

Hornissen Flug-Logger Pro

Ausführliches Benutzerhandbuch

Für manuelle Peilung, Flugzeitmessung, Triangulation, Standortverwaltung, Import und Export

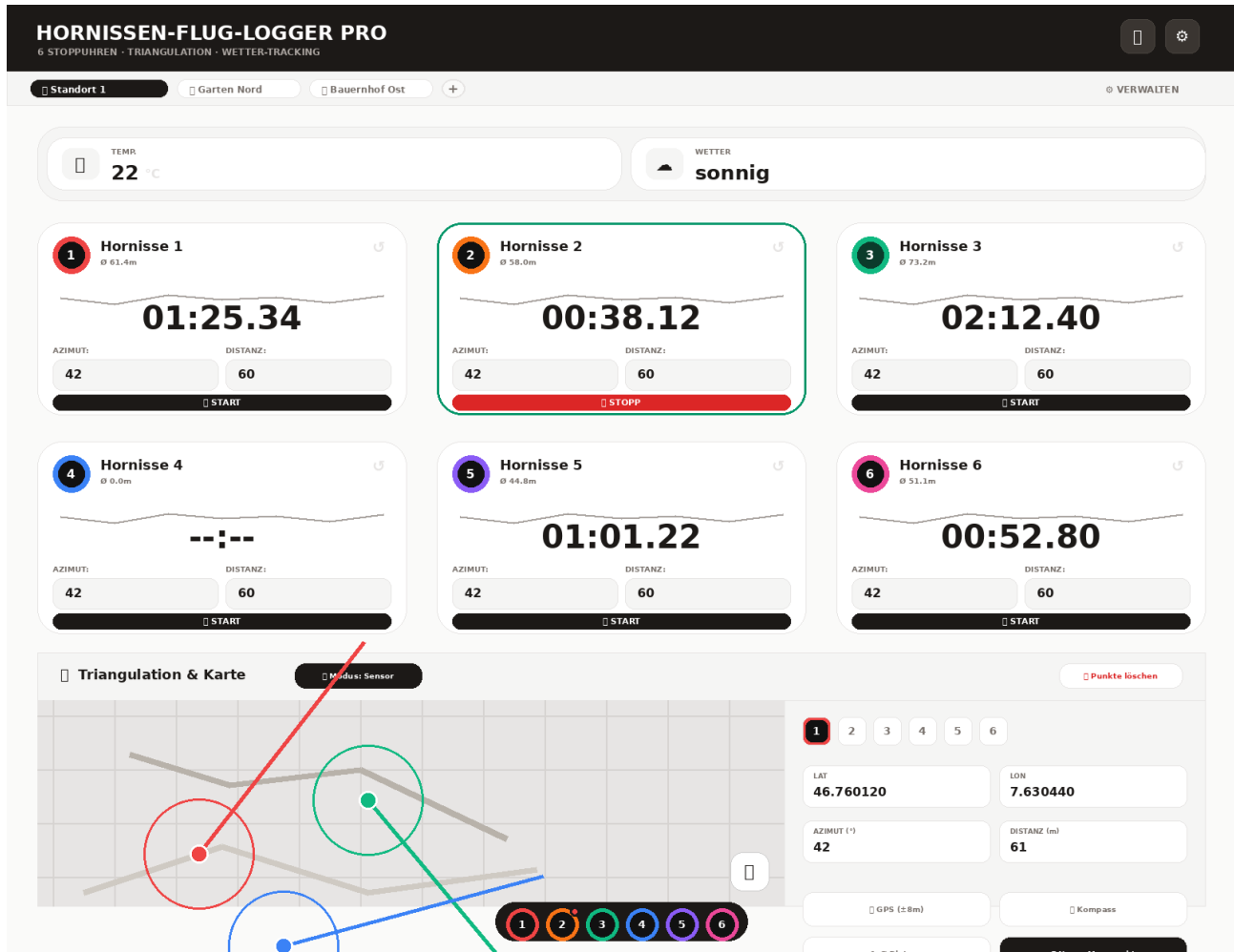


Bild 1: Hauptoberfläche des Programms mit Wetterbereich, Hornissen-Karten, Karte und Messpunkt-Sidebar.



Ziel dieses Handbuchs

Dieses Manual erklärt das Programm so, dass auch Einsteiger damit arbeiten können. Es beschreibt bewusst sehr ausführlich, welche Taste wofür da ist, wie Daten gespeichert werden und wie du saubere Messdaten erzeugst.

