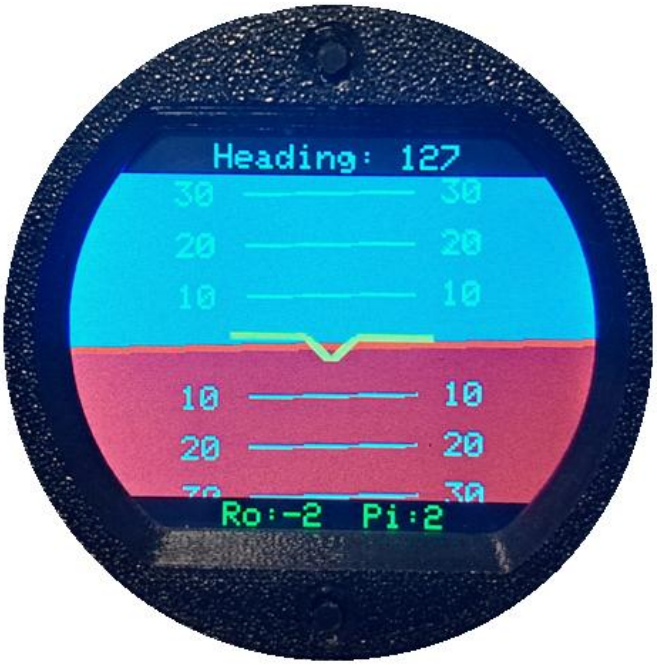
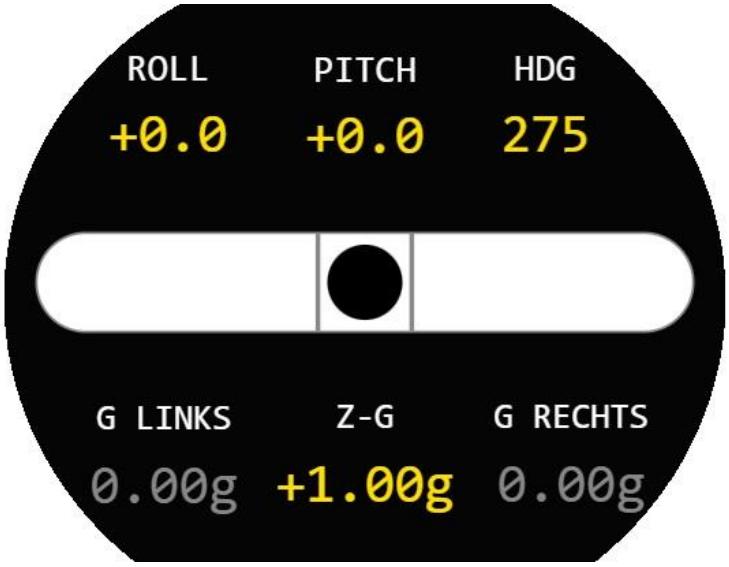
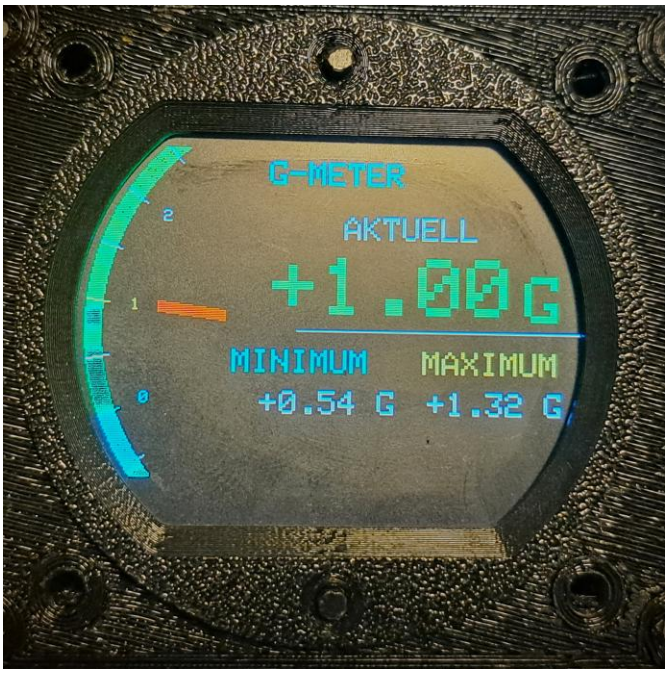
Bedienungsanleitung

COCKPIT V51.7









Ausgabe: 24.11.2026 | Firmware V51.7

Inhaltsverzeichnis

1. Überblick
   1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung
2. Tasten – Schnellübersicht
3. Einschalten und Starten
4. Künstlicher Horizont
5. Kompass
   5.1 3D-Kompasskalibrierung
   5.2 Vierpunkt-Kompensation
6. G-Meter
   6.1 G-Meter auf 1,00 G kalibrieren
   6.2 MIN/MAX zurücksetzen
7. Libelle
   7.1 Libellenempfindlichkeit
8. WLAN-Wartung und Firmware-Update
   8.1 Update-Modus starten
   8.2 Update durchführen
   8.3 Update abbrechen und Fehler beheben
   8.4 Kompasskalibrierung über WLAN
   8.5 Webseitenansichten
9. Speicherung und Neustart
10. Empfohlene Kontrolle vor Nutzung
11. Fehlerbehebung
12. Technische Hinweise

Wichtiger Sicherheitshinweis

Diese Software und Hardware sind nicht als zertifiziertes Fluginstrument nachgewiesen. Die Funktion wurde nicht an der tatsächlichen Hardware geprüft. Das Gerät darf nicht als einziges oder maßgebliches Instrument für sicherheitskritische Flugentscheidungen eingesetzt werden. Anzeigen, Vorzeichen, Drehrichtung, Kalibrierung und Ausfallverhalten vor jeder praktischen Nutzung am realen Aufbau prüfen.

