



WingsLevel

Benutzerhandbuch: GPS-gestützte Fluglage, Bänder und HSI mit Direct-To auf dem Telefon



Sicherheitshinweis. WingsLevel ist ein nicht zertifiziertes Hilfsmittel zur Lageübersicht für VFR-Flüge. Es ist weder von der EASA, der FAA noch einer anderen Behörde zugelassen und darf nicht zur primären Navigation oder unter Instrumentenwetterbedingungen verwendet werden. Telefonsensoren können driftet oder ausfallen. Halten Sie stets Sichtkontakt und prüfen Sie gegen die Bordinstrumente. Der verantwortliche Pilot bleibt für die sichere Durchführung des Fluges verantwortlich.

App-Adresse: wingslevel-app.ppointha.com · Website: wingslevel.ppointha.com · Kontakt: wingslevel@ppointha.com · Ausgabe Oktober 2026 (Version 0.18-beta)

Inhalt

- | | |
|---|---|
| 1. Was WingsLevel kann | 13. Synthetische Sicht |
| 2. Was Sie brauchen | 14. Gelände-Manager: Offline-Gelände |
| 3. Die App installieren | 15. Updates der Luftfahrt Daten |
| 4. Die App starten | 16. App-Updates |
| 5. Der Bildschirm auf einen Blick | 17. Nachtmodus, Hoch- oder Querformat, Vollbild |
| 6. Montieren und nivellieren | 18. Übersicht der Einstellungen |
| 7. Fluglage, Kurve und Schiebeflug | 19. Flugschreiber |
| 8. Fahrt, Höhe und Vertikalgeschwindigkeit | 20. Kompasskalibrierung |
| 9. Das HSI und der Heading Bug | 21. Warnungen und Ausfallanzeigen |
| 10. Direct-To-Navigation | 22. Fehlerbehebung |
| 11. Anflugpfad zur Piste | 23. Datenquellen und Quellenangaben |
| 12. Nächste, Suche und Flugplatzinformationen | |

So lesen Sie dieses Handbuch

Namen von Tasten und Menüpunkten sind **fett** geschrieben, genau wie die App sie zeigt. „Einstellungen → Gelände-Manager“ bedeutet: Einstellungen öffnen (das Zahnradsymbol), dann auf Gelände-Manager tippen. Die Bildschirmfotos stammen aus der App selbst auf einem Telefon im Hochformat, sofern nicht anders angegeben.

1. Was WingsLevel kann

WingsLevel macht Ihr Telefon oder Tablet zu einem Backup-Glascockpit für VFR-Flüge:

- **Künstlicher Horizont** mit Nickleiter, Querneigungsskala, Wendezeiger und Libelle.
- **Fahrt-, Höhen- und Variometerband** aus GPS kombiniert mit dem Beschleunigungssensor des Telefons, mit Altitude Bug.
- **HSI** (Horizontal Situation Indicator) mit missweisender Kompassrose, Heading Bug, Peilzeiger und GPS-Kursablageanzeige.
- **Direct-To** zu jedem Flugplatz und jeder Navigationshilfe der Welt, mit Distanz, ETA und ETE, und Führung in der Fluglageanzeige: ein Schild auf dem Ziel, der Flugbahnmarker und der zu fliegende Steuerkurs.
- **Anflugpfad zur Piste**: wenn Sie sich auf eine Piste ausrichten, ihre verlängerte Mittellinie und Tore auf einem empfohlenen 3°-Pfad, mit seitlicher Skala und Gleitpfadskala.
- **Nächste** Flugplätze und Navigationshilfen und **Suche** nach ICAO-Code und Land, mit Pisten und Frequenzen.
- **Synthetische Sicht**: 3D-Gelände hinter dem Horizont, eingefärbt nach Höhe relativ zu Ihnen, mit Pisten, Rollwegen und Vorfeldern, Seen, Flüssen, Autobahnen und Hauptstraßen.
- **Nachtmodus**, Layouts für **Querformat** und **Fluglage im Vollbild** sowie ein **Flugschreiber**.

Warum „GPS-gestützt“

Der Beschleunigungssensor eines Telefons kann die Schwerkraft nicht von der Beschleunigung des Flugzeugs unterscheiden. Im koordinierten Kurvenflug entscheidet eine gewöhnliche App langsam, die Flächen seien waagrecht, während Sie noch in Schräglage sind. WingsLevel verwendet einen GPS-gestützten Kalman-Filter, die Technik echter Trägheitsnavigationssysteme: Er vergleicht, was die Sensoren messen, mit der Bewegung des Flugzeugs laut GPS und hält den Horizont in Kurven, im Startlauf und bei Leistungsänderungen, wo er hingehört.

Funktioniert offline

Einmal installiert, läuft alles auf dem Telefon: die Instrumente, die Flugplatz- und Navigationshilfedatenbank und die synthetische Sicht für die heruntergeladenen Geländegebiete. Das GPS funktioniert ohne Mobilfunk. Ihre Position und Sensordaten verlassen das Telefon nie.

Einschränkungen. Die Fahrt ist Geschwindigkeit über Grund vom GPS, nicht Fahrt durch die Luft. Die Höhe ist GPS-Höhe (über mittlerem Meeresspiegel), nicht Druckhöhe: Sie weicht von Ihrem Höhenmesser ab. Browser geben keinen Zugriff auf das Barometer des Telefons. Flugplatz- und Geländedaten sind keine amtlichen AIP-Daten und können unvollständig oder veraltet sein.

2. Was Sie brauchen

Telefon	Voraussetzungen
Android (empfohlen)	Android 10 oder neuer, Google Chrome und ein Kreisel sensor (die meisten Telefone seit 2018). Chrome bietet den besten Sensorzugriff.
iPhone / iPad	iOS oder iPadOS 16.4 oder neuer, Safari.
Tablet	Funktioniert im Hoch- und Querformat (in den Einstellungen gewählt). Das Querformat zeigt Fluglage und HSI nebeneinander.

- Eine stabile Halterung, die das Telefon **aufrecht und zu Ihnen gewandt** hält und nicht vibriert.
- Ein Ladekabel für lange Flüge: Der Bildschirm bleibt an und das GPS läuft ständig.
- Einmal eine WLAN-Verbindung, um die App zu installieren und das Gelände Ihrer Fluggebiete herunterzuladen.
- Speicher: etwa 12 MB für App und Flugplatzdaten, plus das gewählte Gelände (einige MB bis einige zehn MB pro Land; detailliertes Berggelände kann einige hundert MB hinzufügen).

Testen Sie die App zuerst am Boden, in Ihrem eigenen Flugzeug und Ihrer Halterung, bevor Sie sich im Flug darauf verlassen.

3. Die App installieren

WingsLevel ist eine Web-App: Sie installieren sie aus dem Browser, ohne App-Store. Installiert hat sie ein eigenes Symbol, öffnet sich im Vollbild, hält den Bildschirm an und funktioniert ohne Verbindung.

Android (Chrome)

1. Öffnen Sie **wingslevel-app.ppoinha.com** in **Chrome**.
2. Tippen Sie oben rechts auf das Menü **:** und wählen Sie **App installieren**. Auf manchen Telefonen heißt der Eintrag **Zum Startbildschirm hinzufügen**; tippen Sie dann auf **Installieren**. Zeigt Chrome unten ein Installationsbanner, können Sie auch darauf tippen.
3. Öffnen Sie **WingsLevel** vom Startbildschirm oder aus der App-Übersicht.
4. Wenn nach Ihrem Standort gefragt wird, wählen Sie **Während der Nutzung der App**. Ohne Standort können GPS-Stützung, Bänder und Direct-To nicht arbeiten.

iPhone und iPad (Safari)

1. Öffnen Sie **wingslevel-app.ppoinha.com** in **Safari**.
2. Tippen Sie auf **Teilen** (das Quadrat mit dem Pfeil nach oben), scrollen Sie nach unten, tippen Sie auf **Zum Home-Bildschirm** und dann auf **Hinzufügen**.
3. Öffnen Sie **WingsLevel** über das neue Symbol auf dem Home-Bildschirm. Starten Sie es immer über dieses Symbol: Nur die installierte App läuft im Vollbild.
4. Beim ersten Start fragt iOS nach Zugriff auf **Bewegung & Ausrichtung** und Ihren **Standort**. Erlauben Sie beides.

Versehentlich eine Berechtigung abgelehnt? Android: Chrome → **:** → Einstellungen → Website-Einstellungen → Standort (und Bewegungssensoren), die Adresse der App erlauben. iPhone: Einstellungen → Safari → Zugriff auf Bewegung & Ausrichtung und Standort erlauben; dann WingsLevel ganz schließen und neu öffnen.

Nach der Installation

Öffnen Sie die App einmal, solange Sie noch online sind, und lassen Sie sie eine Minute offen: Sie speichert sich selbst sowie die Flugplatz- und Navigationshilfedatenbank auf dem Telefon. Laden Sie dann Ihr Gelände herunter (Kapitel 14). Wenn Sie ein Spornradflugzeug fliegen, stellen Sie Einstellungen → **Spornradflugzeug: Nase hoch am Boden** auf seinen Bodenwinkel, bevor Sie den Horizont nivellieren (Kapitel 6).

4. Die App starten

Der Sicherheitshinweis

Bei jedem Start zeigt die App den Flugsicherheitshinweis. Lesen Sie ihn, setzen Sie das Häkchen bei **Ich verstehe, dass dies ein nicht zertifiziertes Hilfsmittel ist, und übernehme alle Risiken.** und tippen Sie auf **WINGSLEVEL ÖFFNEN**.

Auf dem iPhone fragt iOS bei diesem Tippen auch nach dem Bewegungszugriff: Erlauben Sie ihn.

Ausrichten (ALIGNING)

Etwa fünf Sekunden nach dem Öffnen zeigt die Fluglage **ALIGNING** mit einem roten Kreuz, während sich der Filter einpendelt. Halten Sie das Telefon in dieser Zeit still in der Halterung. Die Instrumente werden von selbst aktiv.

Das GPS-Symbol oben links wird dann grün, sobald eine gute Position vorliegt (Kapitel 5).



