs-Abweichung

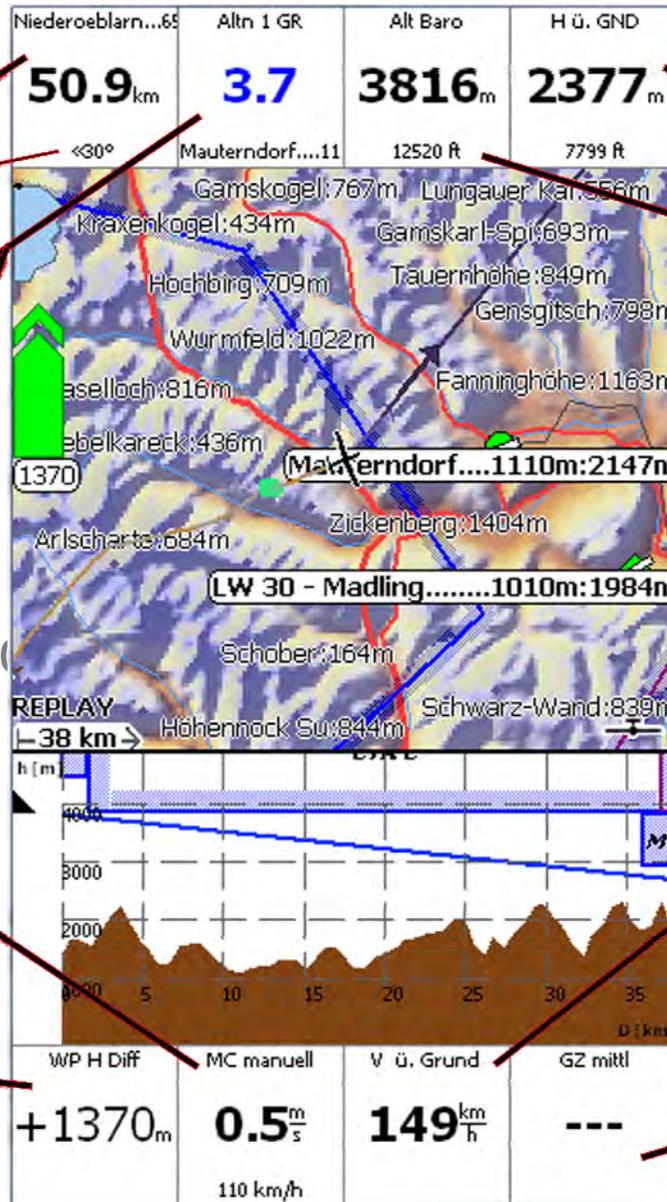
Letzte Thermik Steigen im Durchschnitt
Erforderliche GLEITZAHL +/- zum nächsten WEGPUNKT

DRÜCKEN: Alternative Landemöglichkeiten ODER: Direkt auf Symbol

DRÜCKEN: Einstellen des MacCready Wertes

Eingestellter MacCready Wert

Erforderliche HÖHE +/- zum ausgewählten WEGPUNKT
Letzte Thermik Höhengewinn
Höhenreserve (+300m Sicherheitshöhe)



AGL - Höhe über Grund in Meter/Fuß

QNH - Höhe über Meer in Meter/Fuß

Aktuelle Geschwindigkeit über Grund
Zeit in der letzte Thermik
Erforderliche GLEITZAHL

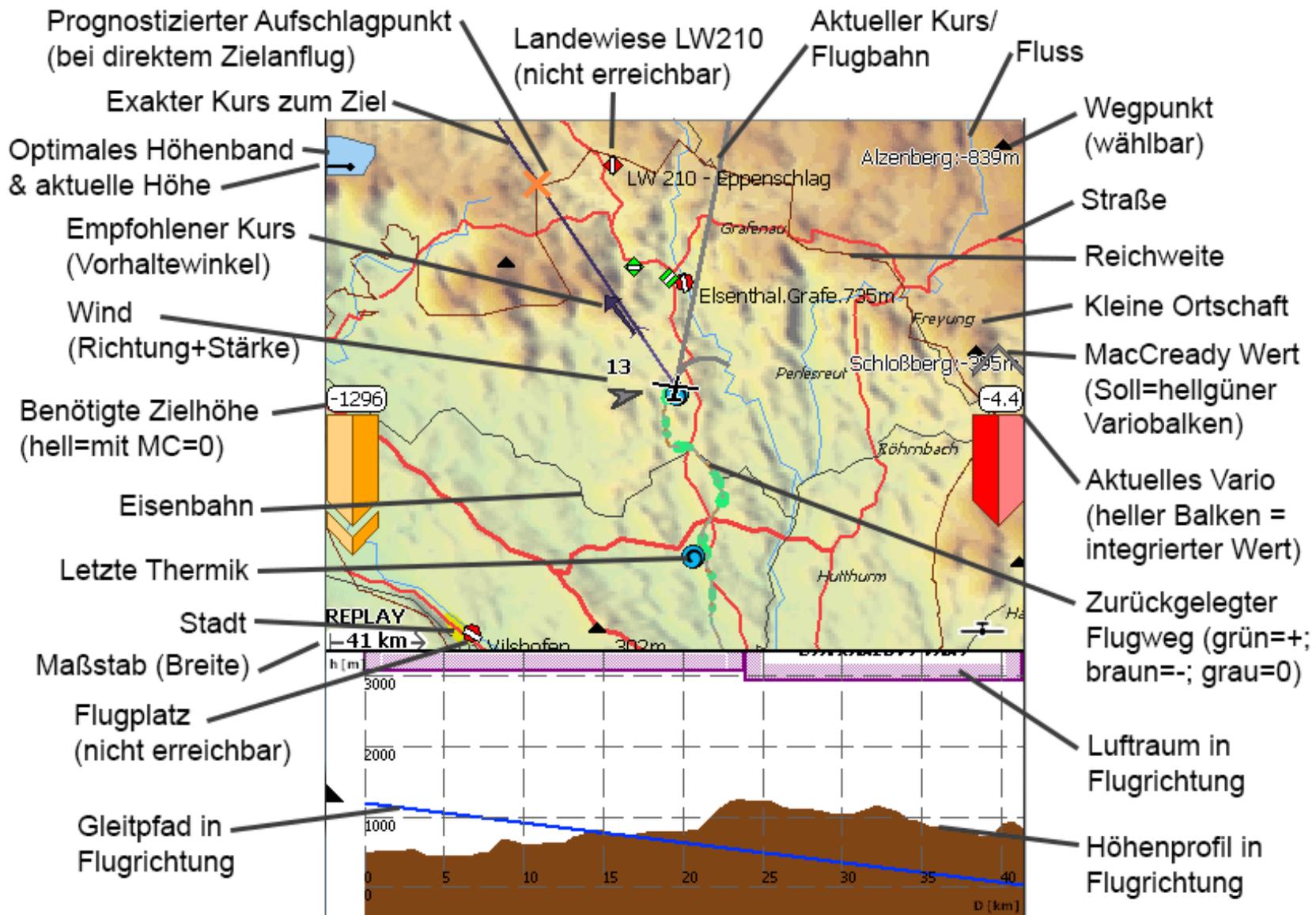
Mittlere GLEITZAHL Thermik - Mittel über die letzten 30 sec.