1. Überblick

Das Cockpit hat 4 umschaltbare Ansichten:

1. Künstlicher Horizont: Roll- und Pitch-Anzeige sowie Heading oben.
2. Kompass: Kompassrose mit Flugzeugsymbol und Heading unten.
3. G-Meter: aktuelle G-Belastung entlang der Sensor-Z-Achse (bei entsprechender Montage Flugzeug-Hochachse),
   Zeiger und MIN/MAX-Werte der laufenden Messung.
4. Libelle

Beim Einschalten startet das Gerät im Horizont-Modus. Nach einem Neustart beginnt die Modusfolge erneut beim Horizont.

1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das COCKPIT V51.7 dient der ergänzenden Anzeige von Lage (Roll/Pitch), magnetischer Richtung, Beschleunigung entlang der vorgesehenen Sensorachse sowie der digitalen Libellenanzeige. Es ist ausschließlich als zusätzliches Anzeige- und Erprobungsgerät vorgesehen, nicht als Ersatz für vorgeschriebene oder zugelassene Fluginstrumente.

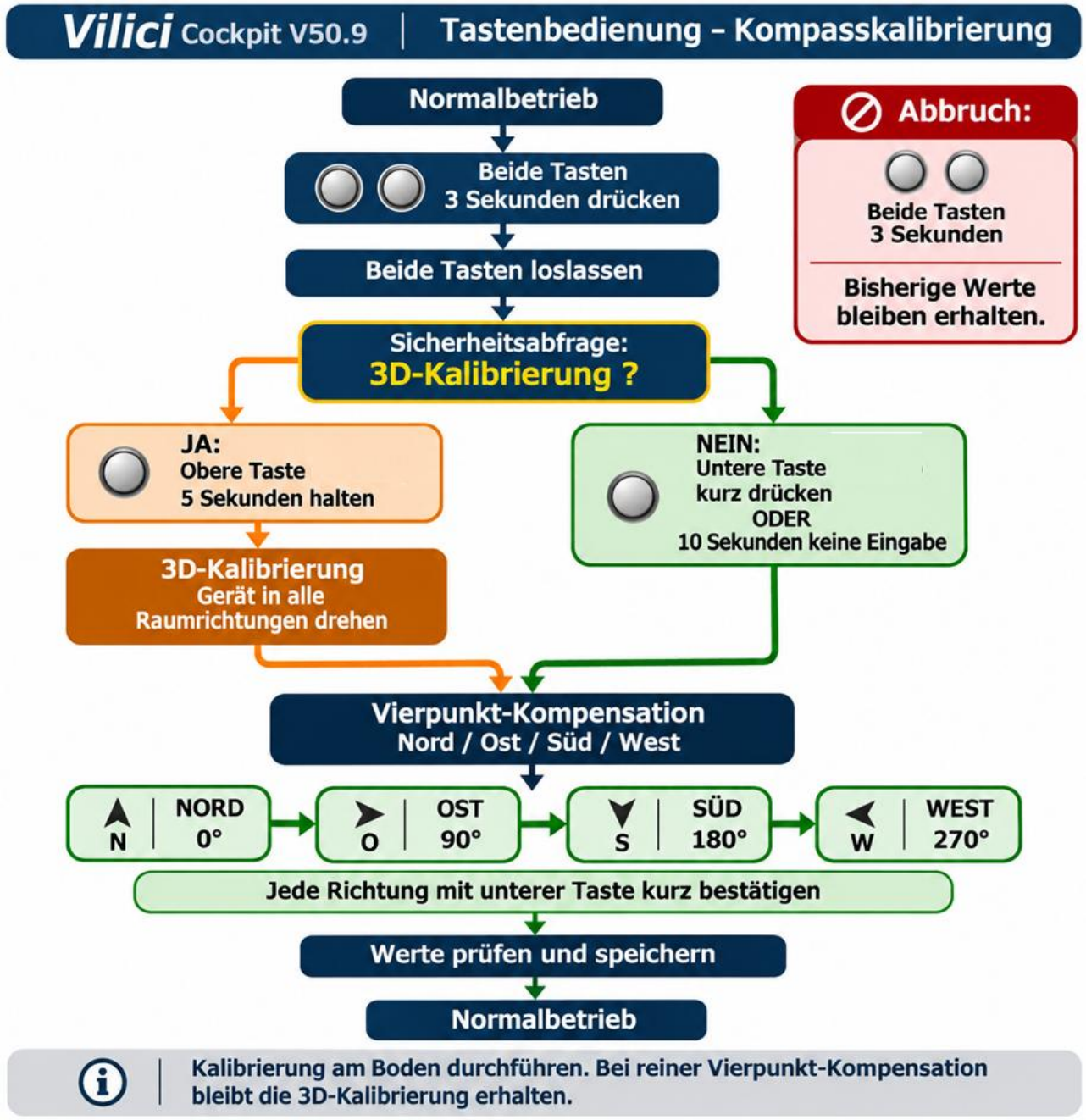
Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehören die Beachtung dieser Anleitung, die korrekte Montage und Spannungsversorgung (Kapitel 12), die Kontrolle der Anzeigen am realen Aufbau sowie die Durchführung von Kalibrierungen und Firmware-Updates ausschließlich am Boden.