Stand: 25.04.2026 | Grundlage: vom Benutzer bereitgestellter HTML-/CSS-/JavaScript-Code | Sprache: Deutsch

Inhaltsverzeichnis

- 1. Schnellstart: Manueller Modus und Farbwechsel
- 2. Wofür das Programm gedacht ist
- 3. Messprinzip: Flugzeit, Distanz und Triangulation
- 4. Oberfläche im Überblick
- 5. Wetterbereich
- 6. Hornissen-Karten H1 bis H6
- 7. Karte, Messpunkte und Triangulation
- 8. Eingabemodi im Detail
- 9. Kompass, Offset und 4-Punkt-Kalibrierung
- 10. Standortverwaltung
- 11. Import, Export und Datenfluss
- 12. Lokale Speicherung und Datenstruktur
- 13. Empfohlener Arbeitsablauf im Feld
- 14. Genauigkeit, typische Fehlerquellen und Qualitätskontrolle
- 15. Sicherheit und verantwortungsvolle Nutzung
- 16. Fehlerbehebung
- 17. Glossar
- 18. Checklisten

1. Schnellstart: Manueller Modus und Farbwechsel

Der manuelle Modus ist in der Praxis der kontrollierteste und oft genaueste Eingabemodus, weil du die Beobachtungsposition direkt auf der Karte setzt und den Azimut bewusst mit dem Azimut-Kreis einstellst. Du bist dabei nicht abhängig von einem schwankenden Handy-Kompass, einem schlechten GPS-Signal oder falschen Sensorrechten im Browser.

✓ Kurz gesagt

Im manuellen Modus legst du zuerst den Beobachtungspunkt auf der Karte fest, drehst danach den Azimut-Kreis in die beobachtete Abflugrichtung und speicherst den Messpunkt. Die Distanz kommt automatisch aus den gemessenen Flugzeiten der ausgewählten Hornisse. Vor der ersten Messung solltest du außerdem die Farben der Hornisse passend einstellen.

1.1 Vor der Messung: Farbe der Hornisse wechseln

Der Farbwechsel gehört an den Anfang des Arbeitsablaufs. Jede Hornisse kann eine Hauptfarbe und eine Zweitfarbe bekommen. Diese Farbkombination hilft dir, die echte Hornisse, ihre Stoppuhr, ihre Messpunkte auf der Karte und ihre Einträge im Verlauf nicht zu verwechseln.

HORNISSEN-FLUG-LOGGER PRO
FARBWECHSEL VOR DER MESSUNG

Garten Nord | Garten Nord | Bauernhof Ost | + | VERWALTEN

TEMP: 22 °C | WETTER: sonnig

1. Farbkreis der Hornisse antippen

Hornisse 1
01:25.34
AZIMUT: 42 | DISTANZ: 60
START

Der äußere Kreis ist die Hauptfarbe. Der innere Kreis ist die Zweitfarbe. Beide Farben erscheinen später auch auf dem Kartenmarker.

Warum am Anfang?
Stelle die Farben ein, bevor du Messungen speicherst. So passen Verlauf, Karte, Bottom-Bar und reale Markierung zusammen.

2. Farbe auswählen
Zuerst Farbe 1 oder Farbe 2 wählen, dann einen Farbpunkt antippen.

FARBE 1 | FARBE 2

Vorschau: Kartenmarker und Hornissen-Karte benutzen dieselbe Farbkombination

#ef4444 | ÜBERNEHMEN

Zusatzbild: Farbauswahl direkt am Farbkreis einer Hornissen-Karte. Hauptfarbe und Zweitfarbe werden später auch für Kartenmarker und Messpunkte verwendet.

So wechselst du die Farbe Schritt für Schritt:

1. Achte zuerst darauf, welche echte Hornisse du beobachtest oder markiert hast.
2. Tippe oder klicke auf den runden Farbkreis oben links in der passenden Hornissen-Karte, zum Beispiel H1.
3. Im Farbfeld wählst du zuerst „Farbe 1“. Das ist die äußere Hauptfarbe des Kreises und des Kartenmarkers.

4. Wähle dann „Farbe 2“. Das ist die innere Zweitfarbe. Sie eignet sich besonders, wenn mehrere Hornissen ähnliche Hauptfarben haben.
5. Tippe auf einen Farbpunkt oder nutze das Farbfeld für eine genaue Farbe.
6. Drücke „Übernehmen“ beziehungsweise schließe die Farbauswahl. Die neue Farbkombination ist sofort auf der Hornissen-Karte, in der Bottom-Bar und bei neuen Kartenmarkern sichtbar.
7. Speichere danach erst deine Flugmessungen und Peilpunkte. So bleiben alle Daten eindeutig zugeordnet.