WICHTIG — FLUGSICHERHEIT

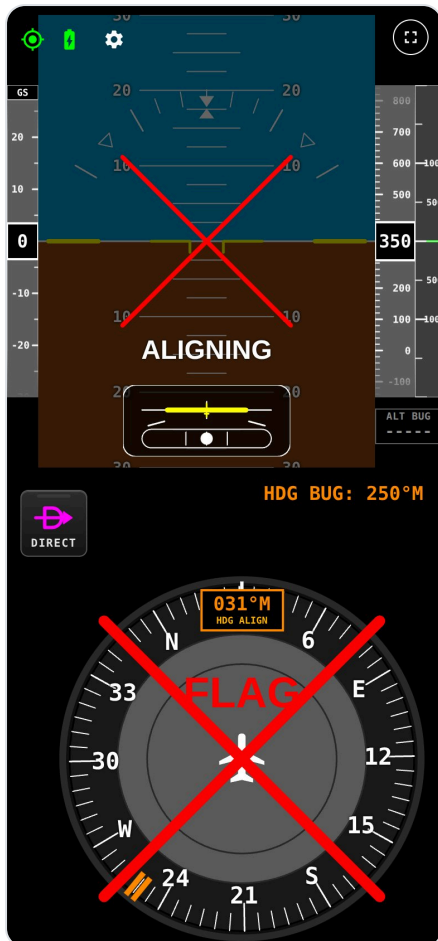
**NICHT FÜR DIE PRIMÄRE
NAVIGATION**

Diese Anwendung (WingsLevel) dient ausschließlich der Lageübersicht (Situational Awareness).

Sie ist kein zertifiziertes Luftfahrtinstrument und wurde von keiner Luftfahrtbehörde (FAA, EASA usw.) geprüft.

- **NUR VFR:** Verwenden Sie diese Anwendung nicht für Flüge unter Instrumentenwetterbedingungen (IMC).
- **UNZUVERLÄSSIGE SENSOREN:** Die Sensoren von Consumer-Geräten unterliegen Drift, magnetischen Störungen und Ausfällen durch Vibration.
- **GEGENPRÜFEN:** Halten Sie stets Sichtkontakt zum Boden und prüfen Sie die Daten anhand der zugelassenen Bordinstrumente.

Der Sicherheitshinweis bei jedem Start.



ALIGNING: Telefon ein paar Sekunden still halten.

Vor dem Anlassen

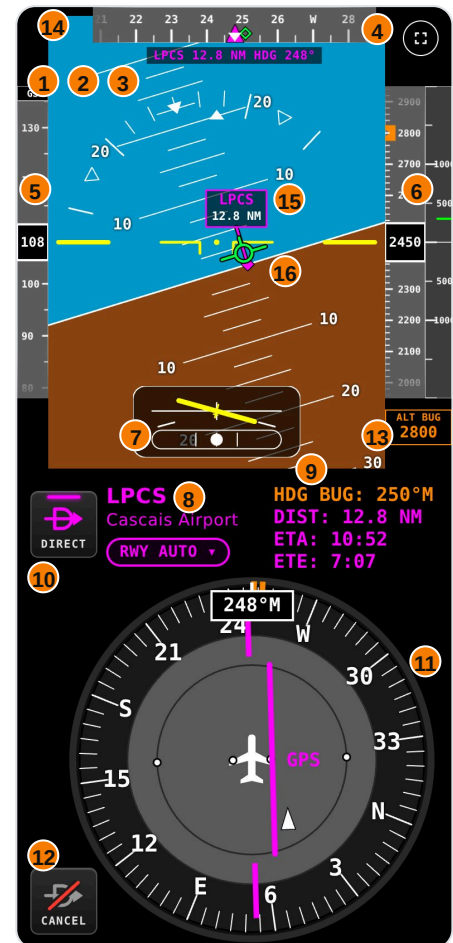
1. Telefon aufrecht und zu Ihnen gewandt montieren.
2. WingsLevel öffnen und den Hinweis bestätigen.
3. Warten, bis ALIGNING verschwindet und das GPS-Symbol grün wird.
4. Den Horizont nivellieren (Kapitel 6).
5. Bei Bedarf ein Direct-To setzen (Kapitel 10).

Lassen Sie WingsLevel während des Fluges im Vordergrund. Überdeckt eine andere App sie oder sperrt sich der Bildschirm, pausieren die Sensoren, und die Fluglage braucht bei der Rückkehr einige Sekunden, um sich wieder einzupendeln.

5. Der Bildschirm auf einen Blick

Im Hochformat ist der künstliche Horizont oben und das HSI darunter.

- 1 **GPS-Status:** grün = guter Fix, gelb = schwacher oder alter Fix, rot = keine Position. Im Nachtmodus in Rottönen (Kapitel 17).
- 2 **Akku:** Ladestand, mit Blitz beim Laden.
- 3 **Einstellungen** (Zahnradsymbol).
- 4 **Vollbild:** nur Fluglage, mit Kursband.
- 5 **Fahrtband:** GPS-Geschwindigkeit über Grund in Knoten.
- 6 **Höhenband** in Fuß MSL, rechts daneben die **Variometer-Skala**.
- 7 **Wendezeiger und Libelle.**
- 8 **Direct-To-Ziel:** Code und Name; antippen für Flugplatzinformationen. Der Knopf **RWY** darunter wählt die Piste für den Anflugpfad (Kapitel 10).
- 9 **HDG BUG:** der Wert des Heading Bugs in Grad missweisend, darunter während eines Direct-To DIST, ETA und ETE.
- 10 Taste **DIRECT:** ein Ziel wählen.
- 11 **HSI:** Kursbox, Kompassrose, Kurs und Ablage.
- 12 Taste **CANCEL:** das Direct-To entfernen.
- 13 **ALT BUG:** der Wert des Altitude Bug in Fuß; tippen Sie auf das Höhenband, um ihn zu setzen (Kapitel 8).
- 14 **Kursband** mit dem magentafarbenen Zeiger auf dem zu fliegenden Steuerkurs, darunter Ziel, Entfernung und Steuerkurs.
- 15 **Zielschild:** steht auf dem Ziel, mit Kennung und Entfernung.
- 16 **Flugbahnmarker** (grüner Kreis): wohin das Flugzeug wirklich fliegt.



Die Punkte 14 bis 16 erscheinen nur bei einem Direct-To (Kapitel 10). Querformat und Vollbild sind in Kapitel 17 beschrieben.

6. Montieren und nivellieren

Montieren

Montieren Sie das Telefon aufrecht (Hoch- oder Querformat), Bildschirm zu Ihnen, so gerade zum Flugzeug wie möglich. Eine kleine Neigung ist kein Problem: **Nivellieren** gleicht sie aus. Eine wackelnde Halterung verrauscht alle Instrumente. Für eine Quer-Montage wählen Sie zuerst **Querformat** in den Einstellungen (Kapitel 17).

Horizont nivellieren

Teilen Sie der App mit, wie das Telefon in der Halterung sitzt, damit der Horizont waagrecht anzeigt, wenn das Flugzeug waagrecht ist.

1. Am Boden, möglichst auf ebenem Grund, mit dem Telefon in der Halterung.
2. Öffnen Sie die Einstellungen und tippen Sie auf **Horizont nivellieren (stillhalten)**.
3. Halten Sie still. Ein Feld zeigt **Stillhalten...** mit einem Fortschrittsbalken.
4. Wenn **NIVELLIEREN: erfasst** erscheint, sind Sie fertig. Die Einstellung bleibt für das nächste Mal gespeichert.

Zeigt das Feld **NIVELLIEREN: Bewegung erkannt**, **NIVELLIEREN: zu viel Vibration** oder **NIVELLIEREN: Zeit abgelaufen (erneut versuchen)**, warten Sie auf einen ruhigeren Moment und tippen Sie erneut auf Nivellieren.

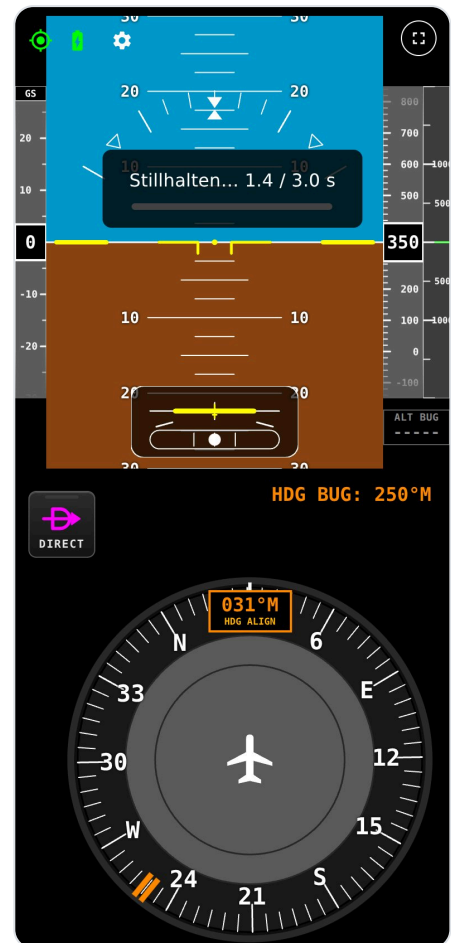
Nivellieren im Flug

Über 30 kt wird Nivellieren nur im ruhigen Geradeaus- und Horizontalflug angenommen, damit nie eine Kurve oder ein Steigflug als waagrecht gespeichert wird. Kurven Sie, meldet das Feld **NIVELLIEREN: Kurve (geradeaus und waagrecht fliegen)**; beschleunigen Sie, **NIVELLIEREN: Beschleunigung**. Fliegen Sie geradeaus und waagrecht und versuchen Sie es erneut.

Spornradflugzeuge

Ein Spornradflugzeug steht am Boden mit der Nase hoch. Horizont nivellieren speichert die Fluglage, die das Flugzeug beim Nivellieren hat, also würde ein am Boden nivelliertes Spornradflugzeug ohne Hilfe im Stand waagrecht und im Horizontalflug mehrere Grad Nase tief anzeigen. Geben Sie der App deshalb den Bodenwinkel an:

1. Öffnen Sie die Einstellungen und tippen Sie unter **Spornradflugzeug: Nase hoch am Boden** auf +, bis die Längsneigung Ihres Flugzeugs am Boden angezeigt wird (zum Beispiel 11,0° Nase hoch).



Nivellieren: stillhalten bis „NIVELLIEREN: erfasst“.

Jedes Tippen ist 0,5°. Den Winkel liefern das Flughandbuch oder eine Wasserwaagen-App auf dem Kabinenboden oder einem Längsholm.

2. Tippen Sie am Boden wie oben auf **Horizont nivellieren (stillhalten)**.

Die Fluglage zeigt dann im Stand den Bodenwinkel (zum Beispiel 11° Nase hoch) und im Geradeaus- und Horizontalflug waagrecht. Zeigt der Reiseflug trotzdem nicht waagrecht, passen Sie den Winkel im Flug mit – oder + an: Die Änderung gilt sofort. Der Winkel bleibt gespeichert und gilt im Hoch- und Querformat.

Ein im Flug (über 30 kt) erfasstes Nivellieren lässt den Horizontalflug bereits waagrecht anzeigen, danach wird der Bodenwinkel nicht verwendet; die Einstellungen weisen dann darauf hin. Nivellieren im ruhigen Reiseflug ist ein weiterer Weg, ein Spornradflugzeug zu nivellieren. Bei Bugradflugzeugen lassen Sie die Einstellung auf **Aus (0°)**.