Nicht bestimmungsgemäß sind insbesondere die Verwendung als alleinige oder maßgebliche Grundlage für sicherheitskritische Flugentscheidungen, der Betrieb bei unplausiblen Anzeigen oder Sensorfehlern sowie Änderungen der Einstellungen während des Fluges. Eine Zulassung oder Eignung für einen konkreten Luftfahrzeugeinbau wird durch diese Anleitung nicht nachgewiesen.

2. Tasten – Schnellübersicht

Obere Taste – kurz	Horizont → Kompass → G-Meter → Horizont.
Untere Taste – kurz	Horizont/Kompass: Roll-/Pitch-Nullstellung, keine Nordkalibrierung. G-Meter: 1-G-Kalibrierung. Bei der Vierpunkt-Kompensation: Himmelsrichtung bestätigen.
Untere Taste – 2 Sekunden	Im G-Meter MIN/MAX zurücksetzen beim Loslassen keine zusätzliche 1-G-Kalibrierung.
Beide Tasten – 3 Sekunden	Sicherheitsabfrage öffnen; während Abfrage oder Kalibrierung: Abbruch.
Beim Tasten Einschalten gedrückt halten	WLAN-Wartungsmodus starten (Kapitel 8).
Im WLAN-Modus am Gerät beide 3 Sekunden	Im Update-Modus: Abbruch und Neustart. Bei aktiver Kalibrierung: Kalibrierung abbrechen.
Obere Taste – 5 Sekunden	Nur in der Sicherheitsabfrage: 3D-Kalibrierung starten.
Untere Taste – kurz / 10 s ohne Eingabe	In der Sicherheitsabfrage: nur N/O/S/W starten.

Tastenbedienung – Ablaufdiagramm



Hinweis zum Diagramm: Nach erfolgreich gespeicherter neuer 3D-Kalibrierung ist die bisherige Vierpunkt-Kompensation ungültig. Der Abbruch erhält alte Werte nur, soweit diese noch zur aktiven 3D-Kalibrierung passen.

3. Einschalten und Starten

1. Gerät ruhig in der vorgesehenen Einbaulage für den Horizontalflug halten.
2. Spannungsversorgung einschalten.
3. Etwa drei Sekunden erscheint der Startbildschirm mit COCKPIT, Versionsnummer, Erbauer und Seriennummer.
4. Sensoren und gespeicherte Kalibrierwerte werden geladen. Während der Gyroskop-Ruhekalibrierung beim Start das Gerät nicht bewegen.
5. Die Horizontanzeige erscheint.
6. Vor Benutzung prüfen, ob Horizont, Kurs und G-Anzeige plausibel sind und keine Sensorfehlermeldung angezeigt wird. Wird das Gerät beim Einschalten bewegt, kann die Gyro-Bias-Bestimmung scheitern. In diesem Fall das Gerät ruhig ablegen und neu starten. Die tatsächliche Startdauer kann wegen der Sensorinitialisierung länger als die drei Sekunden des Startbildschirms sein.

4. Künstlicher Horizont

Nach dem etwa drei Sekunden sichtbaren Startbildschirm und der Initialisierung erscheint die Horizontansicht.

Anzeigen:

- Künstlicher Horizont mit Himmel und Boden für Roll-/Pitch-Lage.
- Oben: „Heading: XXX“ (Kurs in Grad) oder „Heading: ---“ bei ungültigem Kurs.
- Unten: „Ro:“ (Roll) und „Pi:“ (Pitch), gerundete Winkelwerte in Grad.
- „MPU ERR“: aktuelle Lageinformationen des MPU fehlen bzw. sind zu alt.

Nullstellung:

1. Gerät in die Lage bringen, die künftig als Nullreferenz beim Horizont gelten soll.
2. Taster unten kurz drücken und loslassen.
3. Roll und Pitch werden relativ zu dieser Lage als 0 angezeigt.

Wichtig: Die Nullstellung verändert nur die Anzeige-Referenz für Roll und Pitch. Sie kalibriert weder den Kompass noch die mechanische Sensorachse. Die Nullreferenz wird nicht dauerhaft gespeichert und muss nach einem Neustart bei Bedarf neu gesetzt werden.