Die Infoboxen des Standardbildschirms



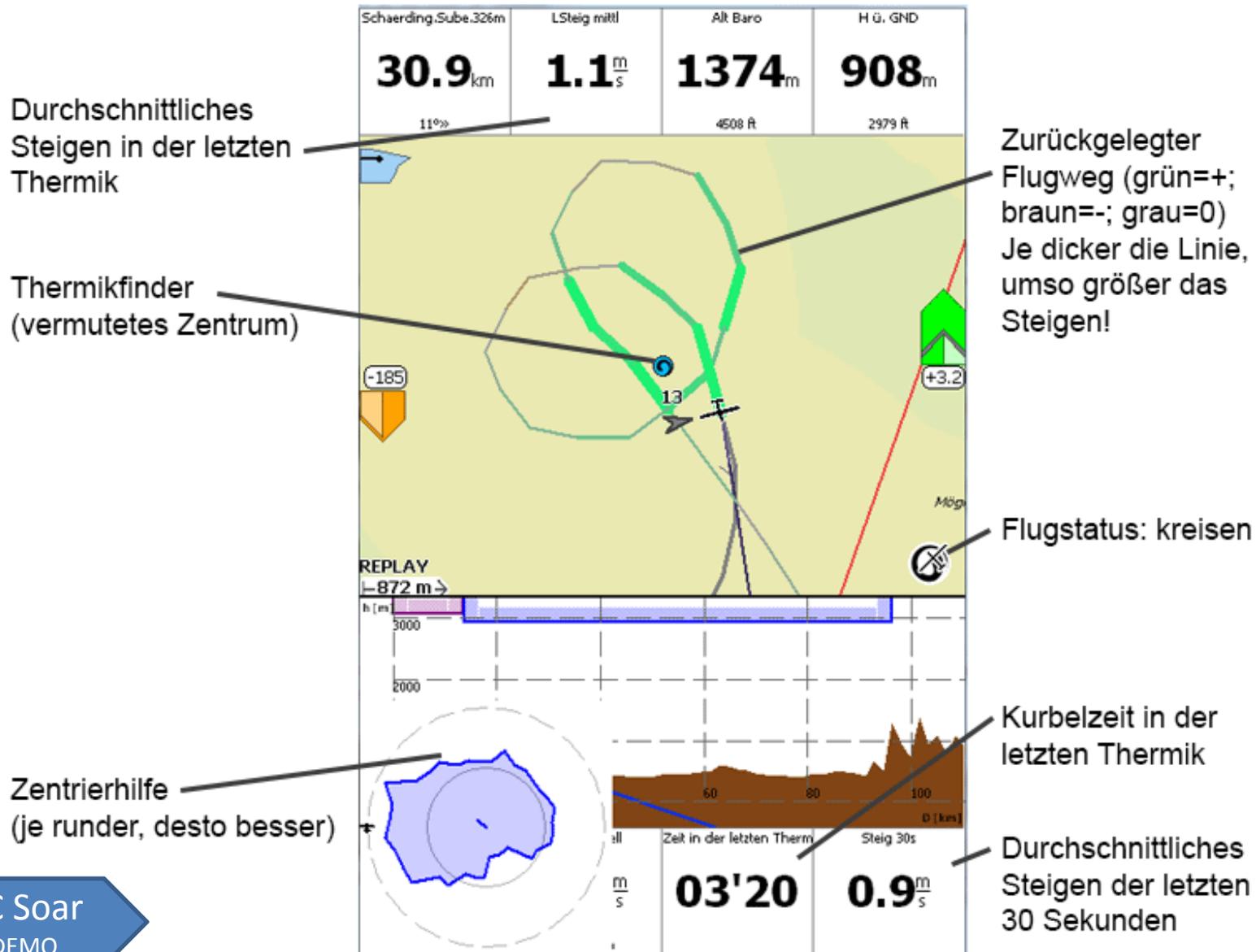


Die Kartenansicht im Vorflug





Der Bildschirm beim Kreisen



XC Soar
DEMO

WAS BRAUCHT XC SOAR?