Nasenausrichtung

Das Telefon kann leicht links oder rechts an der Nase des Flugzeugs vorbei zeigen. Die App lernt das bei jedem Startlauf selbst, ohne Ihr Zutun. Nach dem Versetzen der Halterung oder des Telefons tippen Sie auf Einstellungen → **Nasenausrichtung zurücksetzen (nach Neumontage)**, damit sie es beim nächsten Start neu lernt.

Feintrimmung der Nicklage

Ein Tippen auf den künstlichen Horizont zeigt eine technische Einblendung; solange sie sichtbar ist, trimmt Ziehen nach oben oder unten die Nicklage in kleinen Schritten (bis $\pm 20^\circ$). Erneut tippen blendet sie aus. Die meisten Piloten brauchen das nie: Verwenden Sie stattdessen Nivellieren.

7. Fluglage, Kurve und Schiebeflug

Der künstliche Horizont zeigt das Flugzeugsymbol (gelb, im Nachtmodus rot) vor dem Horizont, mit Nickleiter und oben einer Querneigungsskala. Der Zeiger oben zeigt Ihre Querneigung.

Wendezeiger

Das kleine Flugzeug im Feld unten zeigt die Drehrate. Liegt seine Flächenspitze auf der Marke, fliegen Sie eine **Standardkurve** (3° pro Sekunde, ein Vollkreis in zwei Minuten). Rollen ohne Kurve zeigt keine Kurve.

Libelle

Die Kugel unter dem Wendezeiger funktioniert wie die echte: mittig im koordinierten Flug, zur Seite ausgelenkt bei Schiebe- oder Schmierflug. „Auf die Kugel treten“, um sie zu zentrieren. Sie bleibt im koordinierten Kurvenflug mittig, auch wenn das Telefon in der Halterung leicht verdreht ist.

Fallen die Bewegungssensoren des Telefons aus, wird der Horizont sofort durch ein rotes Kreuz und **ATTITUDE FAIL** ersetzt. WingsLevel zeigt nie eine eingefrorene Fluglage, als wäre sie live (Kapitel 21).



Eine Standardkurve rechts: 17°
Querneigung, Flächenspitze auf der Marke,
Kugel mittig.

8. Fahrt, Höhe und Vertikalgeschwindigkeit

Fahrtband (links)

Geschwindigkeit über Grund in Knoten vom GPS, zwischen den GPS-Fixes durch die Bewegungssensoren geglättet, oben mit **GS** markiert. Es ist keine Fahrt durch die Luft: Bei Gegenwind zeigt sie weniger als Ihr Fahrtmesser, bei Rückenwind mehr.

Höhenband (rechts)

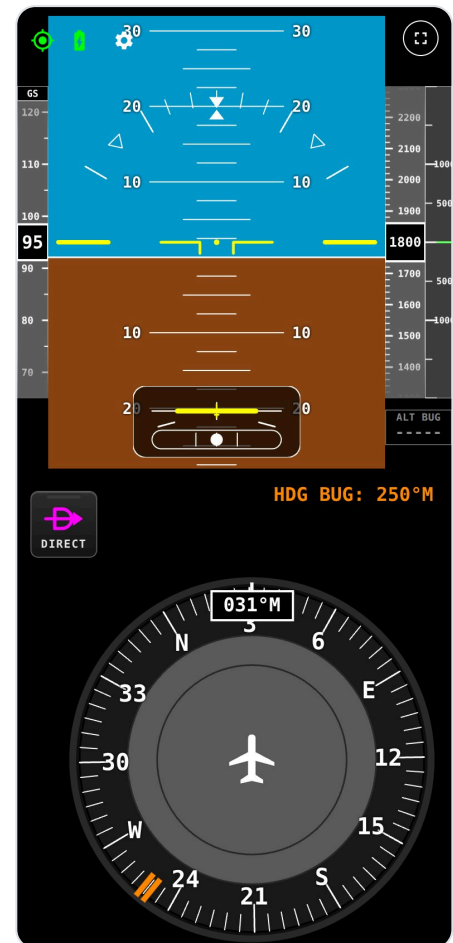
GPS-Höhe in Fuß über mittlerem Meeresspiegel. Sie weicht von Ihrem Höhenmesser ab, der die mit QNH korrigierte Druckhöhe zeigt: Verwenden Sie für Höhe und Staffelung den Höhenmesser.

Vertikalgeschwindigkeit

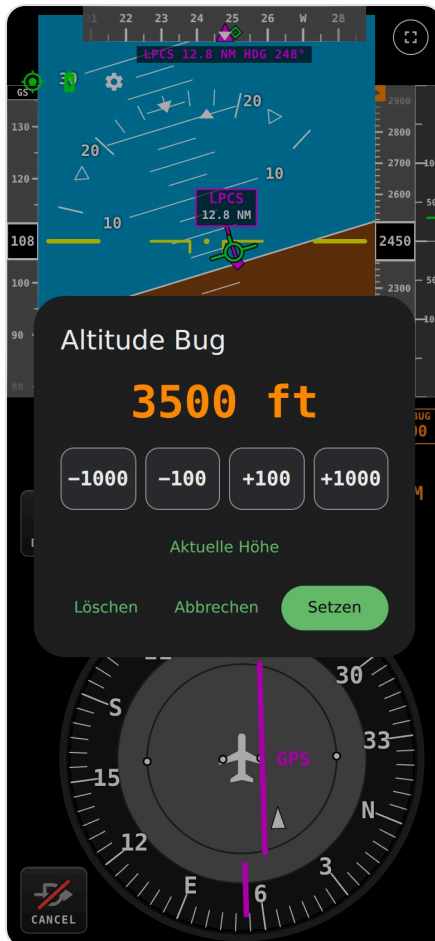
Die Skala rechts vom Höhenband zeigt die Vertikalgeschwindigkeit in Fuß pro Minute (Marken bei 500 und 1000), aus GPS-Höhe kombiniert mit dem Beschleunigungssensor. Sie reagiert schneller und ruhiger als GPS allein, ist aber weniger genau als ein barometrisches Variometer. Steht das Flugzeug still, zeigt sie 0.

Bei schlechtem GPS

Ist der letzte GPS-Fix älter als 5 Sekunden oder stammt die Position aus dem Mobilfunknetz statt von Satelliten, zeigen Fahrt- und Höhenband ein **rotes X** statt eines alten Werts.



95 kt über Grund, 1800 ft, Horizontalflug.



Altitude Bug auf 3500 ft setzen.

Altitude Bug

Mit dem Altitude Bug merken Sie sich eine Höhe, die Sie fliegen wollen oder die Ihnen freigegeben wurde. Wie das Band bezieht er sich auf die GPS-Höhe.

1. Tippen Sie auf das **Höhenband**, die Variometerskala daneben oder das Feld **ALT BUG** darunter.
2. Das Fenster **Altitude Bug** öffnet sich bei Ihrer aktuellen Höhe, auf 100 ft gerundet.
3. Ändern Sie sie mit **-1000**, **-100**, **+100** und **+1000** oder tippen Sie auf **Aktuelle Höhe**.
4. Tippen Sie auf **Setzen**.

Der orange Bug erscheint auf dem Höhenband. Liegt er außerhalb der Skala, wartet er am oberen oder unteren Rand. Sein Wert steht unter den Bändern als **ALT BUG**; ohne Bug zeigt das Feld -----.

Zum Ändern tippen Sie erneut auf das Band. **Löschen** entfernt ihn, **Abbrechen** lässt ihn unverändert. Wie der Heading Bug bleibt er nicht erhalten, wenn die App geschlossen wird.

9. Das HSI und der Heading Bug

Das HSI zeigt eine Kompassrose, die sich mit dem Flugzeug dreht. Die Box oben zeigt Ihren Steuerkurs in Grad **missweisend** (°M), wie Ihr Kompass, die Karten und die Flugsicherung. Die Missweisung kommt aus dem World Magnetic Model für Ihre Position, Sie müssen sie also nie einstellen.

Bis der Startlauf gelernt hat, wie das Telefon gegenüber der Nase verdreht ist (Kapitel 6), ist die Steuerkursbox **bernsteinfarben** mit **HDG ALIGN** unter dem Steuerkurs: Bis dahin kann er einige Grad abweichen.

Heading Bug

Ziehen Sie den Finger um den **äußeren Ring** des HSI, um den orangenen Heading Bug zu verschieben. Das Telefon vibriert bei jedem Grad leicht (Android). Der Wert steht oben rechts als **HDG BUG: 250°M**. Nutzen Sie ihn, um sich einen zugewiesenen oder geplanten Kurs zu merken.

Die Kompassrose ausrichten

Weicht der Steuerkurs des HSI vom Kompass oder Kurskreisel Ihres Flugzeugs ab, ziehen Sie den Finger im Kreis **innerhalb der Rose** (zwischen Flugzeugsymbol und Zahlen), um sie zu drehen, bis beide übereinstimmen. Die Korrektur bleibt gespeichert und steht unter dem Steuerkurs als **CARD** (zum Beispiel **CARD +5°**). Eine neue Kompasskalibrierung (Kapitel 20) setzt sie auf null zurück.

Kurs und Ablage

Bei aktivem Direct-To zeigt das HSI den magentafarbenen Kurs zum Ziel, die Kursablageanzeige (wie weit links oder rechts vom Kurs Sie sind) und einen TO/FROM-Pfeil. **GPS** neben der Anzeige erinnert daran, dass der Kurs vom GPS stammt. Fliegen Sie zur Anzeige hin, um auf den Kurs zurückzukehren.



Steuerkurs 248°M, Bug auf 250°M, Direct-To Cascais, das Flugzeug leicht rechts vom Kurs.

10. Direct-To-Navigation

Ein Direct-To setzen

1. Tippen Sie auf die Taste **DIRECT** links am HSI.
2. Wählen Sie **Nächste Flugplätze**, **Flugplätze** (Suche), **Nächste Navigationshilfen** oder **Navigationshilfen** (Suche).
3. Tippen Sie auf den Flugplatz oder die Navigationshilfe in der Liste.

Das HSI kehrt mit dem magentafarbenen Kurs von Ihrem Standort zum Ziel zurück.