Anzeigeberuhigung:

Kleine Roll-/Pitch-Schwankungen werden im Anzeigefilter unterdrückt. Die Heading-Anzeige ist in der bereitgestellten Variante zusätzlich etwas geglättet. Deshalb kann die Anzeige bei kleinen oder schnellen Änderungen geringfügig verzögert folgen. Die Kursmessung und Kompasskalibrierung werden dadurch nicht verändert.

5. Kompass

Aufruf: Obere Taste kurz drücken und loslassen, bis die Kompassansicht erscheint.

Anzeigen:

- Kompassring mit Gradmarkierungen und Gelben Zahlen.
- Flugzeugsymbol im zentralen Bereich.
- Unten: „Heading: XXX“ oder „Heading: ---“ bei ungültigem Kurs.
- „MPU ERR“ bei fehlenden oder veralteten MPU-Daten. (Sensor defekt)

Heading ist die berechnete magnetische Richtung. Eine Umrechnung auf geografisch Nord (Missweisung) ist im gezeigten Programm nicht als Bedienfunktion vorgesehen. Metall, Magnete, elektrische Leitungen und andere Störquellen können den Magnetometerkurs verfälschen.

Die beruhigte Heading-Anzeige reagiert auf kleine Kursänderungen absichtlich zurückhaltender. Bei einer realen Drehung prüfen, dass die Anzeige in der richtigen Richtung und plausibel nachläuft.

Die untere Taste setzt auch in der Kompassansicht die Roll-/Pitch-Referenz zurück.

5.1 3D-Kompasskalibrierung

Sinnvoll bei Erstinbetriebnahme am Boden, nach Montageänderungen oder bei deutlich falscher Kompassanzeige. Möglichst fern von Metallteilen und magnetischen Störquellen kalibrieren. Anschließend in der vorgesehenen Einbausituation prüfen.

Ablauf:

1. Beide Tasten gleichzeitig drei Sekunden halten und anschließend vollständig loslassen. Die Sicherheitsabfrage „3D KALIBRIERUNG?“ erscheint.
2. Obere Taste (GPIO35) fünf Sekunden halten, um die 3D-Kalibrierung bewusst zu starten. Untere Taste kurz oder zehn Sekunden ohne Eingabe: nur Vierpunkt-Kompensation. Beide Tasten drei Sekunden: Abbruch.
3. Der Bildschirm fordert auf, das Gerät langsam um alle Achsen zu drehen und zu kippen.
4. Während der ungefähr 30 Sekunden das Gerät langsam und möglichst vielfältig in allen drei Raumachsen bewegen, sodass ausreichend unterschiedliche Orientierungen erfasst werden.
5. Fortschrittsbalken und Restzeit beobachten.
6. Nach Ablauf prüft das Programm die Messdaten und berechnet die 3D-Kalibrierung.
7. Bei erfolgreicher 3D-Kalibrierung beginnt automatisch die Vierpunkt-Kompensation (Kapitel 5.2).

Abbrechen: beide Tasten während der laufenden 3D-Kalibrierung drei Sekunden halten. Dann erscheint „ABGEBROCHEN“.

Mögliche Gründe für „FEHLGESCHLAGEN“: zu wenig Bewegung über die Achsen, zu wenige/fehlerhafte Sensordaten, ungeeignete Messverteilung oder fehlgeschlagene Plausibilitäts-/Speicherprüfung. Bei Fehlschlag bleiben laut Programm die zuvor gültigen 3D-Kalibrierdaten erhalten.

5.2 Vierpunkt-Kompensation: Nord / Ost / Süd / West

Dieser Schritt startet am Display nach erfolgreicher 3D-Kalibrierung oder direkt über die Sicherheitsabfrage (untere Taste kurz bzw. zehn Sekunden ohne Eingabe). Eine gültige 3D-Kalibrierung und funktionsfähige Sensoren sind Voraussetzung. Die 3D-Matrix bleibt bei der reinen Vierpunkt-Kompensation unverändert.

VORAUSSETZUNG: Die tatsächlichen magnetischen Referenzrichtungen müssen zuverlässig bekannt sein. Die Referenz darf nicht durch Metall oder lokale Magnetfelder verfälscht sein.
Gerät bei jedem Punkt waagerecht ausrichten.

Punkt 1 – 0° NORD:

1. Gerät waagerecht genau auf magnetisch 0° Nord ausrichten.
2. Untere Taste kurz drücken.
3. Die Meldung „Messung angefordert…“ erscheint.
4. Nach ungefähr 250 ms prüft das Programm die aktuellen Kursdaten und übernimmt den Messpunkt, sofern der Fehler höchstens 45° beträgt.
5. Anschließend erscheint die Aufforderung für 90° Ost.

Punkt 2 – 90° OST:

6. Gerät waagerecht auf magnetisch 90° Ost ausrichten.
7. Untere Taste kurz drücken und die Übernahme abwarten.

Punkt 3 – 180° SÜD:

8. Gerät waagerecht auf magnetisch 180° Süd ausrichten.
9. Untere Taste kurz drücken und die Übernahme abwarten.

Punkt 4 – 270° WEST:

10. Gerät waagerecht auf magnetisch 270° West ausrichten.
11. Untere Taste kurz drücken.
12. Nach dem vierten Punkt prüft das Programm die Plausibilität der vier Messrichtungen und speichert die Korrektur bei Erfolg.