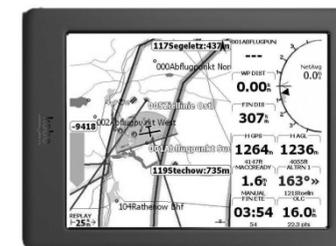
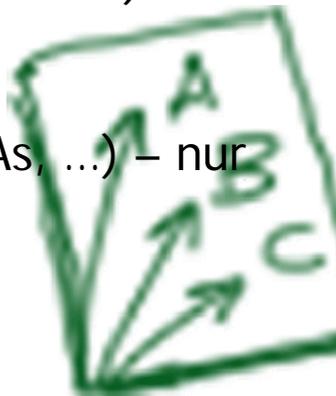


Die Basis – das Betriebssystem



Für viele Plattformen geeignet:

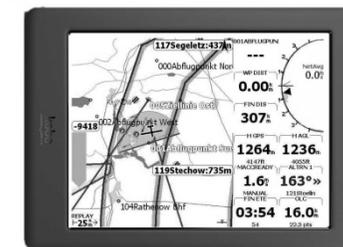
- **Android** (Smartphones/Tablets) ab Version 1.6 – kein Iphone
- **Windows CE** (PDAs, PNAs, ...) – nur mehr bis zur Version 6.8!
- **Linux** (E-Book Reader)
- **Desktop Computer** (Windows, Linux, Mac OS X)





Buy and Fly (bis EUR 500.-):

- **Android Smartphones** (+ günstig; - Display; - Akku)
- **Oudie 2 Lite** – tolles 5 Zoll Display – EUR 366.- (www.streckenflug.at) – evtl. gebraucht (+ Display; + Akku; - wird leider von Naviter offiziell nicht mehr unterstützt)
- **Kobo E-Book Reader mit GPS und Vario** – Umbau von Markus Springer (für DHV) – ab EUR 185.- bis EUR 310.- (<https://www.ebay.de/sch/mspri01/m.html?nkw=&armrs=1&ipg=&from=>) (+ günstig; + Akku; + Display; + Gewicht; - nur schwarz/weiß)
- **GoFly Project V6** (E-Book Reader) – 6 Zoll Display s/w – inkl. Vario – EUR 299.- (<https://goflyinstruments.com/>) (+ günstig; + Akku; + Display; - nur schwarz/weiß)





Bausätze für Cockpit-Displays (bis EUR 500.-):

- **Openvario** - Akaflieg Graz Flight Computer (Bausatz) – 7 Zoll Display – (<http://www.openvario.org/doku.php>) - zirka EUR 400.-; Videos vom Einsatz: (<https://www.youtube.com/watch?v=SH4W5F81jJU>) (<https://www.youtube.com/watch?v=E3p00B6aLMs&t=12s>)



- **SteFly** (Bausatz) von Stefan Langer; (<https://challenge.toradex.com/projects/10038-gliding-computer>)

+ günstig; + professionell; + großes Display; - aufwändig (Cockpit-Umbau, Joystick); - fixe Entfernung



GUT ZU WISSEN



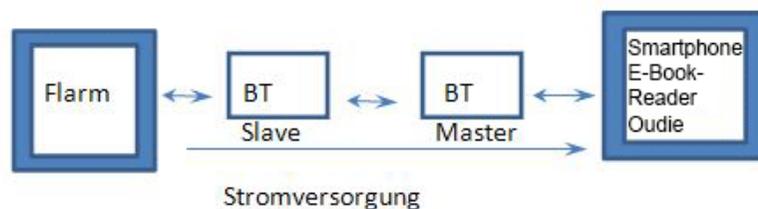


Nutzen der seriellen Flarm-Schnittstelle:

- Hochwertiges **GPS-Signal**
- Anzeige des „**Flarm**“-Luftverkehrs (GPS-Daten)
- **Kollisionswarnung** (von Flarm-Fliegern)
- Darstellung des „Flarm“-Luftverkehrs wie mit dem **Butterfly-Display** von Flarm - mit nützlichen Infos (Wettbewerbskennzeichen, **Steigwerte...**) – erfordert FlarmNet-Datenbank (<http://flarmnet.org/index.php/en/downloads>)

XC Soar und Flarm

Variante - kabellos:



Variante - verkabelt:



Serielle Schnittstelle (IOIO): Bits nacheinander (seriell) über eine Leitung übertragen

Bluetooth...Datenübertragung zwischen Geräten über kurze Distanz per Funktechnik (WPAN))





- **FLARM Bluetooth Adapter** (ermöglicht kabellose Verbindung zum Flarm über Bluetooth) – - Ülis Segelflugbedarf GmbH.pdf (https://www.google.at/search?q=FLARM+Bluetooth+Adapter+19200+Bd&ie=utf-8&oe=utf-8&client=firefox-b&gfe_rd=cr&dcr=0&ei=IESpWo3cMK2P8QeeuoCgDO) - EUR 110.-
- **FLARM Bluetooth Adapter 19200 Bd**
- **Baudrate am FLARM einstellbar:** 4800 Bd; 9600 Bd; 19200 Bd; 38400 Bd; 57600 Bd
- + einfache Installation, + keine Steckverbindungen; - nur für Bluetooth-Geräte (oder Adapter); - erhöhter Stromverbrauch



BAUD...Übertragungsgeschwindigkeit von Symbolen / aus der Nachrichtentechnik (1 Baud = 1 Symbol pro Sekunde)