Das Direct-To-Banner

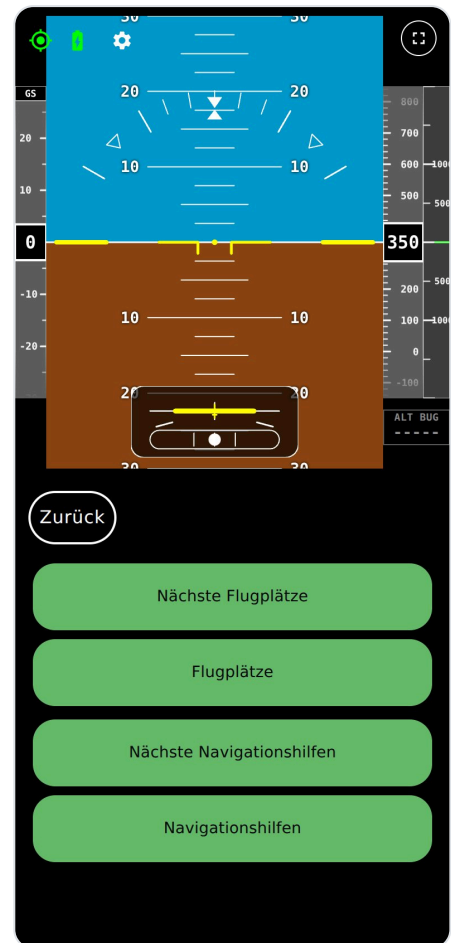
Oben am HSI zeigt das Banner Code und Name des Ziels. Oben rechts, unter **HDG BUG**, in Magenta:

- **DIST**: Distanz in Seemeilen,
- **ETA**: voraussichtliche Ankunftszeit (Ortszeit des Telefons),
- **ETE**: Flugzeit bis zum Ziel bei aktueller Geschwindigkeit über Grund.

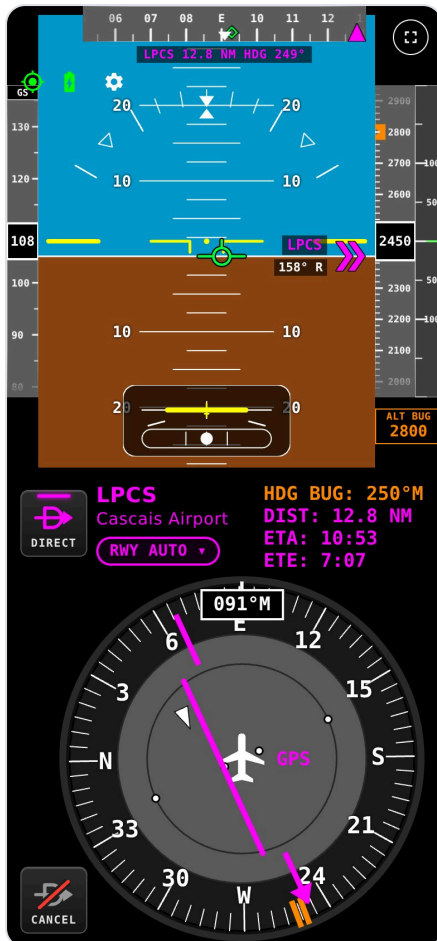
Tippen Sie auf das Banner für die Informationen zum Ziel (Kapitel 12).

Abbrechen

Tippen Sie auf **CANCEL** unten links am HSI. Um woandershin zu fliegen, setzen Sie einfach ein neues Direct-To.



Das Direct-To-Menü. Zurück führt zum HSI.



Cascais liegt hinter dem rechten Flügel:
158° nach rechts drehen.

Führung in der Fluglageanzeige

Bei einem Direct-To führt Sie auch die Fluglageanzeige zum Ziel, mit oder ohne synthetische Sicht. Das HSI bleibt unverändert.

- Ein **Schild** mit Kennung und Entfernung des Ziels steht auf dem Ziel, gezeichnet im Bild wie das Gelände.
- Der grüne Kreis, der **Flugbahnmarker**, zeigt, wohin das Flugzeug wirklich fliegt (GPS-Kurs über Grund und Steigwinkel). Drehen Sie, bis der Kreis auf dem Schild liegt. Er erscheint ab 20 kt Geschwindigkeit über Grund.
- Liegt das Ziel außerhalb des Bildes, zeigt ein magentafarbener **Pfeil** am Rand, in welche Richtung Sie drehen müssen, mit Kennung und Drehung (zum Beispiel **158° R**).
- Das **Kursband** oben in der Fluglageanzeige hat einen magentafarbenen Zeiger auf dem zu fliegenden Steuerkurs, inklusive der Windkorrektur, die Sie gerade fliegen, und darunter Ziel, Entfernung und Steuerkurs (zum Beispiel **LPCS 12.8 NM HDG 248°**).

Flugbahnmarker und Schild beruhen auf demselben Steuerkurs:
Auch bei einem kleinen Kursfehler ergibt das Übereinanderlegen den richtigen Kurs über Grund.

Die Piste im Voraus wählen

Bei einem Flugplatz steht unter seinem Namen im Banner der Knopf **RWY AUTO ▼**. Tippen Sie darauf für die Pisten des Flugplatzes mit Belag und Länge, und tippen Sie auf die, auf der Sie landen wollen: Der Anflugpfad zur Piste (Kapitel 11) zeigt dann an diesem Flugplatz diese Piste. Mit **AUTO** wählt die App die Piste, auf die Sie sich ausrichten.

11. Anflugpfad zur Piste

Wenn Sie sich auf eine Piste ausrichten, zeigt die Fluglageanzeige einen empfohlenen Anflug zu ihr, mit oder ohne synthetische Sicht. Es gibt nichts einzurichten: Es ist eine VFR-Hilfe für einen stabilen Endanflug, kein veröffentlichter Anflug.

Was Sie sehen

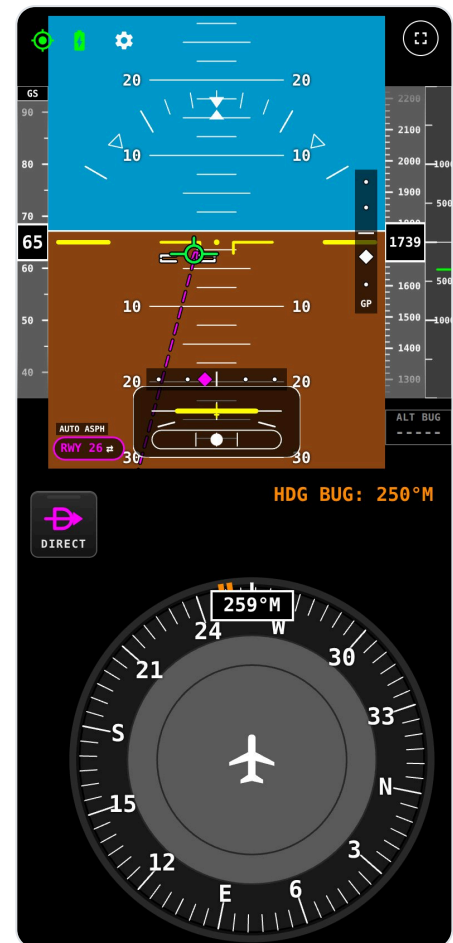
- Der Pistenumriss und ihre **verlängerte Mittellinie** auf dem Boden, magenta und gestrichelt bis 5 NM, mit einem Querstrich bei jeder NM.
- Weiße **Tore** alle 0,5 NM auf einem 3°-Pfad bis 50 ft über der Schwelle. Die Tore sind so breit und hoch wie die Skalen: im Tor heißt innerhalb der Skalen.
- Der grüne **Flugbahnmarker**: Legen Sie ihn auf die Schwelle und fliegen Sie ihn durch die Tore.
- Eine **seitliche Skala** über dem Wendezieger: Die magentafarbene Raute zeigt, wo die Mittellinie ist.
- Eine **Gleitpfadskala** am rechten Rand: Die weiße Raute zeigt, wo der Pfad ist (unter der Mitte: Sie sind zu hoch). Sie zeigt **NO GP**, wenn das GPS dafür nicht genau genug ist.
- Die **Piste** unten links, zum Beispiel **RWY 26** ➔, darüber **AUTO** oder **PICKED** und der Belag.

Beide Skalen werden feiner, je näher Sie der Piste kommen. Im Nachtmodus ist alles rot.

Wann er erscheint

Der Pfad erscheint, wenn Sie innerhalb von 5 NM vor der Schwelle und weniger als 2.000 ft über der Piste auf sie zufliegen, schneller als 30 kt, nahe der verlängerten Mittellinie und in Pistenrichtung (innerhalb von 45°, so erscheint er beim Eindrehen in den Endanflug). Im Gegenanflug, im Queranflug und nach einem Start erscheint er nicht. Er verschwindet, wenn Sie die Schwelle überfliegen, mehr als 90° wegdrehen oder durchstarten (5 Sekunden Steigflug), und kommt im nächsten Endanflug wieder.

Die Pisten kommen aus den Luftfahrtdaten und, wo vorhanden, aus OpenStreetMap. Pisten, deren Lage nur geschätzt ist, werden weggelassen.



Endanflug auf Piste 26 in Birrfeld, 1,1 NM entfernt, etwas rechts der Mittellinie und etwas hoch.

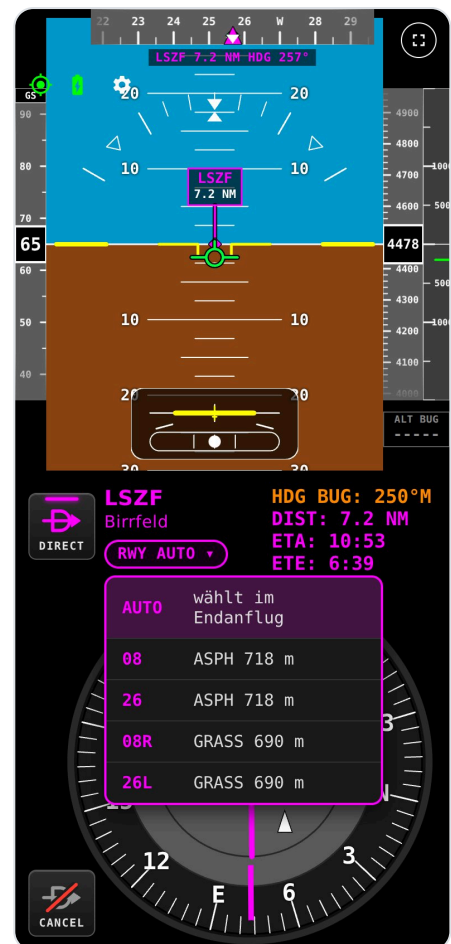
Die Piste wählen

AUTO wählt die Piste, deren Mittellinie Ihnen am nächsten ist; bei dicht nebeneinander liegenden Parallelpisten die mit Hartbelag. Tippen Sie unten links auf die Piste für die Parallelpiste (dann steht dort **PICKED**), ein weiteres Mal blendet den Pfad für diesen Anflug aus.

Bei einem Direct-To zu einem Flugplatz können Sie die Piste im Voraus wählen: Tippen Sie auf den Knopf **RWY** unter dem Namen des Flugplatzes und wählen Sie die Piste (Kapitel 10).

Ausschalten

Einstellungen → **Anflugpfad zur Piste** → **Aus**. **Auto** schaltet ihn wieder ein.



Die Pisten von Birrpfeld (LSZF) unter dem Direct-To.