Warum das wichtig ist

Wenn du die Farben erst nach vielen Messungen änderst oder mehrere Hornissen ähnlich aussehen, kann es im Feld schnell zu Verwechslungen kommen. Am sichersten ist: echte Hornisse markieren, passende Farbe in der App einstellen, dann erst messen.

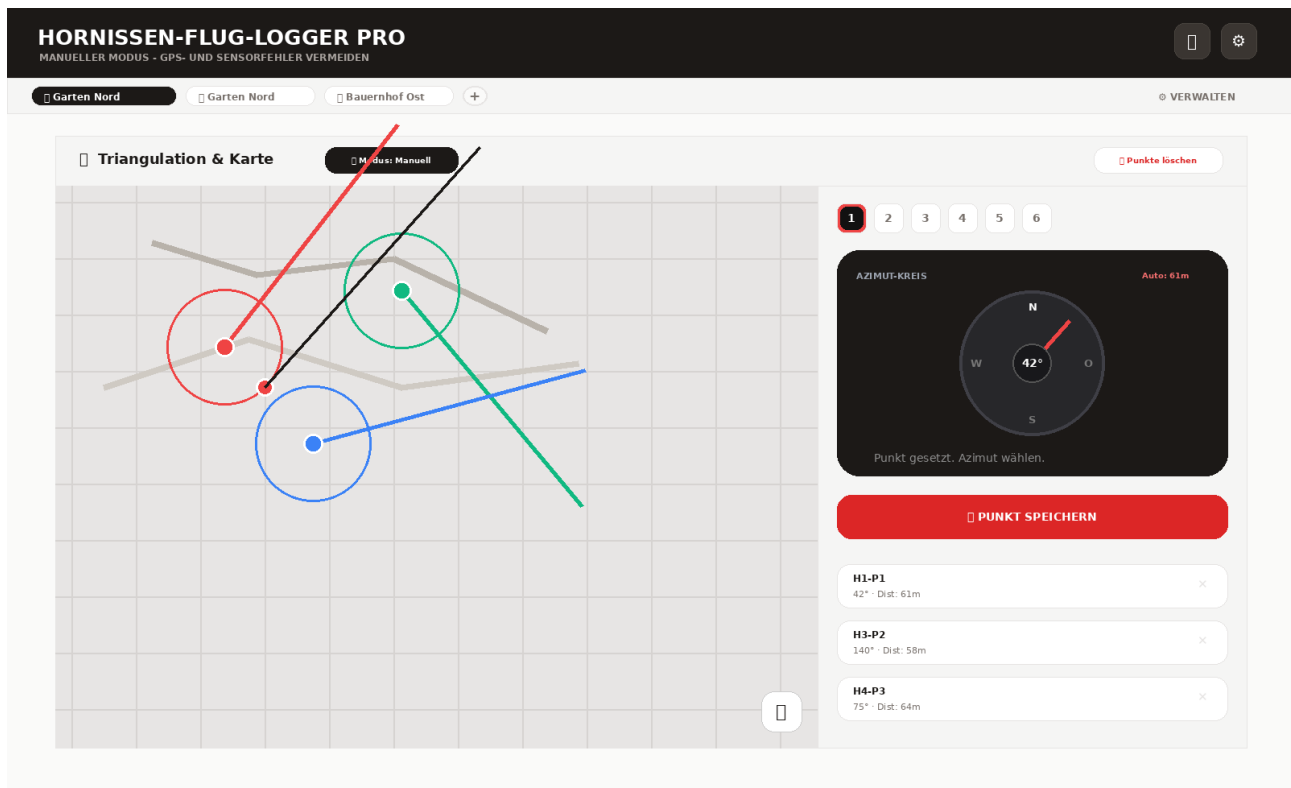


Bild 2: Manueller Modus mit angeklicktem Beobachtungspunkt, Azimut-Kreis und Taste „Punkt speichern“.

1.2 Die 7 Schritte für eine saubere manuelle Messung

1. Wähle oben oder in der Sidebar die richtige Hornisse aus, zum Beispiel H1. Achte darauf, dass die Farbe zur real markierten Hornisse passt.
2. Miss vorher mehrere Flüge mit der Stoppuhr der gleichen Hornisse. Dadurch entsteht eine brauchbare Durchschnittsdistanz.
3. Öffne über „Modus“ den manuellen Modus. In der Sidebar erscheint der Azimut-Kreis.
4. Tippe auf der Karte exakt an die Stelle, an der du bei der Beobachtung gestanden bist. Auf der Karte erscheint ein roter Punkt.
5. Drehe den Azimut-Kreis mit dem Finger oder der Maus in die Richtung, in die die Hornisse vom Futterplatz abgeflogen ist. 0° ist Norden, 90° Osten, 180° Süden, 270° Westen.
6. Prüfe, ob der schwarze Richtungsstrahl auf der Karte ungefähr in die reale Flugrichtung zeigt.
7. Tippe auf „Punkt speichern“. Der Messpunkt wird in der Liste abgelegt und auf der Karte mit Linie und Distanzkreis dargestellt.