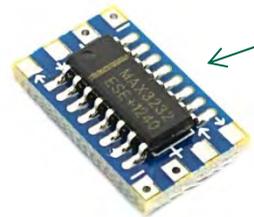
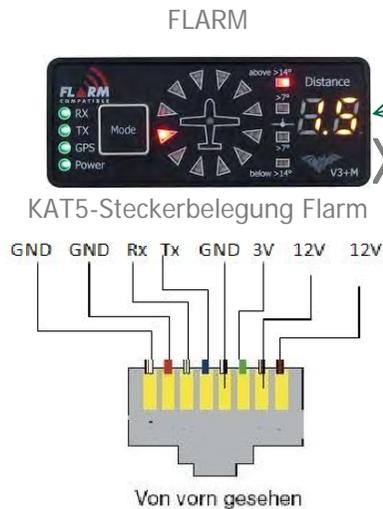
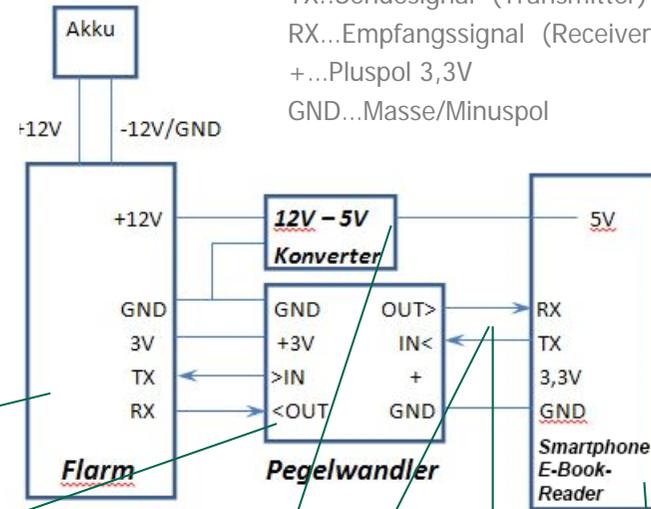




- **FLARM Verbindung über Kabel mit TTL-Wandler und Spannungswandler**

- + keine Störungen (Direktverbindung) + Stromversorgung über Bordnetz; - technischer Aufwand; - Steck- und Kabelverbindung

TX..Sendesignal (Transmitter)
 RX...Empfangssignal (Receiver)
 +...Pluspol 3,3V
 GND...Masse/Minuspol



TTL-Pegelwandler (3,3-5V)



12V - 5V Konverter



USB-Buchse



USB/MicroUSB Kabel



USB-OTG fähiges Gerät



TTL...Schnittstelle mit 5V Pegel

USB-OTG...Schnittstellenstandard um USB-Geräte an Smartphones/Tablets nutzen zu können (OTG = on the go)

XC SOAR FLUGAUFGABEN





Aufgabentypen/Regeln:

- **Racing**...vorgegebene Wende- und Zielpunkte in definierter Reihenfolge
- **AAT...Assigned Area Targets** (zugewiesene Fläche) = um Wendepunkt ist eine Fläche markiert, in die mindestens ein Punkt gelegt werden muss, mit Vorgabe einer Mindestzeit
- **FAI**...ausschließlich nach den FAI-Regeln (<https://www.fai.org/>)
Ein FAI Sektor (90° Kuchenstück mit 20Km Radius)



Spaßfliegen mit Zielorientierung:

- **„Ziele auf“ Aufgabe**...an die Tagessituation angepasste Auswahl von Wegpunkten
- **Heimatflugplatz als Standardaufgabe** ...für Endanflugberechnung beim nach Hause fliegen





- **Aufgaben Editor...**
Startpunkt, Endpunkt und Wegpunkte in XC Soar zusammenstellen (aufwändig)

- **Aufgabendatei erstellen...** mit dem Online Programm **XC-Planer**

(<https://xcplanner.appspot.com/>)

Erklärung siehe

(<https://www.youtube.com/watch?v=ZsGVdDCdk8g>)

- **Abspeichern...** im Ordner XCSoarData\tasks abspeichern

Neuer Wendepunkt mit „rechter Maustaste“

Flat triangle	297.9
Multiplier	x1.2
Points	357.5
Duration	14:53
Speed	20.0
Airspace	OFF
Thermals	OFF
Close flight	
Go to	
Share	
Download	
Preferences	
Reset	
About	

Save

Turnpoint details

001 48° 23.729' N 13° 27.205' E 339m

002 48° 28.997' N 14° 29.551' E 569m

003 49° 8.214' N 12° 59.617' E 553m

004 48° 23.734' N 13° 27.138' E 338m

Download

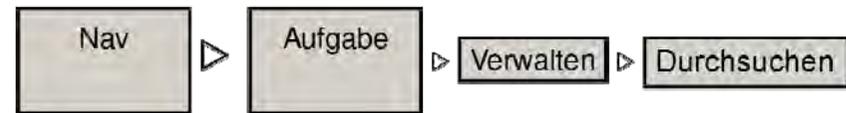
Format: XCSoar

Route name: XC Planner route

Waypoint prefix: XCP

Close Download

- **Gespeicherte Aufgabe laden...**



+ Kilometeranzeige; + Zeitberechnung; + FAI-Optimierung; + Thermik-Skyways; + in vielen Formaten zu speichern