Der Anflugpfad ist eine Empfehlung, berechnet aus GPS und offenen Daten. Er ist kein veröffentlichter Anflug, zeigt keine Hindernisse und darf nicht in Wolken oder zum Unterschreiten einer sicheren Höhe verwendet werden. Der Gleitpfad nutzt die GPS-Höhe: Vergleichen Sie mit Ihrem Höhenmesser und dem PAPI und schauen Sie hinaus.

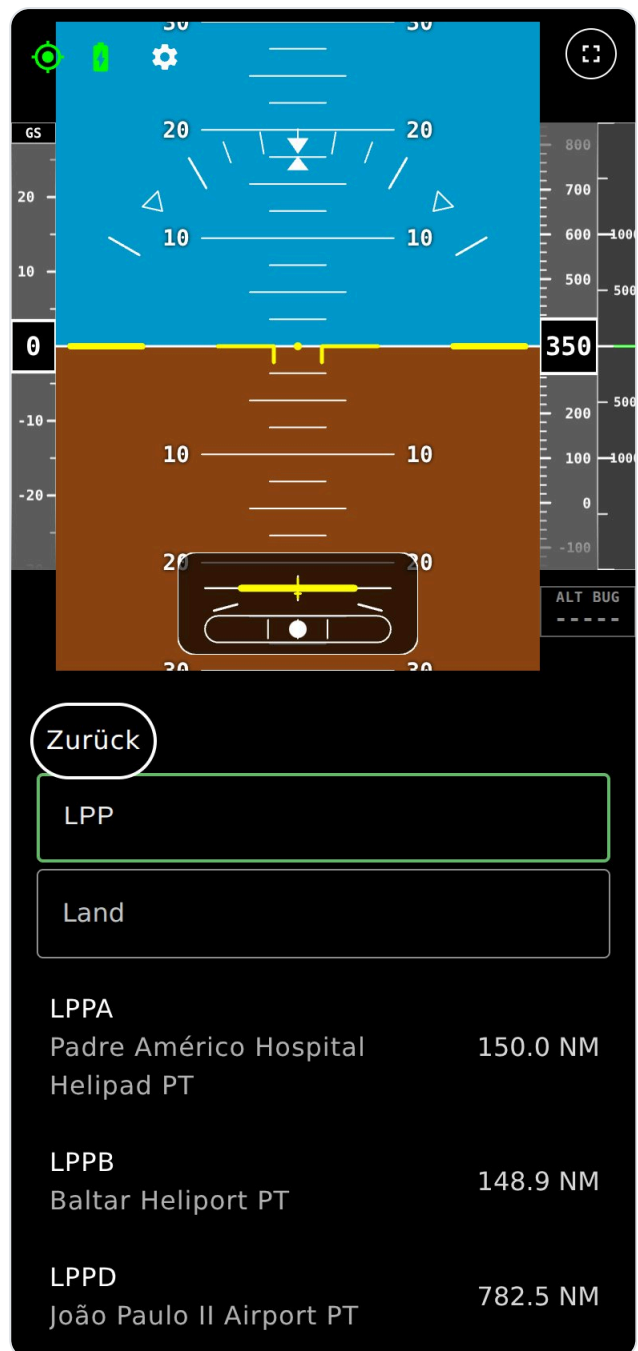
12. Nächste, Suche und Flugplatzinformationen



Nächste Flugplätze, nach wahrer Distanz von Ihrer Position.

Nächste

Nächste Flugplätze und **Nächste Navigationshilfen** listen die nächstgelegenen zu Ihrer GPS-Position überall auf der Welt, mit der Distanz in Seemeilen. Die Liste enthält Flugplätze, Heliports und Wasserflugplätze. Ohne GPS-Position zeigt die Liste **Noch keine GPS-Position**.



Flugplatzsuche: „LPP“ listet jeden Code, der mit LPP beginnt.

Suche

Geben Sie in **Flugplätze** oder **Navigationshilfen** den Anfang des ICAO-Codes oder der Kennung in das erste Feld ein (zum Beispiel LPP oder LPPT). Das zweite Feld, **Land**, grenzt die Liste nach Ländercode ein (zum Beispiel PT). Die Ergebnisse erscheinen während der Eingabe.

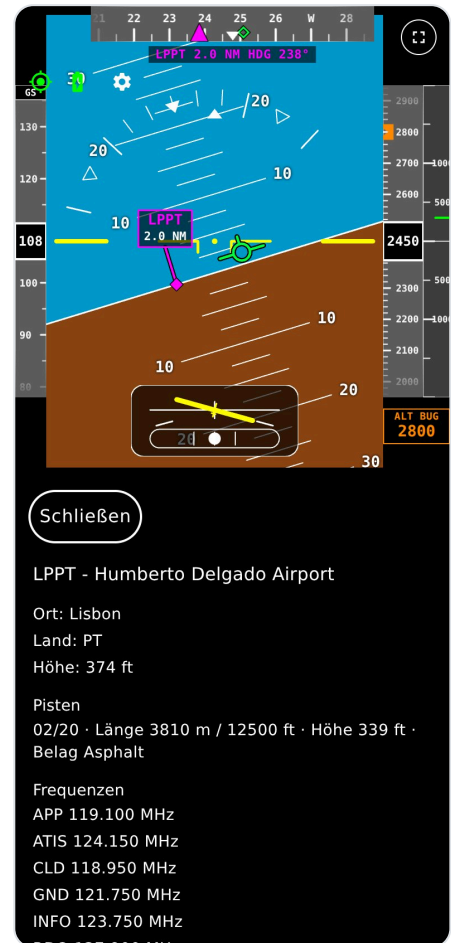
Flugplatz- und Navigationshilfeinformationen

Tippen Sie auf das Direct-To-Banner, um die Details zum Ziel zu sehen:

- Ort, Land und Höhe,
- **Pisten** in Betrieb: Bezeichnungen, Länge in Metern und Fuß, Höhe und Belag,
- **Frequenzen** mit ihrem Zweck: Approach, ATIS, Turm, Rollkontrolle, Information und weitere (124.700 in Birrfeld zum Beispiel ist Zurich Information, nicht der Flugplatz),
- bei einer Navigationshilfe: Typ, Frequenz und Position.

Tippen Sie auf **Schließen**, um zum HSI zurückzukehren.

Prüfen Sie Frequenzen und Pistendaten vor der Verwendung anhand der amtlichen AIP und Karten.



Informationen zu Lissabon (LPPT).

13. Synthetische Sicht

Die synthetische Sicht zeichnet das Gelände um Sie herum in 3D hinter den künstlichen Horizont, sodass Sie hohes Gelände auch bei Dunst sehen. Sie deckt die ganze Welt ab.

Einschalten

Einstellungen → **Synthetische Sicht ein**. Dieselbe Taste heißt dann **Synthetische Sicht aus**. (Heißt sie **Synthetische Sicht (Pro)**, ist die synthetische Sicht in Ihrer Version der App nicht enthalten.)

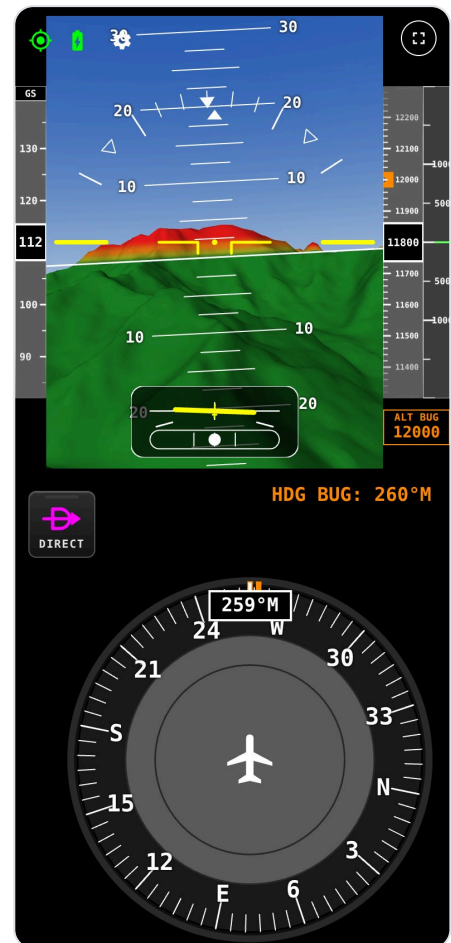
Was Sie sehen

- Gelände eingefärbt nach Höhe **relativ zu Ihnen**: grün und braun deutlich darunter, **gelb** nahe Ihrer Höhe, **rot** auf oder über Ihrer Höhe.
- Seen und Flüsse in Blau, Autobahnen und Hauptstraßen, alle aus OpenStreetMap; das Meer dort, wo das Gelände auf Meereshöhe liegt. Es gibt keinen Dunst: Die Sicht bleibt bis zum Horizont scharf.
- Pisten nach Belag: Hartbelagpisten grau mit Schwellenbalken, Mittellinie und Nummern; Graspisten grün mit weißen Randlinien und Nummern; Pisten aus Kies, Sand oder Erde braun mit Nummern. Ein Buchstabe (L, R oder C) erscheint nur, wenn der Flugplatz parallele Pisten mit derselben Nummer hat. Geschlossene Pisten werden nicht gezeichnet.
- Wo OpenStreetMap den Flugplatz hat, liegen die Pisten dort, wo sie wirklich sind, mit den **Rollwegen** (gelbe Mittellinie) und **Vorfeldern** auf dem Boden. Pisten, deren Lage nur aus der Flugplatzposition geschätzt ist, werden ohne Markierungen gezeichnet: Betrachten Sie sie als ungefähr.
- In Berggebieten detailliertes 90-m-Gelände bis 12 km um Sie herum.

Offline

Das Gelände wird aus dem im Gelände-Manager heruntergeladenen Gelände geladen (Kapitel 14). Online wird fehlendes Gelände während des Fluges heruntergeladen und behalten. Wo kein Gelände verfügbar ist, zeigt die Ansicht **Keine Geländekachel**.

Im Nachtmodus wechselt das Gelände in eine gedämpfte rote Farbpalette. Fällt das GPS aus, wird das Gelände bis zu 30 Sekunden lang geschätzt (**GPS AUSGEFALLEN: Gelände geschätzt**) und dann ausgeschaltet, bis das GPS zurück ist (**GPS AUSGEFALLEN: Gelände aus**), damit nie ein normal aussehendes Bild am falschen Ort erscheint.



Beim Monte Rosa auf 11.800 ft: Das hohe Gelände voraus wird in Gelb und Rot gezeigt.

Die synthetische Sicht dient nur der Lageübersicht. Navigieren Sie damit nie um Gelände oder Wolken herum.

14. Gelände-Manager: Offline-Gelände

Der Gelände-Manager hält das Gelände Ihrer Fluggebiete auf dem Telefon, damit die synthetische Sicht ohne Verbindung funktioniert. Erledigen Sie das zu Hause im WLAN.