Mögliche Meldungen:

„KURS >45 GRAD ABWEICHUNG“: gemessener Kurs zu weit von der Sollrichtung entfernt. Ausrichtung und Störquellen prüfen; Punkt erneut bestätigen.

„SENSOR/KURSDATEN FEHLEN“: keine gültigen aktuellen Sensor-/Kursdaten; Ursache beheben und Punkt erneut bestätigen.

„ERFOLGREICH“: Kalibrierung/Kompensation gespeichert.

„FEHLGESCHLAGEN“: Plausibilitätsprüfung oder Speicherung fehlgeschlagen.

„ABGEBROCHEN“: Vorgang durch beide Tasten beendet.

Abbruch: beide Tasten mindestens drei Sekunden halten. Bei einer reinen Vierpunkt-Kompensation bleiben die bisherigen gespeicherten Werte erhalten. Nach einer erfolgreich gespeicherten neuen 3D-Kalibrierung ist die alte Vierpunkt-Kompensation jedoch nicht mehr gültig; die vier Punkte müssen neu abgeschlossen werden.

HINWEIS: Der Code sieht keine freie manuelle Eingabe der vier Referenzwinkel vor; er erwartet die Reihenfolge 0° → 90° → 180° → 270°.

6. G-Meter

Aufruf: Obere Taste kurz drücken und loslassen, bis das G-Meter erscheint.

Anzeigen:

- Analoge Skala von -1,5 G bis +3,0 G.
- Roter Zeiger für den geglätteten aktuellen G-Wert.
- „AKTUELL“: gegenwärtiger angezeigter G-Wert.
- „MINIMUM“: kleinster erfasster G-Messwert.
- „MAXIMUM“: größter erfasster G-Messwert.

Der G-Wert wird aus der Z-Achse ermittelt. Bei ruhender, korrekt ausgerichteter Montage soll ungefähr +1,00 G angezeigt werden. Es handelt sich nicht um den Gesamtbetrag aller drei Beschleunigungsachsen und nicht um eine lagekompensierte G-Messung.

Die analoge Skala begrenzt nur die Zeigerposition. Bei Messwerten außerhalb des Bereichs bleibt der Zeiger am Skalenende. Die Zahlenwerte Aktuell und MIN/MAX werden nicht auf -1,5 bis +3,0 G begrenzt.

Warnmeldungen:

„> +3.0 G SKALA“: Anzeigewert oberhalb der analogen Skala.

„< -1.5 G SKALA“: Anzeigewert unterhalb der analogen Skala.

„MPU: DATEN ALT“: keine ausreichend aktuellen MPU-Messdaten.

6.1 G-Meter auf 1,00 G kalibrieren

1. Gerät ruhig und in der vorgesehenen waagerechten (oder im Panel) Referenzlage ablegen, in der die MPU-Z-Achse etwa +1 G misst.

2. Mindestens etwa eine Sekunde warten, damit aktuelle G-Proben gesammelt sind.

3. Im G-Meter untere Taste kurz drücken und loslassen.

4. Rückmeldung kontrollieren: Wird unten klein angezeigt

„G-KAL: OK 1.00 G“ = erfolgreich, Offset gespeichert.

„G-KAL: DATEN?“ = zu wenige/zu alte oder ungültige Sensordaten.

„G-KAL: UNRUHIG“ = Gerät zu unruhig oder Messwert unplausibel.

„G-KAL: NVS ERR“ = Speichern fehlgeschlagen.

5. Bei Fehler Gerät beruhigen, korrekte Lage prüfen und wiederholen.

Die Kalibrierung speichert einen Offset im Speicher. Nach erfolgreicher Kalibrierung werden aktueller Wert und MIN/MAX auf 1,00 G gesetzt. Eine Kalibrierung in falscher Lage führt zu falschen Messwerten.

Messverfahren: Erfasst das vorzeichenbehaftete Lastvielfache entlang der Sensor-Z-Achse (bei entsprechender Montage entlang der Flugzeug-Hochachse).

ACHTUNG: Seitliche und längs gerichtete Belastungen werden nicht berücksichtigt.

6.2 MIN/MAX zurücksetzen

1. G-Meter wird angezeigt.
2. Untere Taste mindestens zwei Sekunden gedrückt halten.
3. Bei Anzeige „MIN/MAX RESET“ loslassen.
4. MINIMUM und MAXIMUM beginnen erneut beim gerade gemessenen G-Wert.

MIN/MAX werden während der laufenden Messung aktualisiert. Der Code zeigt keine dauerhafte Speicherung der MIN/MAX über einen Neustart hinweg.