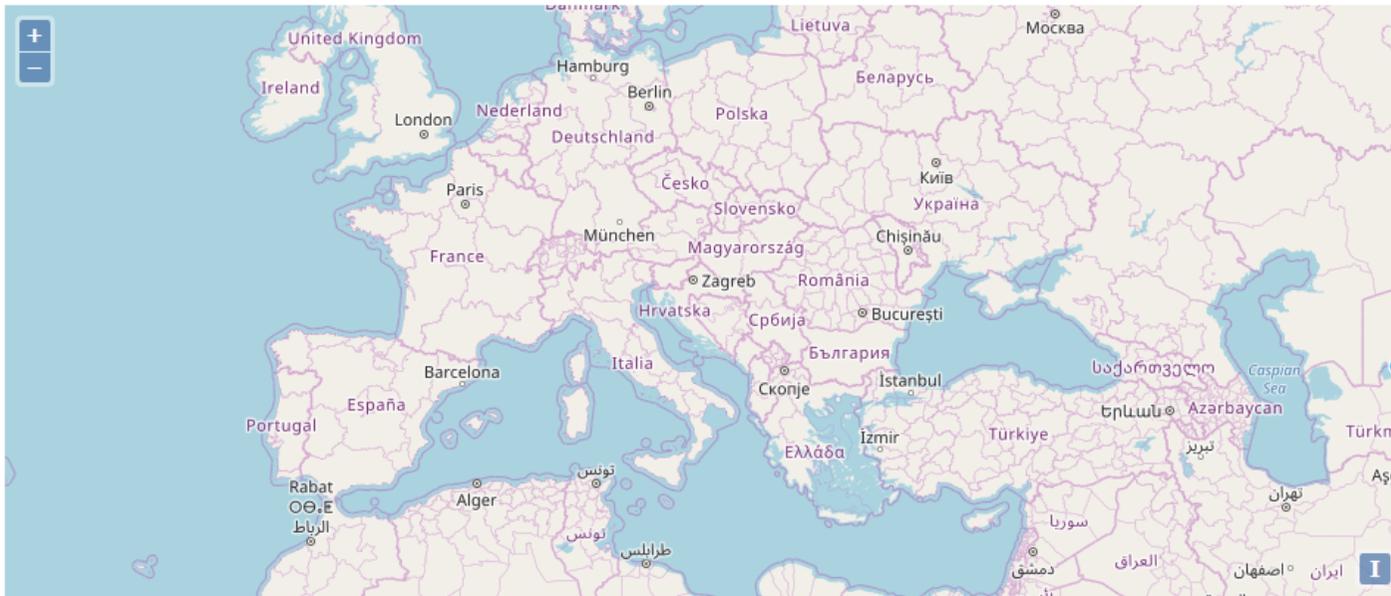


XC SOAR DATENQUELLEN





- **XC Soar Kartengenerator** – Eigene Kartenausschnitte definieren und Karte generieren – (<http://xcsoar-mapgen.sigkill.ch/>)



Draw the map bounds rectangle by clicking in the map.

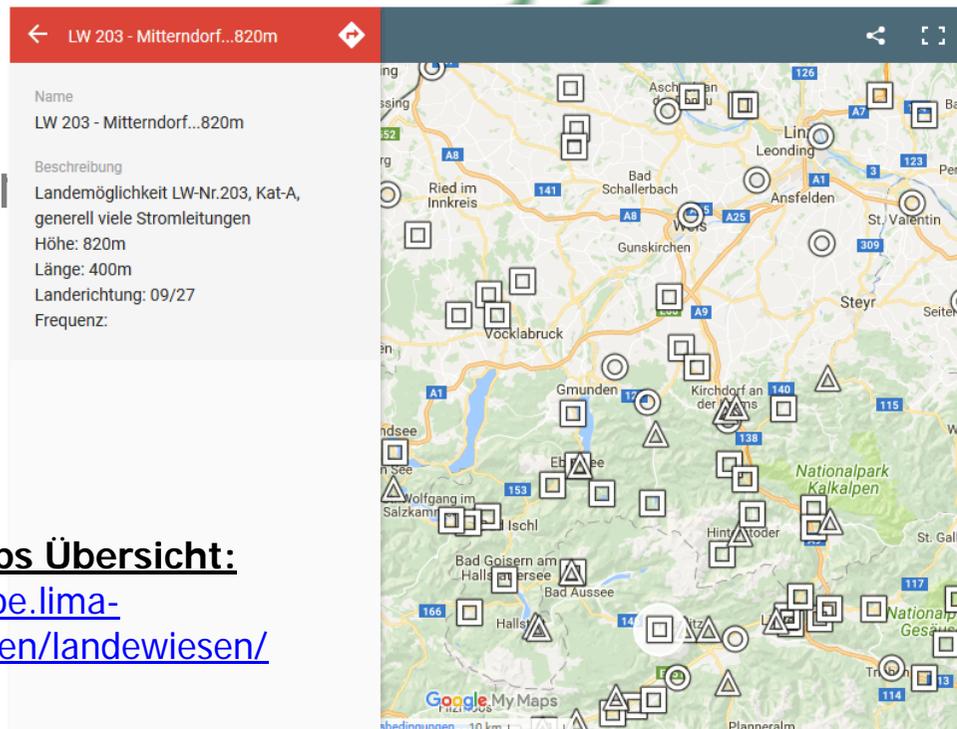
- **Alpenbogen** (http://papajoe.lima-city.de/flie_gen/xc_soar)
- **Zentraleuropa AT+Bayern+CZ** (http://papajoe.lima-city.de/flie_gen/xc_soar)





- **XC-Soar Wegpunktdatenbank** (<https://xcsoar.org/download/waypoints/>)
- **Worldwide Soaring Turnpoint Exchange** (<http://soaringweb.org/TP/>)
- **Landewiesen und Flugplätze, Bergnamen, Thermik-Hotspots – Österreich/Deutschland/Schweiz/Norditalien** (http://papajoe.lima-city.de/flie_gen/xc_soar)