Öffnen

Einstellungen → **Gelände-Manager (Offline-Gebiete)**. Tippen Sie auf **Fertig**, um ihn zu schließen.

Die Liste

- Oben: wie viel Gelände auf dem Telefon ist und der freie Speicher.
- **Wo Sie sind**: die Gebiete um Ihre Position, die kleinsten zuerst.
- Dann alle Gebiete nach Kontinent (Europa, Nordamerika, ...). Tippen Sie auf einen Kontinent, um ihn zu öffnen oder zu schließen. Jedes Gebiet ist ein Land, von A bis Z. Die USA, Kanada, Australien und Brasilien sind nach Bundesstaat oder Provinz aufgeführt (zum Beispiel **Vereinigte Staaten: Colorado** oder **Kanada: Québec**). Der Kontinent, in dem Sie sind, und jeder Kontinent, von dem Sie Gelände auf dem Telefon haben, ist geöffnet.

Jedes Gebiet zeigt seine **Gelände**-Größe und in Berggebieten eine Ebene **Detailliert 90 m** mit eigener Größe.

Herunterladen

1. Tippen Sie neben dem Gebiet auf **Herunterladen** (und neben Detailliert 90 m, wenn Sie in den Bergen fliegen).
2. Ein Fortschrittsbalken zeigt den Download. Sie können die App weiter benutzen.
3. Tippen Sie erneut auf die Taste, um zu stoppen; **Download abschließen** setzt später dort fort, wo er aufgehört hat.
4. Danach zeigt das Gebiet **Auf diesem Telefon**.

Gemeinsames Gelände

Gelände kommt in Quadraten von einem Grad. Ein Quadrat an einer Grenze gehört zu beiden Ländern und wird nur einmal heruntergeladen. Ein Land kann daher schon einige Kacheln als gespeichert zeigen, weil ein heruntergeladenes Nachbarland sie verwendet (zum Beispiel „12 / 99 Kacheln auf diesem Telefon“). Tippen Sie auf **Download abschließen**, um den Rest zu holen.



Portugal ist auf dem Telefon. Europa ist geöffnet, seine Länder von A bis Z; tippen Sie auf einen Kontinent, um ihn zu öffnen oder zu schließen.

Flugplatz-Layouts, Seen und Straßen

Die Flugplatz-Layouts (Pisten, Rollwege, Vorfelder), Seen, Flüsse, Autobahnen und Hauptstraßen der synthetischen Sicht werden mit dem Gelände jedes Gebiets gespeichert und funktionieren daher auch offline. Mit einer älteren Version geladene Gebiete erhalten sie, sobald die App das nächste Mal online ist.

Löschen

Tippen Sie auf **Löschen** und bestätigen Sie. Die App behält Gelände, das ein anderes heruntergeladenes Gebiet noch braucht.

Größen

Die meisten Länder brauchen einige MB bis einige zehn MB. Detailliertes 90-m-Gelände für ein Bergland wie die Schweiz oder Österreich kommt auf bis zu einige hundert MB. Heruntergeladenes Gelände bleibt bei App-Updates erhalten.

Öffnen Sie vor einer Reise in ein neues Gebiet den Gelände-Manager im WLAN und laden Sie es herunter. Ohne Download bleibt nur das Gelände auf dem Telefon, das die synthetische Sicht bereits angezeigt hat.

15. Updates der Luftfahrt Daten

Die Datenbank mit Flugplätzen, Pisten, Frequenzen und Navigationshilfen ist auf dem Telefon gespeichert, damit Direct-To, Nächste und Suche offline funktionieren.

Automatische Updates

Einige Sekunden nachdem die App mit Verbindung startet, prüft sie auf neue Luftfahrt Daten. Sie lädt nur die geänderten Teile herunter (Flugplätze, Pisten, Frequenzen oder Navigationshilfen), prüft sie und hält sie offline bereit. Sie müssen nichts tun.

Von Hand prüfen

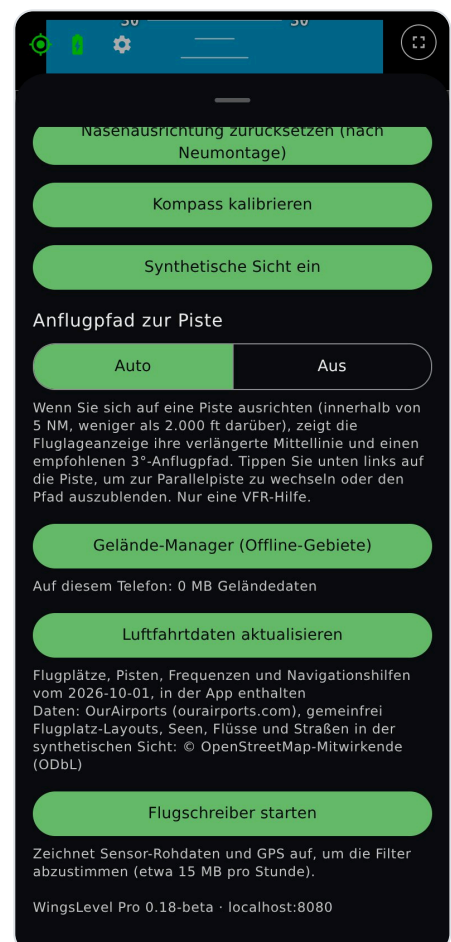
1. Öffnen Sie die Einstellungen und tippen Sie auf **Luftfahrt Daten aktualisieren**. Während der Prüfung heißt die Taste **Luftfahrt Daten werden geprüft....**
2. Die Zeile unter der Taste meldet dann **Aktuell** oder **Aktualisiert**: gefolgt von den geänderten Teilen.

Die Zeile zeigt außerdem das Datum der Daten auf dem Telefon und ihre Herkunft („von diesem Server“ oder „in der App enthalten“ vor dem ersten Update).

Öffnen Sie die App vor einem Flug einmal online, damit sie die neuesten Daten holen kann. Die Daten stammen aus der offenen OurAirports-Datenbank und werden regelmäßig aktualisiert, sind aber keine amtlichen AIP-Daten.

Speicher

Die Datenbank belegt etwa 12 MB. Das Telefon kann sie entfernen, wenn der Speicher sehr knapp wird; das Öffnen der App mit Verbindung stellt sie wieder her.



Einstellungen, mit Luftfahrt Daten aktualisieren und seiner Statuszeile.

16. App-Updates

Neue Versionen von WingsLevel werden nie ohne Nachfrage installiert. Immer wenn die App mit Verbindung geöffnet wird, prüft sie auf eine neue Version und lädt sie im Hintergrund herunter, verwendet aber weiter Ihre Version, bis Sie sich für das Update entscheiden.

Die Update-Meldung

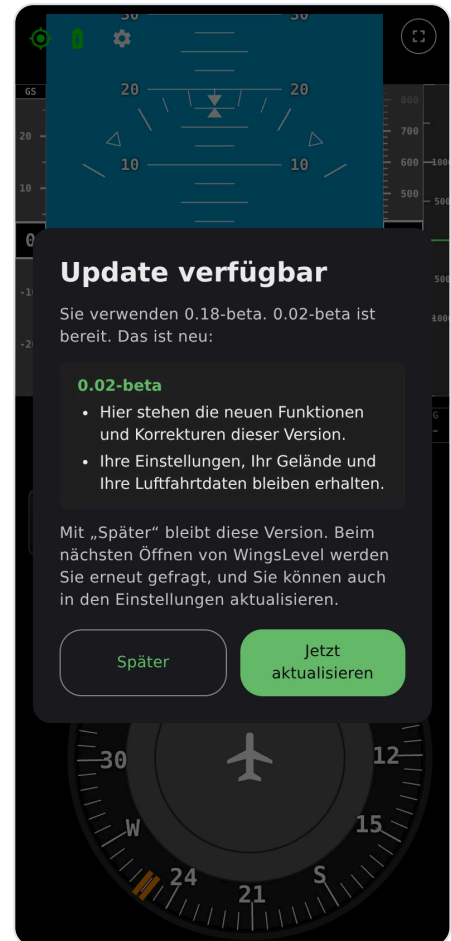
Ist eine neue Version bereit, zeigt eine Meldung die verwendete Version, die neue Version und was darin neu ist. Während der Beta sind die Versionen 0.01-beta, 0.02-beta und so weiter nummeriert. Die Meldung hat zwei Tasten:

- **Jetzt aktualisieren** wechselt zur neuen Version. Die App startet neu; das dauert einige Sekunden.
- **Später** schließt die Meldung und behält Ihre Version. Sie können damit so lange fliegen, wie Sie möchten.

Nach Später erscheint die Meldung bei jedem Öffnen der App erneut, bis Sie aktualisieren. Solange ein Update wartet, zeigen die Einstellungen außerdem eine Taste **Update verfügbar** mit der neuen Versionsnummer; tippen Sie darauf, um die Meldung erneut zu sehen.

Offline erscheint keine Meldung und die App startet wie gewohnt. Kann die neue Version beim Tippen auf Jetzt aktualisieren nicht heruntergeladen werden, meldet die App das und bleibt bei Ihrer Version; versuchen Sie es mit Verbindung erneut.

Aktualisieren Sie nicht kurz vor oder während eines Fluges. Aktualisieren Sie am Boden und prüfen Sie dann vor dem Start, dass alles funktioniert (Nivellieren, GPS, Ihr Gelände).



Die Update-Meldung (Beispiel).

- Ihre Einstellungen (Nivellierung, Nasenausrichtung, Kurskorrektur, Nachtmodus, Bildschirmausrichtung), Ihr heruntergeladenes Gelände und Ihre Luftfahrt Daten bleiben beim Update erhalten.
- Die Version steht unten in den Einstellungen (zum Beispiel **WingsLevel 0.01-beta**), gefolgt von der Adresse der App.
- Um mit der neuesten Version zu fliegen: Öffnen Sie die App am Vortag im WLAN und tippen Sie auf **Jetzt aktualisieren**, falls die Meldung erscheint.

Neu installieren

Verhält sich die App nach einem Update einmal seltsam, schließen Sie sie vollständig (aus den zuletzt verwendeten Apps Wischen) und öffnen Sie sie erneut. Als letzte Möglichkeit entfernen Sie sie vom Startbildschirm und installieren sie neu (Kapitel 3); Sie müssen dann Ihr Gelände erneut herunterladen und neu nivellieren.