7. Libelle

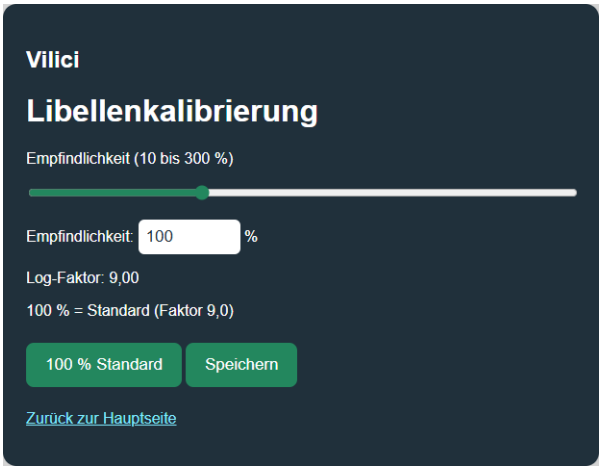
Die digitale Libelle stellt eine seitliche Auslenkung der Kugel dar. Über die WLAN-Wartungsseite lässt sich die Empfindlichkeit der Darstellung anpassen. Die Einstellung ersetzt keine Prüfung der Sensorfunktion oder der Einbaulage.

7.1 Libellenempfindlichkeit

1. WLAN-Wartungsmodus gemäß Kapitel 8.1 starten und die Hauptseite im Browser öffnen.
2. Den Link „Libellenkalibrierung“ auswählen.
3. Die Empfindlichkeit über den Schieberegler oder das Zahlenfeld einstellen. Der Einstellbereich beträgt 10 bis 300 %.
4. Mit „100 % Standard“ kann der Standardwert gewählt werden (Log-Faktor 9,0).
5. „Speichern“ wählen. Über „Zurück zur Hauptseite“ zur Wartungsseite wechseln und den Wartungsmodus beenden.

Einstellung und Funktionskontrolle

Ein höherer Empfindlichkeitswert soll eine stärkere, ein niedrigerer Wert eine geringere sichtbare Auslenkung bewirken. Die tatsächliche Reaktion, Richtung und Übernahme der Einstellung nach Neustart am Gerät prüfen. Änderungen ausschließlich am Boden vornehmen. Die Einstellung ist keine nachgewiesene Kalibrierung eines zugelassenen Fluglage- oder Schiebewinkelinstruments.



Webseitenansicht: Libellenkalibrierung (Standardwert 100 %).

8. WLAN-Wartung und Firmware-Update

Firmware V50.9 besitzt einen WLAN-Wartungsmodus für Firmware-Updates und Kompasskalibrierung. Er wird beim Einschalten mit beiden gedrückten Tasten aktiviert. Die Sensoren werden für die Kalibrierung bei deren Start initialisiert. Firmware-Update und Kalibrierung nicht gleichzeitig durchführen.

8.1 Update-Modus starten

1. Cockpit ausschalten und eine zuverlässige Stromversorgung sicherstellen.
2. Beide Tasten gedrückt halten und das Cockpit einschalten.
   Die Tasten müssen beim Start gleichzeitig erkannt werden.
3. Wenn „COCKPIT WLAN“ und anschließend „WEBSEITE BEREIT“ angezeigt wird,
   beide Tasten loslassen.
4. Am Smartphone, Tablet oder Computer das WLAN „Cockpit-Update“ auswählen.
   Passwort: „Cockpit1234“.
5. Im Browser die Adresse **http://192.168.4.1/** öffnen. Eine eventuell angezeigte
   Meldung „Kein Internet“ und

„nicht sicher“ ist bei dieser direkten WLAN-Verbindung normal.

8.2 Update durchführen

1. Auf der Webseite „Datei auswählen“ anklicken und eine passende Cockpit-Anwendungsfirmware auswählen. Laut abgebildeter Update-Seite beginnt der Dateiname mit „Cockpit_“ und endet mit „.bin“ (Beispiel: Cockpit_V50_5.bin). Nur die für das Gerät vorgesehene Firmware verwenden.
2. „Update starten“ drücken. Der Browser zeigt den Upload-Fortschritt in Prozent.
3. Während des Schreibens Stromversorgung und WLAN-Verbindung nicht unterbrechen.
4. Bei Erfolg erscheint „Update erfolgreich. Cockpit startet neu.“; am Display steht „UPDATE ERFOLGREICH“. Nach ungefähr 2,5 Sekunden startet das Gerät automatisch neu.
5. Nach dem Neustart Versionsanzeige und Instrumentenfunktionen prüfen. Die normale Betriebsart startet ohne gedrückte Tasten.

8.3 Update abbrechen und Fehler beheben

Über die Schaltfläche „Update abbrechen“ wird ein Abbruch angefordert. Das Cockpit zeigt „UPDATE ABBRUCH“ und startet nach ungefähr einer Sekunde neu.

Alternativ können nach dem Loslassen der Starttasten beide Gerätetasten im Update-Modus erneut mindestens drei Sekunden gleichzeitig gehalten werden, um den Abbruch auszulösen.

„WLAN FEHLER“ WLAN-Zugangspunkt konnte nicht gestartet werden. Gerät neu starten und erneut versuchen.

„UPDATE FEHLER“ oder „Update fehlgeschlagen“ Firmware-Datei, Dateinamen, verfügbaren Speicher und WLAN-Verbindung prüfen; anschließend den Update-Vorgang erneut versuchen.

Webseite nicht erreichbar: Mit „Cockpit-Update“ verbunden bleiben, http://192.168.4.1/ (ohne https) eingeben und gegebenenfalls mobile Daten/VPN vorübergehend deaktivieren.