Lai



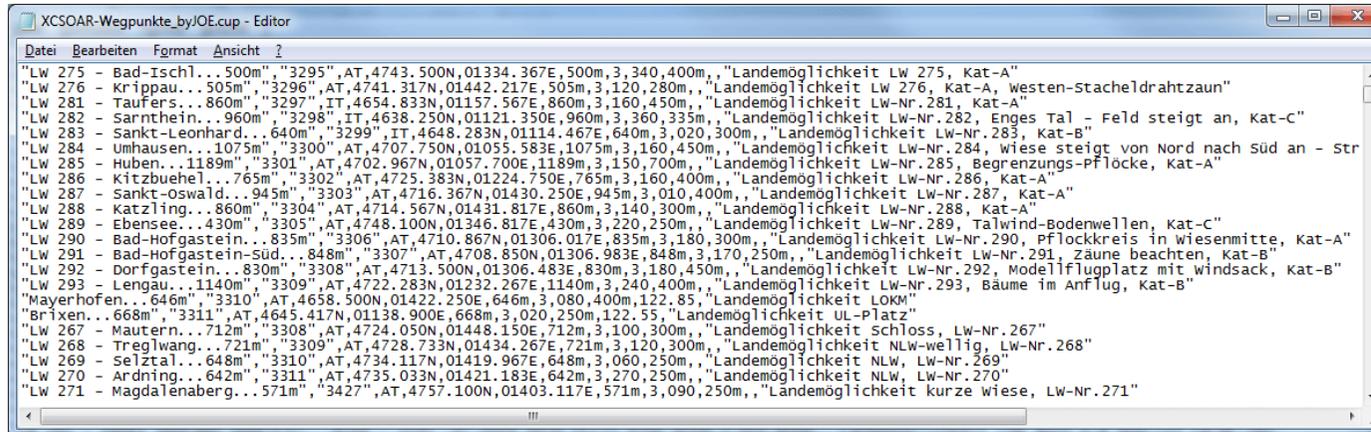
XC Soar

Google-Maps Übersicht:
http://papajoe.lima-city.de/flie_gen/landewiesen/

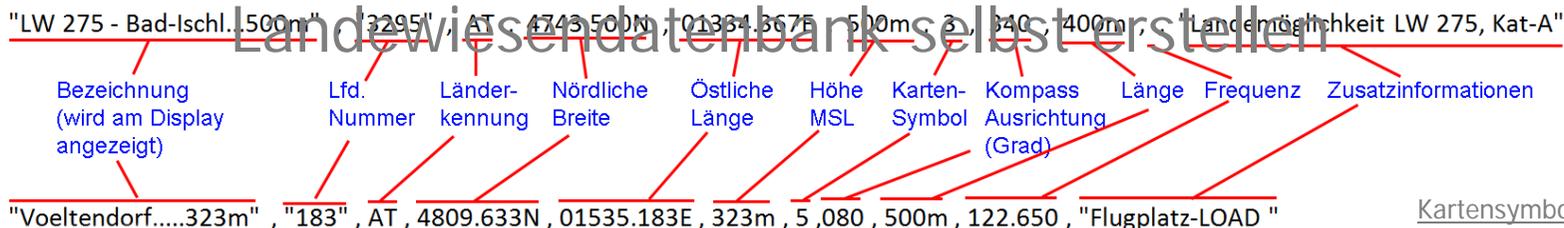




● XC-Soar Wegpunktdatenbank (*.cup – Datei) mit Texteditor öffnen



Datensatzaufbau:

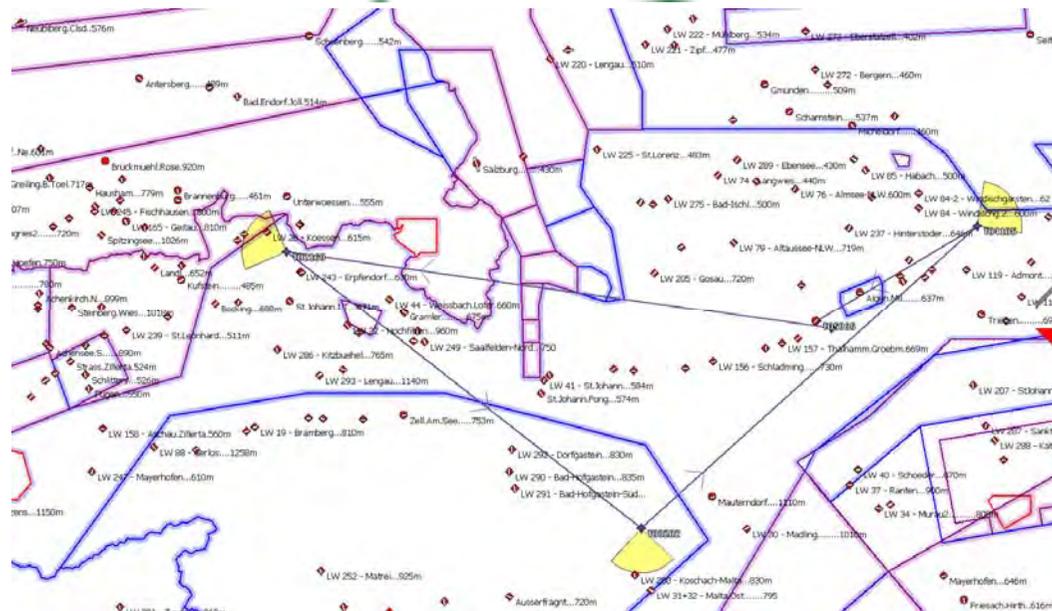


- Bezeichnung, Lfd.Nummer und Zusatzbezeichnung in **Anführungszeichen!**
- Felder mit einem **Beistrich** trennen (ohne Leerzeichen)!
- **Koordinaten in Grad, Minuten, Dezimalminuten** (3-stellig) im Format z.B. 4743.500N (N=Nord, E=Ost)
- Umrechnungstool für Google-Maps Koordinaten (<https://rechneronline.de/geo-koordinaten/#umrechnung>)
- **Keine Umlaute, scharfe „S“ oder Sonderzeichen** (UTF8 Kodierung)