1.3 Warum der manuelle Modus besonders genau sein kann

GPS und Kompass sind bequem, aber im Gelände nicht immer zuverlässig. GPS kann unter Bäumen, an Gebäuden oder in Tälern mehrere Meter danebenliegen. Der Magnetkompass kann durch Autos, Metallzäune, Stromleitungen, Lautsprecher, Werkzeug oder sogar die Handyhülle verfälscht werden. Der manuelle Modus vermeidet diese Sensorfehler, weil du bewusst selbst entscheidest: „Hier stand ich“ und „in diese Richtung flog die Hornisse“.

Die Genauigkeit hängt dann vor allem davon ab, wie präzise du den Standort auf der Karte triffst und wie gut du die Flugrichtung beobachtest. Für die Nest-Suche ist das oft besser als ein falscher Sensormesswert, der automatisch gespeichert wird.

1.4 Sofort-Regeln für den manuellen Modus

- Nutze den manuellen Modus, wenn der Kompass unruhig ist oder GPS eine schlechte Genauigkeit anzeigt.
- Zoome die Karte so weit hinein, dass du Wege, Gebäude, Baumreihen oder markante Punkte genau erkennst.
- Setze den Beobachtungspunkt nicht ungefähr in die Mitte des Grundstücks, sondern möglichst genau an deinen Standort.
- Nutze mindestens zwei Beobachtungsstandorte mit deutlich unterschiedlichem Winkel. Zwei Punkte direkt nebeneinander bringen wenig.
- Speichere nur Messpunkte, wenn du zur ausgewählten Hornisse bereits eine glaubwürdige Durchschnittsdistanz hast.
- Wenn eine Peilung unsicher ist, speichere sie lieber nicht oder lösche sie später aus der Messpunktliste.

⚠ Häufigster Anfängerfehler

Ein Messpunkt wird gespeichert, obwohl noch keine zuverlässige Flugdistanz gemessen wurde. Dann ist der Distanzkreis 0 m oder unrealistisch. Miss zuerst mehrere Flüge, lösche Ausreißer und speichere erst danach Peilpunkte.

2. Wofür das Programm gedacht ist

Der Hornissen Flug-Logger Pro ist ein Browser-Programm zur systematischen Beobachtung von Hornissenflügen. Es kombiniert sechs Stoppuhren, Wetterdokumentation, Kartenmesspunkte, Azimut-Peilungen, Distanzschätzungen und Standortverwaltung in einer einzigen Oberfläche.

Das Programm soll helfen, aus vielen kleinen Einzelbeobachtungen ein verständliches Bild zu machen: Wie weit fliegt eine bestimmte Hornisse ungefähr? In welche Richtung fliegt sie ab? Schneiden sich mehrere Peilungen in einem plausiblen Bereich?

Das Programm ist kein professionelles Vermessungsgerät, kein Navigationsgerät und kein Werkzeug zum eigenmächtigen Entfernen von Nestern. Es liefert Schätzwerte, die durch Beobachtung und gesunden Menschenverstand geprüft werden müssen.

2.1 Typische Einsatzfälle

- Dokumentieren einzelner Hornissen, die an einer Futterstelle regelmäßig erscheinen.
- Messen der Flugzeit vom Abflug bis zur Rückkehr derselben Hornisse.
- Schätzen der Nestdistanz aus der Flugzeit.
- Speichern von Beobachtungspunkten mit Richtung und Distanz.
- Vergleichen mehrerer Peilungen auf einer Karte.
- Sichern und Austauschen von Standortdaten per JSON-Datei.
- Auswerten der Flugmessungen in Tabellenprogrammen per CSV-Export.

2.2 Was das Programm ausdrücklich nicht kann

- Es erkennt keine Hornisse automatisch. Du musst selbst sicherstellen, dass Start und Stopp zur gleichen Hornisse gehören.
- Es berechnet keinen garantierten Nestpunkt. Es zeigt nur Messpunkte, Richtungslinien und Distanzkreise.
- Es ersetzt keine behördliche, naturschutzfachliche oder imkerliche Beurteilung.
- Es speichert nicht automatisch in einer Cloud. Ohne Export sind die Daten nur im Browser dieses Geräts vorhanden.
- Es kann keine Kartenkacheln anzeigen, wenn keine Internetverbindung oder kein Kartenanbieter erreichbar ist.