17. Nachtmodus, Hoch- oder Querformat, Vollbild

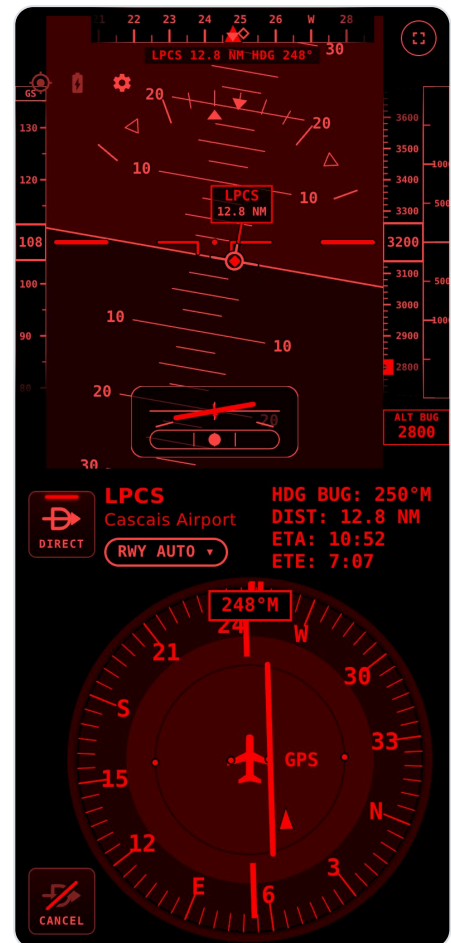
Nachtmodus

Einstellungen → Schalter **Nachtmodus (rot)** einschalten. Alle Instrumente, Tasten, Listen und Dialoge werden rot auf schwarz, um Ihre Nachtsicht zu schonen, und die synthetische Sicht verwendet gedämpftes rotes Gelände. Auf dieselbe Weise wieder ausschalten. Verringern Sie auch die Helligkeit des Telefons.

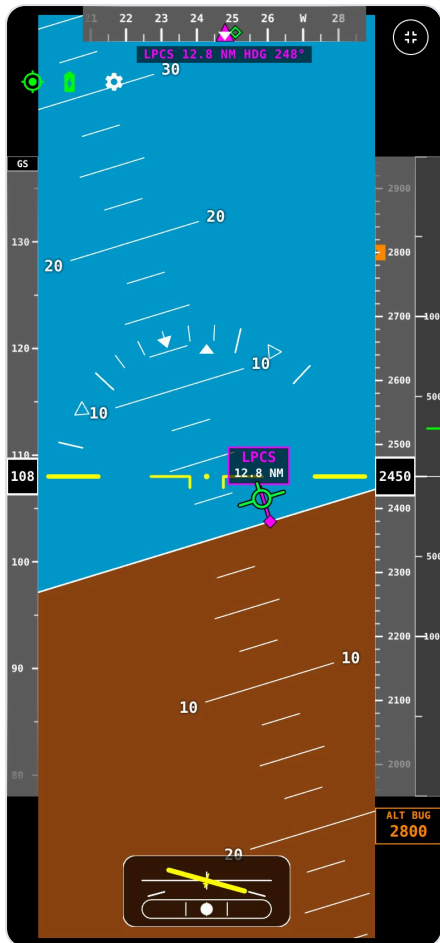
Auch das Flugzeugsymbol, der Wendezeiger und die GPS- und Akku-Symbole sind rot. Statt Grün und Gelb zeigen Form und Helligkeit ihren Zustand: gedämpftes Rot, wenn alles in Ordnung ist, heller bei schwachem GPS-Fix oder schwachem Akku, am hellsten ohne Position oder bei fast leerem Akku.

Fluglage im Vollbild

Tippen Sie auf die **Vollbild**-Taste oben rechts am künstlichen Horizont. Die Fluglage füllt den Bildschirm, oben mit einem Kursband. Tippen Sie erneut darauf, um das HSI zurückzuholen.



Nachtmodus.



Fluglage im Vollbild mit Kursband.

Hoch- oder Querformat

Die App folgt nicht dem automatischen Drehen des Telefons: In einer steilen Kurve bleibt der Bildschirm, wie er ist. Wählen Sie die Ausrichtung unter Einstellungen → **Bildschirmausrichtung**: **Hochformat** (Standard auf Telefonen) oder **Querformat**, bei dem Fluglage und HSI nebeneinander erscheinen. Das Querformat eignet sich für Tablets und Steuerhorn-Halterungen.

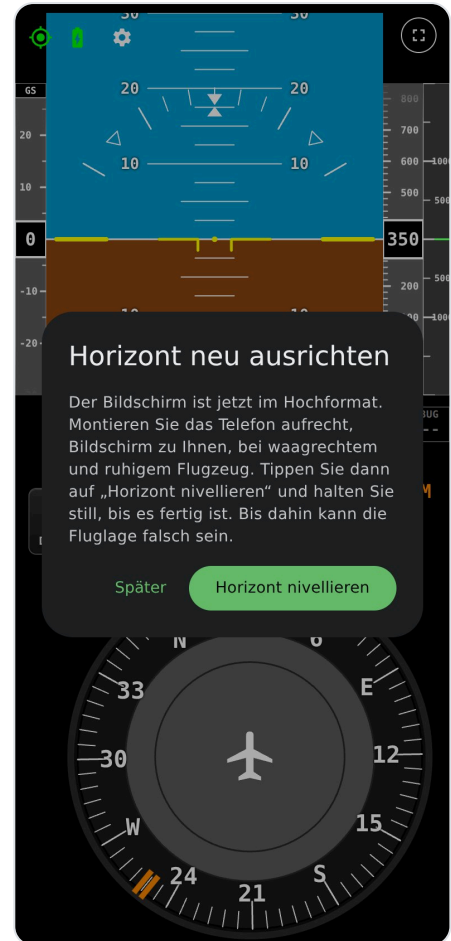


Querformat.

Nach einem Wechsel neu ausrichten

Nach dem Umschalten fordert die App Sie auf, den **Horizont neu auszurichten**: Drehen Sie das Telefon in der Halterung, halten Sie das Flugzeug waagrecht und ruhig und tippen Sie auf **Horizont nivellieren**. Bis dahin kann die Fluglage falsch sein. **Später** schließt die Meldung; Sie können jederzeit in den Einstellungen nivellieren (Kapitel 6).

Auf Android mit installiertem WingsLevel hält das System die Ausrichtung. In einem Browser-Tab und auf dem iPhone kann das System sie nicht festhalten, deshalb dreht WingsLevel sein eigenes Bild zurück, wenn sich das Telefon dreht. Für die ruhigste Anzeige schalten Sie dort auch das automatische Drehen des Telefons aus (Rotationssperre).



Nach dem Ändern der Ausrichtung:
Horizont neu ausrichten.

18. Übersicht der Einstellungen

Tippen Sie auf das Zahnradsymbol, um die Einstellungen zu öffnen. Ziehen Sie den Griff oben nach unten oder tippen Sie daneben, um sie zu schließen.

Eintrag	Funktion
Nachtmodus (rot)	Instrumente, Tasten und Dialoge rot auf schwarz (Kapitel 17).
Sprache	English, Deutsch oder Português (BR).
Bildschirmausrichtung	Hoch- oder Querformat, in steilen Kurven gehalten. Fordert nach einer Änderung zum erneuten Nivellieren auf (Kapitel 17).
Horizont nivellieren (stillhalten)	Speichert die Neigung der Halterung, damit der Horizont waagrecht angezeigt (Kapitel 6).
Spornradflugzeug: Nase hoch am Boden	Die Längsneigung des Flugzeugs im Stand, in Schritten von 0,5°, damit ein Nivellieren am Boden im Flug waagrecht anzeigt (Kapitel 6).
Nasenausrichtung zurücksetzen (nach Neumontage)	Vergisst den gelernten Nasenversatz; er wird beim nächsten Startlauf neu gelernt.
Kompass kalibrieren	Geführte Kompasskalibrierung mit Fortschrittsbalken (Kapitel 20).
Synthetische Sicht ein	3D-Gelände hinter der Fluglage (Kapitel 13).
Anflugpfad zur Piste	Auto zeigt den Anflugpfad, wenn Sie sich auf eine Piste ausrichten, Aus nie (Kapitel 11).
Gelände-Manager (Offline-Gebiete)	Geländegebiete herunterladen und löschen (Kapitel 14). Die Zeile darunter zeigt das Gelände auf dem Telefon.
Luftfahrt Daten aktualisieren	Prüft auf neue Flugplatz- und Navigationshilfedaten (Kapitel 15).
Flugschreiber starten / Flugaufzeichnung speichern	Zeichnet Sensor- und GPS-Daten auf (Kapitel 19).
Update verfügbar: v...	Nur wenn eine neue App-Version wartet: zeigt, was neu ist, mit Jetzt aktualisieren und Später (Kapitel 16).
Versionszeile	Name, Version und Adresse der App (Kapitel 16).



Die Einstellungen.

19. Flugschreiber

Der Flugschreiber zeichnet die Rohdaten der Bewegungssensoren und des GPS eines Fluges auf, um sie danach auszuwerten oder uns bei einer Problemmeldung zu schicken.

Aufzeichnen

1. Einstellungen → **Flugschreiber starten**. Während der Aufzeichnung erscheint ein roter ● **REC**-Zähler auf dem künstlichen Horizont, und die Taste zeigt die verstrichene Zeit.
2. Fliegen Sie wie gewohnt. Die Aufzeichnung wird alle paar Sekunden auf dem Telefon gespeichert; schließt sich die App, verlieren Sie höchstens einige Sekunden.
3. Nach der Landung: Einstellungen → **Flugschreiber stoppen**.

Die Aufzeichnung speichern

Tippen Sie auf **Flugaufzeichnung speichern**. Das Teilen-Menü des Telefons öffnet sich mit der Datei (ein komprimiertes `.csv.gz` auf dem iPhone, ein `.csv` auf Android): Senden Sie sie per WhatsApp, E-Mail oder einer anderen App oder speichern Sie sie in Ihren Dateien. Öffnet sich kein Teilen-Menü, wird die Datei stattdessen heruntergeladen. Die Statuszeile zeigt Dateiname und Größe. Speichern funktioniert auch, nachdem die App geschlossen und wieder geöffnet wurde.

Eine Aufzeichnung belegt vor der Komprimierung etwa 15 MB pro Stunde. Sie bleibt nur auf dem Telefon; nichts wird irgendwohin gesendet, außer Sie teilen es.

20. Kompasskalibrierung

Der Steuerkurs kommt vom Kompass des Telefons, vom Kreisel und, sobald Sie sich bewegen, vom GPS-Kurs. Ein nicht kalibrierter Telefonkompass, oder einer, der in der Nähe eines Magneten lag, kann um zig Grad danebenliegen. Kalibrieren Sie ihn, wenn der Steuerkurs nicht zum Kompass Ihres Flugzeugs passt, und nachdem das Telefon in der Nähe einer magnetischen Halterung, eines Lautsprechers oder eines Ladegeräts war.