- **Umfangreiche aktuelle Luftraumdatenbank des DHV** (<http://www.dhv-xc.de/xc/modules/leonardo/index.php?name=leonardo&op=luftraum>)
- **Luftrauminfos Österreich** (<https://aeroclub.at/de/service/luftraum>)
- **Luftrauminfos Deutschland** (<https://www.daec.de/fachbereiche/luftraumflugbetrieb/luftraumdaten/>)
- **Zentraleuropa AT+DE+CZ+IT als zusammenhängende Datei** (http://papajoe.lima-city.de/fliegen/xc_soar)



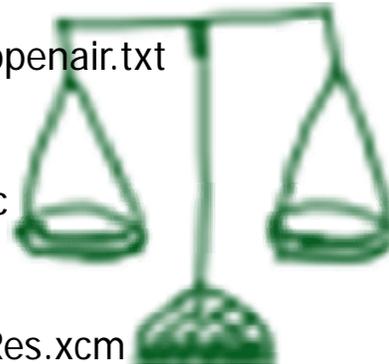
XC SOAR GRUNDEINSTELLUNGEN





- XCSoar legt alle relevanten Daten in dem Ordner **XCSoarData** auf dem Speicher ab. Folgende **Ordnerstruktur** wird empfohlen:

- **airspace**
 - at+de+cz_openair.txt
 - [...]
- **logs**
 - xxxxxxxx.igc
 - [...]
- **maps**
 - ALPS_HighRes.xcm
 - Europa_Zentral.xcm
 - [...]
- **tasks**
 - LOLS_300_FAI.tsk
 - LOLS_300_Flach_ Nord-Ost.tsk
 - [...]
- **waypoints**
 - XCSoAR-Berge_byJOE.cup
 - XCSoAR-Thermik_byJOE.cup
 - XCSoAR-Wegpunkte_byJOE.cup
 - [...]



Das XC Soar Ordnersystem

Wichtig: **Checklisten-Dateien** direkt in das XCSoarData-Verzeichnis kopieren.

Wichtig: Wenn **Flarm-Schnittstelle** verwendet wird, die Datei **FlarmNet** direkt in das XCSoarData-Verzeichnis kopieren (<http://flarmnet.org/index.php/en/downloads>).





- Zum Testen der Konfiguration und für das „Trockentraining“ mit XC Soar, wird die **Desktop-Computer-Version** empfohlen (<https://www.xcsoar.org/download/>):

Karten, Lufträume und Wegpunkte

Menü > Konfig. > System > ...

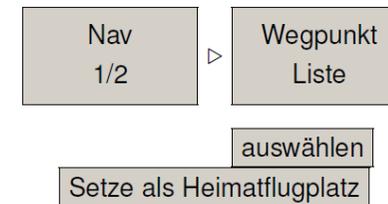
Standortdatei > Standortdatei	
C:\Users\ransjoa\Documents\XCSoarData	
Kartendatenbank	Europa_Zentral.xcm
Wegpunkte	XCSoAR-Wegpunkte_byJOE.cup
Weitere Wegpunkte	XCSoAR-Thermik_byJOE.cup
Beobachtete Wegpunkte	XCSoAR-Berge_byJOE.cup
Lufträume	at+de+cz_openair.txt
Weitere Lufträume	
Wegpunktdetails	

Experte

Schließen

Wegpunkt als Heimatflugplatz setzen:

Menü > Konfig. > System > ...





Wegpunkte:

Menü > Konfig. > System > ...

Kartenanzeige > Wegpunkte	
Beschriftungsformat	Vollständiger Name
Ankunftshöhe	Geraden & Gelände Gleitpfad
Stil der Beschriftung	Abgerundetes Rechteck
Sichtbarkeit der Beschriftung	Alle
Landbare Symbole	Verkehrsampel
Detaillierte Landbare	Ein
Größe für Landbare	80 %
Skalierte Bahnlänge	Ein
<input checked="" type="checkbox"/> Experte	
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> ◀ ▶ Schließen </div>	



Landbare Symbole... Verkehrsampel

Karte:

Menü > Konfig. > System > ...