3. Messprinzip: Flugzeit, Distanz und Triangulation

Die App nutzt ein vereinfachtes Modell des Hornissenflugs. Eine Hornisse fliegt von der Futterstelle zum Nest, bleibt dort kurz, und fliegt dann zurück. Die gemessene Gesamtzeit ist also nicht nur reine Flugzeit, sondern enthält auch die Nestpause.

3.1 Berechnung der Distanz aus der Flugzeit

Im Code sind die Grundwerte festgelegt: NEST_PAUSE = 25 Sekunden und SPEED = 2.0 Meter pro Sekunde. Beim Stoppen einer Stoppuhr rechnet das Programm: effektive Flugzeit = gemessene Dauer minus 25 Sekunden. Danach wird die effektive Flugzeit halbiert, weil die Hornisse hin und zurück geflogen ist. Diese Einwegzeit wird mit 2.0 m/s multipliziert.



Beispielrechnung

Gemessene Dauer: 85 s. Abzüglich Nestpause: 60 s. Einwegzeit: 30 s. Distanz bei 2.0 m/s: 60 m. Diese 60 m werden als Flugdistanz der Hornisse gespeichert.

3.2 Warum Durchschnittswerte wichtig sind

Eine einzelne Messung kann stark danebenliegen. Vielleicht war die Hornisse kurz auf einem Blatt, hat unterwegs noch einmal gefressen, wurde durch Wind abgelenkt oder du hast zu spät gestoppt. Darum zeigt jede Hornissen-Karte den Durchschnitt ihrer bisherigen Distanzen. Dieser Durchschnitt ist oft robuster als eine Einzelmessung.

3.3 Triangulation

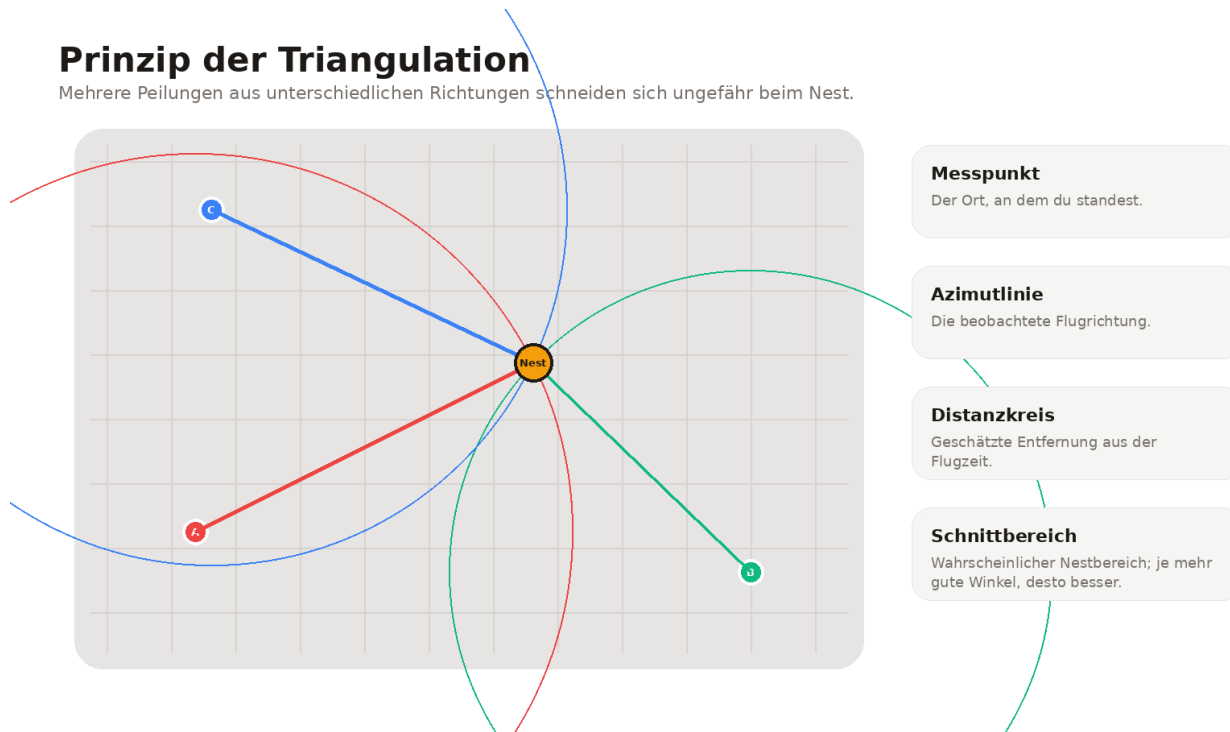


Bild 3: Grundprinzip der Triangulation: Messpunkte, Richtungslinien, Distanzkreise und Schnittbereich.