Nach fehlgeschlagenem oder abgebrochenem Update kann ein erneutes Aufspielen der Firmware erforderlich sein. Ein Abbruch während des Schreibens ist nicht risikofrei.

Achtung: Firmware-Updates und Kalibrierungen ausschließlich am Boden und außerhalb des Betriebs durchführen.

8.4 Kompasskalibrierung über WLAN

1. WLAN-Wartungsmodus wie in Kapitel 8.1 starten. Auf der Update-Seite „Kompass-Kalibrierung (nur am Boden)“ wählen. Direktadresse: http://192.168.4.1/calibration.

2. „3D-Kalibrierung starten“ wählen und die Sicherheitsabfrage im Browser bestätigen. Gerät während der 30 Sekunden in alle Raumrichtungen drehen. Restzeit und Ergebnis im Statusfeld beobachten.

3. Anders als am Display startet die Vierpunkt-Kompensation nach der 3D-Kalibrierung über WLAN nicht automatisch. Nach erfolgreicher Speicherung und Ende der Ergebnisanzeige „N / O / S / W starten“ wählen und bestätigen. Diese Funktion kann auch unabhängig von einer neuen 3D-Kalibrierung gestartet werden.

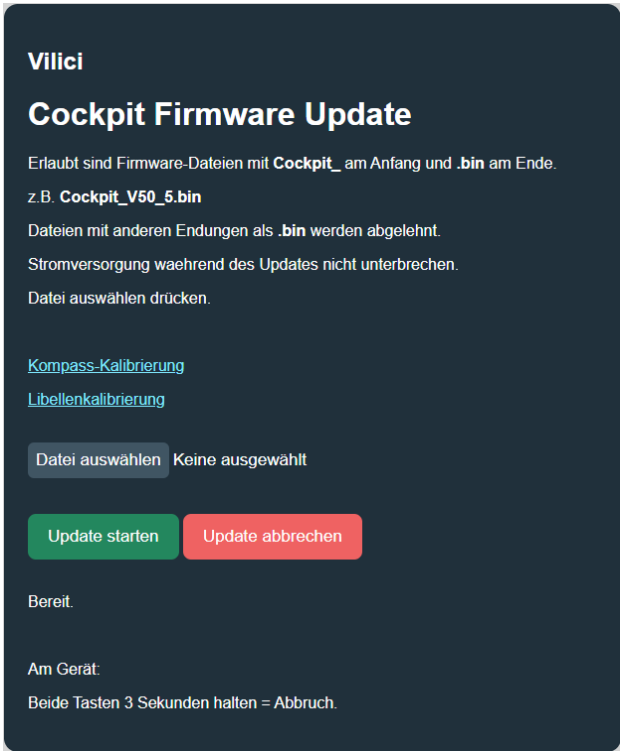
4. Gerät nacheinander waagerecht auf magnetisch Nord (0°), Ost (90°), Süd (180°) und West (270°) ausrichten. Jeweils „Messpunkt bestätigen“ wählen und die Browserabfrage bestätigen. Erst nach Wechsel der Statusanzeige zur nächsten Richtung weiterdrehen.

5. Nach dem vierten Punkt wird die Kompensation geprüft und bei Erfolg gespeichert. Bei Fehlern Ausrichtung und Sensoren prüfen.

6. „Kalibrierung abbrechen“ beendet einen laufenden Vorgang. „Wartung beenden / Neustart“ startet das Gerät neu. Der Rücklink führt zur Update-Seite; er beendet den Wartungsmodus nicht.

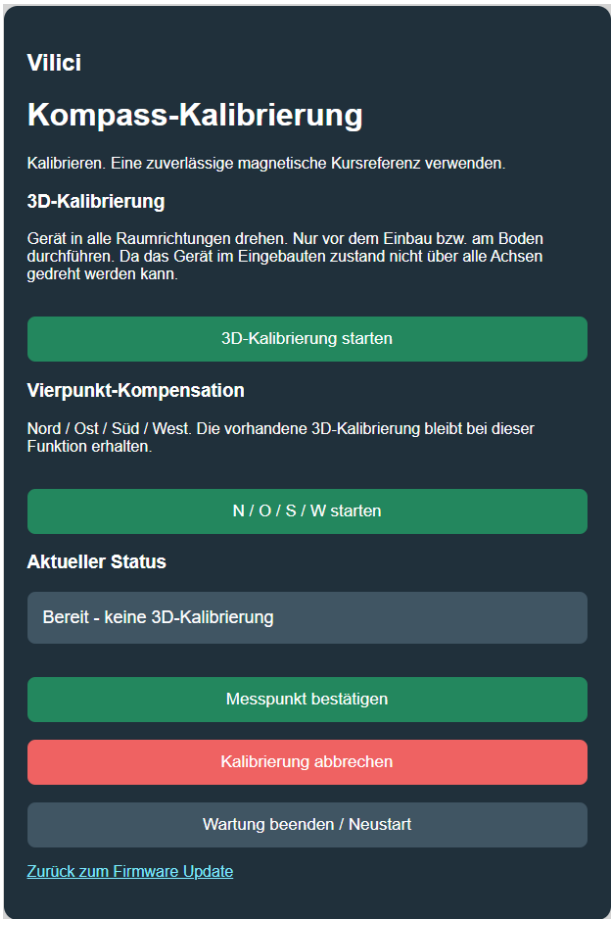
Alle Kalibrierungen ausschließlich am Boden durchführen. Die Webseitenansichten sind aus dem HTML des Sketches gerendert.