Kartenanzeige > Gelände	
Gelände darstellen	Ein
Topographie Anzeige	Ein
Geländefarben	Flachland
Hangschattierung	Wind
Geländekontrast	59 %
Geländehelligkeit	14 %
Konturen	Aus
<input checked="" type="checkbox"/> Experte	
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> ◀ ▶ Schließen </div>	



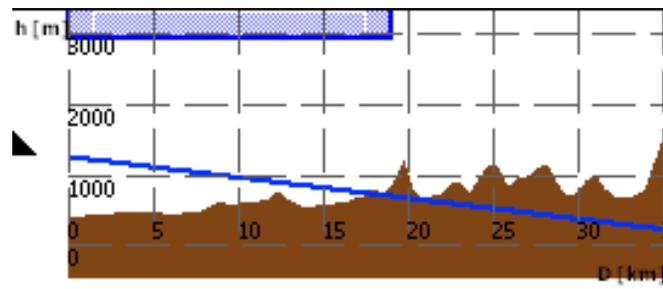
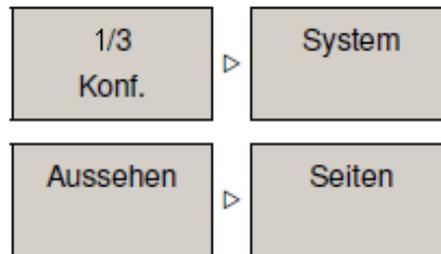
Hangschattierung... Wind=LUV heller; Sonne=beschienen heller



Karte-Geländequerschnitt

einblenden:

Menü > Konfig. > System > ...



Endanflug:

Menü > Konfig. > System > ...

Endanflugrechner > Sicherheitsfaktoren

Ankunftshöhe	300 m
Geländefreiheit	150 m
Alternativen Modus	Einfach
Polaren Verschlechterung	0 %
Auto Mücken	Aus
Sicherheits MC	0.5 m
Vorflug Risikofaktor	0.3

Experte

◀ ▶ Schließen



Risikofaktor... 0,3 ist empfohlen

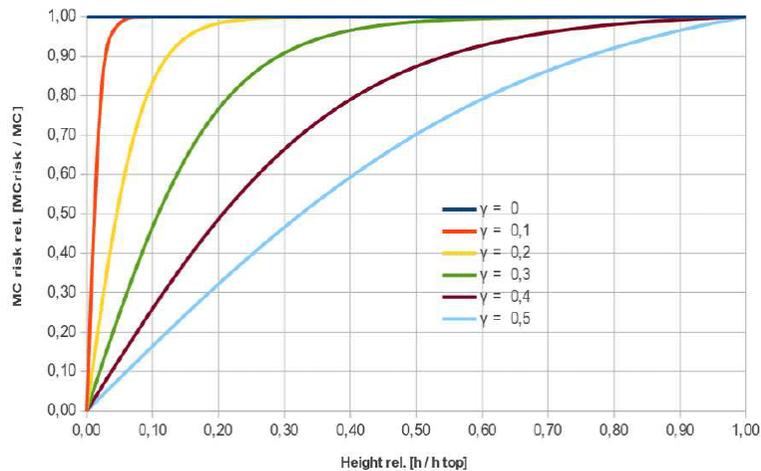




Endanflug-Vorflug Risikofaktor:

Menü > Konfig. > System > ...

Der Vorflugrisikofaktor **reduziert den MCWert** für die Vorfluggeschwindigkeit mit **fallender Flughöhe** um das Risiko einer Außenlandung zu mindern. Ein Wert von ca. 0.3 ist empfohlen.



Wind:

Menü > Konfig. > System > ...

Endanflugrechner > Wind

Windberech. beim Kreisen

Externer Wind Ein

Experte

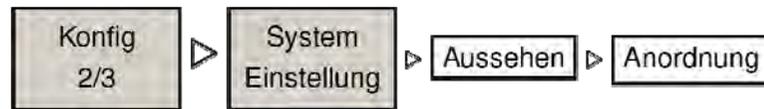
◀ ▶ Schließen





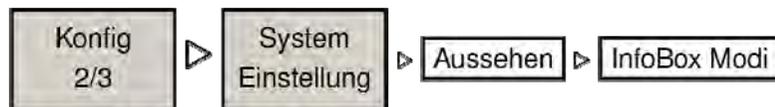
Infoboxen - Anordnung:

Menü > Konfig. > System > ...



Infoboxen – anpassen/ändern:

Menü > Konfig. > System > ...



GPS/NMEA-Einstellen:

Menü > Konfig. >
NMEA-Anschluss > ...

NMEA - Anschluss	
A:	FLARM auf TCP port 4353
n. v.	
B:	Deaktiviert
	<i>Deaktiviert</i>
C:	Deaktiviert
	<i>Deaktiviert</i>
D:	Deaktiviert
	<i>Deaktiviert</i>



NMEA... National Marine Electronics Association (NMEA) ist ein Standard (ursprünglich aus der Marine) für die Kommunikation zwischen GPS-Empfänger und PCs sowie mobilen Endgeräten





Einstellungen VOR DEM FLUG:

Menü > Konfig. > **Flugzeug** > ...

Flugzeuge	
Schließen	D-0868.xcp - Aktiv C:\Users\ransjoa\Documents\XCSoarData\D-0868.xcp
Neu	
Bearbeiten	
Löschen	
Aktivieren	

Flugzeug Details: D-0868	
Kennzeichen	D-0868
Wettbewerbszeichen	JR
Polare: ASW-15	
Typ	ASW-15
Handicap	100 %
Flügelfläche	11.0 m ²
Max. Ballast	91 l
Ballast Ablasszeit	120 s
Manövergeschwindigkeit	0 k
Ok	Abbrechen

Einstellungen IM FLUG:

Menü > Konfig. > **Flug** > ...

Flug Einstellungen - ASW-15	
Ballast	0 l
Flächenbelastung	31.7 k
Insekten	0 %
QNH	1013 h
Max. Temp.	25 °
Ok	

einstellungen



CONCLUSIO





1

DATEN SAMMELN

- Karten, Wegpunkte, Lufträume

2

BODENTRAINING

- Bedienung lernen mit Desktop-Version / Position im Flugzeug einrichten

3

FLIEGEN

- bei kleineren Flügen Bedienung trainieren