Triangulation bedeutet hier: Du misst aus mehreren unterschiedlichen Standorten die Richtung, in die die Hornisse abfliegt. Jede Richtung erzeugt eine Linie auf der Karte. Wenn die Messungen gut sind, schneiden sich diese Linien ungefähr in einem Bereich. Dort liegt wahrscheinlich das Nest oder zumindest der nächste wichtige Flugzielbereich.

3.4 Gute und schlechte Winkel

Zwei Peilungen sind besonders hilfreich, wenn sie sich in einem deutlichen Winkel schneiden. Wenn beide Peilungen fast parallel laufen, ist der Schnittpunkt weit weg und ungenau. Deshalb sollte man den Standort deutlich wechseln, zum Beispiel 50 m oder mehr, statt alle Messungen vom gleichen Tisch aus zu machen.

4. Oberfläche im Überblick

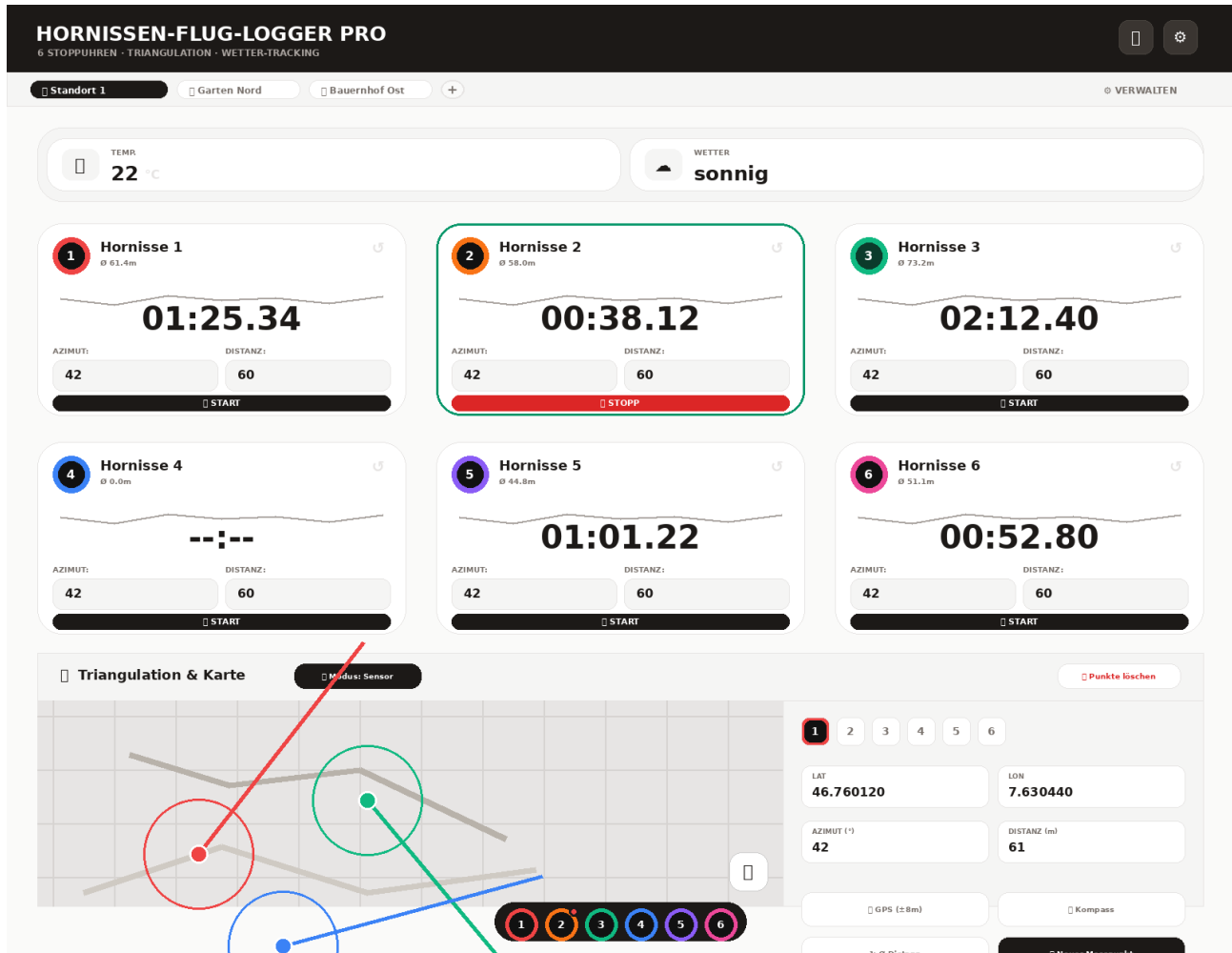


Bild 4: Gesamtübersicht der Hauptoberfläche. Oben: Wetter und Hornissenkarten. Unten: Karte, Messpunkt-Eingabe und Aktionsleiste.