8.5 Webseitenansichten – Firmware-Update



8.5 Webseitenansichten – Kompasskalibrierung

.



9. Speicherung und Neustart

Dauerhaft gespeichert:

- G-Meter-Kalibrieroffset.
- 3D-Kompasskalibrierung (mit geprüften Datensätzen/Slots).
- Erfolgreich abgeschlossene Vierpunkt-Kompensation passend zur 3D-Kalibrierung.

Nicht als dauerhaft gespeichert erkennbar:

- aktuelle Roll-/Pitch-Nullstellung.
- laufende MIN/MAX-G-Werte.
- gewählter Anzeigemodus.

Nach einem Neustart erneut in Ruhe starten, die Nullreferenz bei Bedarf setzen und alle Anzeigen auf Plausibilität prüfen.

10. Empfohlene Kontrolle vor Nutzung

- ☐ Gerät ruhig starten lassen.
- ☐ Sensorwarnungen ausschließen.
- ☐ Horizont auf richtige Roll-/Pitch-Reaktion prüfen.
- ☐ Bei Bedarf Roll/Pitch mit unterer Taste nullen.
- ☐ Heading mit einer verlässlichen magnetischen Referenz vergleichen.
- ☐ G-Meter in Referenzlage auf ungefähr +1,00 G prüfen.
- ☐ Bei Bedarf G-Meter kalibrieren und MIN/MAX zurücksetzen.
- ☐ Nach Montageänderung 3D-Kompasskalibrierung und Vierpunkt-Kompensation durchführen.
- ☐ Libellenanzeige und eingestellte Empfindlichkeit am Boden auf plausible Reaktion prüfen.
- ☐ Funktion und Drehrichtung der Anzeigen im konkreten Einbau prüfen.

Geprüft

Ort	Datum	Unterschrift

11. Fehlerbehebung

„Heading: ---“	Kurs ist ungültig. Magnetometer, Kalibrierung, Sensordaten und Störquellen prüfen.
„MPU ERR“ oder „MPU: DATEN ALT“	MPU-Daten fehlen oder sind zu alt. Verkabelung, Versorgung, I^2C-Verbindungen und Sensor prüfen; ggf. Neustart.
G-Meter zeigt in Ruhe nicht ungefähr +1,00 G	Montage-/Achsrichtung und ruhige waagerechte Referenzlage prüfen; danach 1-G-Kalibrierung durchführen.
Kompass springt oder zeigt falsche Richtung	Abstand zu Metall/Magneten prüfen, Montage prüfen, 3D-Kalibrierung und Vierpunkt-Kompensation sorgfältig wiederholen. Leichte Anzeigeschwankungen sind durch die Heading-Glättung reduziert, aber magnetische Störungen werden nicht dadurch behoben.
Tasten reagieren nicht	Während Kalibrierung und Ergebnisbildschirm sind normale Tastenfunktionen teilweise gesperrt.
Kalibrierung meldet Fehler	Gerät ruhiger halten (G-Kalibrierung) bzw. für 3D-Kalibrierung alle Achsen vollständig und langsam durchfahren. Auf störungsfreie Umgebung achten.

12. Technische Hinweise

Display: 320 × 240 Pixel.

Stromaufnahme bei 12V ca. 98 mA

Sensorzyklus laut Sollwert: 10 ms; Displayzyklus: 50 ms. G-Meter-Aktualisierung etwa alle 100 ms.

Obere Taste: Modus.
Untere Taste: Nullstellung / G-Meter / Bestätigung.

Beide Tasten: Sicherheitsabfrage zur Kompasskalibrierung bzw. Abbruch im Betrieb; WLAN-Wartung beim Einschalten (Kapitel 2 und 8).

G-Skala: -1,5 bis +3,0 G; numerische Werte können außerhalb liegen.

Grundlage: Diese Anleitung ersetzt keine Funktionsprüfung, elektrische Dokumentation oder Zulassung.

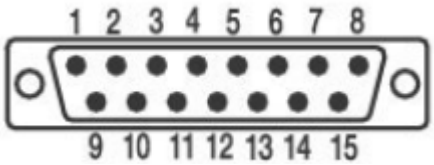
Anschluss = Sub-D Stecker, 15-polig (2-reihig) Männchen am Gehäuse

Stromversorgung = 10 – 18 Volt

Stromaufnahme = ca. 98 mA

Stromversorgung = Plus = Sub-D 9
Minus = Sub-D 1

Cockpit Masse



Einbauöffnung: Ø 57 mm
Panelbohrungen: Text 4 × en.
Gehäusebreite: 69 mm
Gehäusehöhe: 62 mm
Gehäusetiefe: 50 mm