1. Tippen Sie auf Einstellungen → **Kompass kalibrieren**. Ein Feld zeigt die Schritte und einen Fortschrittsbalken.
2. Nehmen Sie das Telefon aus der Halterung und entfernen Sie sich von Metall, Lautsprechern und Ladegeräten.
3. Zeichnen Sie langsam eine Acht in die Luft und drehen Sie das Telefon dabei mit dem Bildschirm nach oben, nach unten und auf jede Seite. Der Balken füllt sich, während der Kompass das Erdfeld aus allen Richtungen sieht.
4. Ist der Balken voll, meldet die App **Kompass kalibriert** und zeigt den neuen Steuerkurs. Setzen Sie das Telefon wieder in die Halterung und tippen Sie auf **Fertig**.

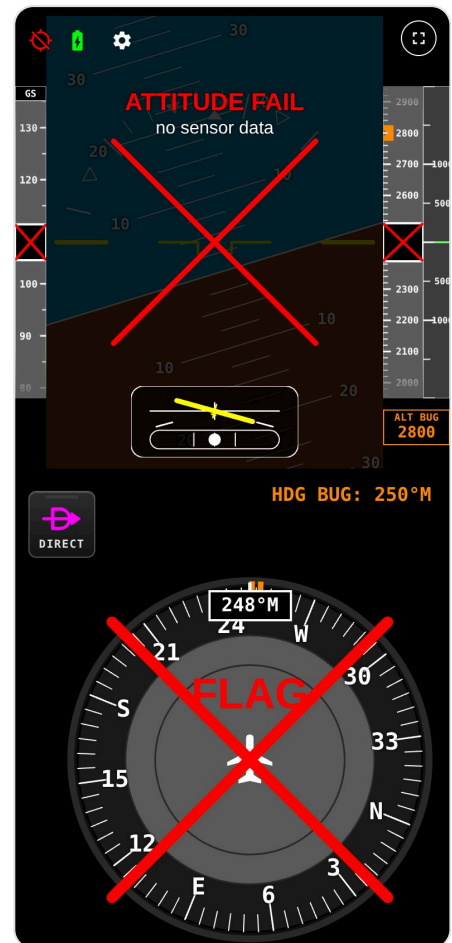
Die Kalibrierung setzt die Ausrichtung der Kompassrose zurück (Kapitel 9) und übernimmt den Steuerkurs sofort vom Kompass. Vergleichen Sie ihn mit dem Kompass Ihres Flugzeugs; weicht er noch ab, richten Sie die Rose aus. Auf dem iPhone zeigt das Feld außerdem die Genauigkeit, die das Telefon für seinen Kompass meldet (zum Beispiel $\pm 12^\circ$): Drehen Sie weiter, bis sie klein ist.

Wo der Browser der App das rohe Magnetometer gibt (einige Android-Telefone), ermittelt die App auch die magnetischen Fehler des Telefons selbst und speichert sie. Überall sonst ermöglicht die Bewegung dem Telefon, seinen eigenen Kompass neu zu kalibrieren. Erreicht gar kein Kompass die App, meldet sie das; der Steuerkurs folgt dann dem GPS-Kurs, sobald Sie sich bewegen. **Abbrechen** beendet jederzeit; nach 90 Sekunden ohne genug Drehung bittet die App Sie, es erneut zu versuchen.

21. Warnungen und Ausfallanzeigen

WingsLevel zeigt sofort, wenn ihm nicht zu trauen ist, statt alte Werte anzuzeigen.

Was Sie sehen	Bedeutung und Maßnahme
ALIGNING und rotes Kreuz	Startet. Halten Sie das Telefon einige Sekunden still.
Rotes Kreuz, ATTITUDE FAIL , „keine Sensordaten“	Die Bewegungssensoren sind ausgefallen. Verwenden Sie die Fluglage nicht. Holen Sie die App in den Vordergrund oder schließen und öffnen Sie sie erneut.
Rotes Kreuz und FLAG auf dem HSI	Steuerkurs ungültig (gleiche Ursache). Verwenden Sie den Kompass des Flugzeugs.
Rotes X auf dem Fahrt- oder Höhenband	Keine aktuelle, genaue GPS-Position. Prüfen Sie das GPS-Symbol.
GPS-Symbol gelb (Nachtmodus: helleres Rot)	Schwacher oder älterer Fix: Werte können nachhinken.
GPS-Symbol rot (Nachtmodus: hellstes Rot)	Keine Position: Prüfen Sie, dass der Standort erlaubt ist und das Telefon den Himmel sieht.
Meldungen NIVELLIEREN: ...	Nivellieren wurde abgelehnt; siehe Kapitel 6.
Kein Lagesensor verfügbar	Dieses Telefon hat keinen geeigneten Bewegungssensor; die Fluglage kann darauf nicht funktionieren.
Keine Geländekachel in der synthetischen Sicht	Kein Gelände für dieses Gebiet auf dem Telefon: Laden Sie es herunter (Kapitel 14).
GPS AUSGEFALLEN: Gelände geschätzt, dann Gelände aus	Kein GPS: Gelände 30 s geschätzt, dann aus (Kapitel 13).
Bernsteinfarbene Steuerkursbox, HDG ALIGN	Nasenversatz noch nicht gelernt: Steuerkurs kann einige Grad abweichen (Kapitel 9).
NO GP im Anflugpfad	GPS für den Gleitpfad zu ungenau: Nutzen Sie nur die Mittellinie (Kapitel 11).



Sensoren und GPS verloren: Fluglage, HSI und Bänder alle mit Flagge.

Erscheint im Flug eine Flagge, verwenden Sie WingsLevel für diese Information nicht mehr und fliegen Sie nach den Instrumenten des Flugzeugs und Sichtreferenzen.

22. Fehlerbehebung

Der Horizont ist am Boden nicht waagrecht

Tippen Sie mit dem Telefon in der Halterung auf Einstellungen → **Horizont nivellieren (stillhalten)** (Kapitel 6).

Ein Spornradflugzeug zeigt im Horizontalflug Nase tief

Stellen Sie Einstellungen → **Spornradflugzeug: Nase hoch am Boden** auf den Bodenwinkel des Flugzeugs und nivellieren Sie am Boden erneut, oder passen Sie den Winkel im Reiseflug an, bis der Horizontalflug waagrecht anzeigt (Kapitel 6).

Der Horizont ist nach dem Versetzen der Halterung leicht schief

Nivellieren Sie erneut und tippen Sie auf **Nasenausrichtung zurücksetzen**; der Nasenversatz wird beim nächsten Startlauf neu gelernt.

Das GPS-Symbol bleibt rot

Prüfen Sie, dass der Standort für die App erlaubt ist (Kapitel 3), dass der Standort des Telefons eingeschaltet und auf hohe Genauigkeit gestellt ist (Android) und dass das Telefon den Himmel sieht: Metalldächer und beheizte Windschutzscheiben können das GPS blockieren.

Die Fluglage bewegt sich nicht (iPhone)

Der Bewegungszugriff wurde nicht erlaubt. Einstellungen → Safari → Zugriff auf Bewegung & Ausrichtung: ein. Schließen Sie WingsLevel dann vollständig und öffnen Sie es erneut über das Symbol auf dem Home-Bildschirm.

Der Steuerkurs des HSI weicht vom Kompass ab

Kalibrieren Sie zuerst den Kompass: Einstellungen → **Kompass kalibrieren** (Kapitel 20). Weicht er noch ab, ziehen Sie im Kreis innerhalb der Kompassrose, um sie auszurichten (Kapitel 9). Telefone in der Nähe von Metall, magnetischen Halterungen, Lautsprechern oder Ladegeräten können den Steuerkurs stören.

Die synthetische Sicht zeigt „Keine Geländekachel“ oder kein Gelände

Laden Sie das Gebiet im Gelände-Manager im WLAN herunter (Kapitel 14) und prüfen Sie, dass **Synthetische Sicht ein** aktiv ist.

Der Anflugpfad zur Piste erscheint nicht

Prüfen Sie, dass Einstellungen → **Anflugpfad zur Piste** auf **Auto** steht. Er erscheint nur, wenn Sie im Endanflug auf die Piste zufliegen, innerhalb von 5 NM und weniger als 2.000 ft darüber, und nicht für Pisten, deren Lage nur geschätzt ist (Kapitel 11). Haben Sie unten links auf die Piste getippt, bis der Pfad verschwand, kommt er im nächsten Endanflug wieder.

Flugplätze fehlen oder sind veraltet

Öffnen Sie die App online und tippen Sie auf **Luftfahrtdaten aktualisieren** (Kapitel 15).

Der Bildschirm geht aus oder die App stoppt im Hintergrund

Lassen Sie WingsLevel im Vordergrund. Manche Telefone ignorieren „Bildschirm anlassen“ bei niedrigem Akku oder im Energiesparmodus: Laden Sie das Telefon.

Die App öffnet sich nicht im Vollbild (iPhone)

Öffnen Sie sie über das Symbol auf dem Home-Bildschirm, nicht aus einem Safari-Tab.

Etwas anderes

Zeichnen Sie einen Flug mit dem Flugschreiber auf (Kapitel 19) und senden Sie die Aufzeichnung mit einer kurzen Beschreibung an wingslevel@ppoinha.com.

23. Datenquellen und Quellenangaben

- Flugplatz-, Pisten-, Frequenz- und Navigationshilfedaten: OurAirports (ourairports.com, github.com/davidmeggison/ourairports-data), gemeinfrei. Nicht zur Navigation: Die Daten können unvollständig oder veraltet sein.
- Gelände (synthetische Sicht): erstellt mit Copernicus WorldDEM-90 © DLR e.V. 2010-2014 und © Airbus Defence and Space GmbH 2014-2018, bereitgestellt im Rahmen von COPERNICUS von der Europäischen Union und der ESA; alle Rechte vorbehalten.
- Flugplatz-Layouts (Pisten, Rollwege, Vorfelder), Seen, Flüsse und Straßen in der synthetischen Sicht und im Anflugpfad zur Piste: © OpenStreetMap-Mitwirkende (openstreetmap.org/copyright), verfügbar unter der Open Database License (ODbL).
- World Magnetic Model WMM2025: NOAA NCEI / British Geological Survey (gemeinfrei).
- EGM96-Geoidmodell: NGA (gemeinfrei); Gitter aufbereitet mit egm96-universal von Nicolas Vanhoren (MIT-Lizenz).
- Material Icons: Google, Apache License 2.0.

Sicherheitshinweis. WingsLevel ist ein nicht zertifiziertes Hilfsmittel zur Lageübersicht. Es ist weder von der EASA, der FAA noch einer anderen Behörde zugelassen, darf nicht zur primären Navigation oder für IFR-Flüge verwendet werden, und die Sensoren von Consumer-Telefonen können driften oder ausfallen. Halten Sie stets Sichtkontakt und prüfen Sie gegen die Bordinstrumente. Der verantwortliche Pilot bleibt für die sichere Durchführung des Fluges verantwortlich.