Die Oberfläche besteht aus mehreren klar getrennten Bereichen. Ganz oben befindet sich die Kopfzeile mit Titel, Dunkelmodus und Einstellungen. Darunter liegt die Standortleiste. Es folgen Wetter, sechs Hornissen-Karten, die Karte mit Triangulations-Sidebar, die Aktionsleiste für Export und Zurücksetzen sowie die kleine Schnellstart-Leiste am unteren Rand.

4.1 Hauptbereiche

Bereich	Aufgabe	Wichtig für
Kopfzeile	Titel, Dunkelmodus, Einstellungen, GPS-Badge	Orientierung und globale Funktionen
Standortleiste	Wechsel zwischen Standorten, neuer Standort, Verwaltung	Trennung verschiedener Suchorte
Wetterbereich	Temperatur und Wetterzustand speichern	Bewertung der Flugbedingungen
Hornissen-Karten	Stoppuhren, Farben, Verlauf, Distanzdurchschnitt	Messung einzelner markierter Hornissen
Karte	Messpunkte, Richtungslinien,	Triangulation und Nestbereich

Bereich	Aufgabe	Wichtig für
	Distanzkreise	
Sidebar	Modusabhängige Eingaben, Hornissen-Auswahl, Messpunktliste	Speichern und Nachbearbeiten von Peilpunkten
Aktionsleiste	CSV-Export und Alles löschen	Auswertung und Zurücksetzen
Bottom-Bar	Schneller Start/Stopp für H1 bis H6	Schnelle Bedienung im Feld

5. Wetterbereich

Der Wetterbereich speichert die Umgebungsbedingungen der Messung. Das Programm hat dafür ein Zahlenfeld für Temperatur in Grad Celsius und eine Auswahl für den Wetterzustand: sonnig, bewölkt, Regen, Wind, Nebel oder gemischt.

5.1 Warum Wetterdaten gespeichert werden

Wetter beeinflusst Hornissenflüge stark. Bei Wind können Fluglinien abweichen. Bei Regen oder Nebel sind weniger Tiere aktiv. Bei warmem, ruhigem Wetter sind die Messungen meist stabiler. Die Wetterdaten werden bei jeder Flugmessung mitgespeichert und erscheinen später im CSV-Export.

5.2 Bedienung

8. Temperaturfeld antippen oder anklicken.
9. Aktuelle Temperatur eintragen.
10. Wetterzustand aus der Liste wählen.
11. Danach normal weiter messen. Die App speichert die Werte automatisch im aktuellen Standort.



Praxistipp

Ändert sich das Wetter während der Suche deutlich, passe Temperatur und Wetterzustand sofort an. So kannst du später sehen, ob unruhige Messungen vielleicht wetterbedingt waren.

6. Hornissen-Karten H1 bis H6

Die sechs Karten sind der Kern der Flugzeitmessung. Jede Karte steht für eine einzelne beobachtete Hornisse. Das ist wichtig, weil unterschiedliche Tiere unterschiedliche Flugrichtungen und Nestwege haben können.

6.1 Farbkreis und Farbmanagement

Jede Hornisse hat eine Hauptfarbe und eine Zweitfarbe. Der äußere Farbkreis und der innere Kreis erscheinen auch auf den Kartenmarkern. Dadurch kannst du Messpunkte optisch einer Hornisse zuordnen. Im Programm öffnet ein Klick auf den Farbkreis die Farbauswahl.

Beim Farbwechsel gibt es zwei Ebenen: Farbe 1 ist die äußere Hauptfarbe, Farbe 2 ist die innere Zusatzfarbe. Diese Kombination wird im Programm konsequent weiterverwendet: auf der Hornissen-Karte, in der unteren Schnellstart-Leiste, in den Hornissen-Tabs der Karten-Sidebar und bei neuen Messpunkt-Markern. Bereits gespeicherte Stationen behalten ihre Hornissen-Zuordnung; beim Neuzeichnen der Karte werden sie mit der aktuellen Farbkombination der betreffenden Hornisse dargestellt.

- Farbe vor der Messung einstellen, damit reale Markierung und App-Farbe übereinstimmen.
- Bei mehreren Hornissen kontrastreiche Farben wählen, zum Beispiel Rot/Schwarz, Grün/Dunkelgrün oder Blau/Schwarz.
- Nicht zwei aktive Hornissen fast gleich einfärben, sonst werden Start/Stop und Messpunkte leicht verwechselt.
- Nach einem Farbwechsel kurz prüfen, ob die Bottom-Bar und die Kartenmarker noch eindeutig lesbar sind.

6.2 Timer

Der Timer zeigt während einer laufenden Messung die Zeit im Format Minuten:Sekunden.Hundertstel an. Wenn keine Messung vorhanden ist, steht dort „--:--“. Nach einer gestoppten Messung zeigt der Timer die letzte gemessene Dauer.

6.3 Start und Stopp

12. Drücke Start genau dann, wenn die Hornisse mit Futter abfliegt.
13. Beobachte, ob wirklich dieselbe Hornisse zurückkehrt.
14. Drücke Stopp bei der Rückkehr.
15. Die App speichert Dauer, effektive Zeit, Distanz, Temperatur und Wetter automatisch.

Nur dieselbe Hornisse stoppen

Wenn du unsicher bist, ob die zurückkommende Hornisse wirklich dieselbe ist, speichere die Messung besser nicht. Eine falsche Zuordnung verfälscht den Durchschnitt deutlich.

6.4 Verlauf und Löschen einzelner Messungen

Über „Verlauf“ lässt sich pro Hornisse die Liste der gespeicherten Flüge öffnen. Jede Zeile zeigt die Distanz und Uhrzeit. Mit dem kleinen X kann eine einzelne fehlerhafte Messung gelöscht werden, ohne alle Daten dieser Hornisse zu verlieren.

6.5 Azimut- und Distanz-Notizfelder

Die Felder „Azimut“ und „Distanz“ auf der Hornissen-Karte sind Merkhilfen und können in die Sidebar übernommen werden. Sie sind nützlich, wenn du eine Richtung beobachtet hast, aber den Messpunkt erst später auf der Karte speicherst. Der bereitgestellte Code speichert diese Werte pro Hornisse dauerhaft im Standort.

7. Karte, Messpunkte und Triangulation

Die Karte ist der visuelle Auswertungsbereich. Jeder gespeicherte Messpunkt besteht aus Koordinate, Hornissen-Index, Azimut und Distanz. Auf der Karte erscheinen daraus ein Marker, eine Richtungslinie und ein Distanzkreis.

7.1 Marker

Der Marker zeigt den Beobachtungsstandort. Er trägt die Nummer und Farbe der ausgewählten Hornisse. Dadurch erkennt man sofort, welche Peilung zu welcher Hornisse gehört.

7.2 Richtungslinie

Die Linie läuft vom Messpunkt in Richtung des Azimuts. Sie ist deutlich länger als die eigentliche Distanz, damit man Schnittpunkte mit anderen Linien gut sieht. Im Code wird dafür `BEARING_LEN = 5000 m` verwendet.

7.3 Distanzkreis

Der Kreis zeigt die geschätzte Entfernung. Wenn die Flugzeitmessung richtig war und die Hornisse ungefähr direkt zum Nest flog, sollte das Nest grob auf diesem Kreis liegen. In der Praxis ist eher ein Bereich als ein exakter Punkt zu erwarten.

7.4 Messpunktliste

In der Sidebar werden gespeicherte Messpunkte angezeigt. Dort kann man einzelne Punkte löschen oder die Distanz eines Punktes nachträglich ändern. Das ist hilfreich, wenn nach mehreren Flügen ein besserer Durchschnitt entstanden ist.

8. Eingabemodi im Detail

Das Programm hat drei Eingabemodi. Sie speichern am Ende denselben Datentyp - einen Messpunkt -, aber sie erfassen Standort und Richtung unterschiedlich.

8.1 Manueller Modus

Der manuelle Modus ist ideal für genaue, bewusste Karteneingabe. Er braucht weder GPS noch Kompass. Du klickst den Standort auf der Karte an, stellst den Azimut im Kreis ein und speicherst den Punkt. Die Distanz wird automatisch aus dem Durchschnitt der ausgewählten Hornisse genommen.

Vorteile:

- Unabhängig von GPS-Berechtigung und Kompass-Sensor.
- Sehr gut, wenn du deinen Standort auf der Karte genau erkennst.
- Gut erklärbar und kontrollierbar.
- Fehler sind vor dem Speichern sichtbar, weil Linie und Punkt direkt auf der Karte erscheinen.

Nachteile:

- Erfordert etwas Zeit und Kartenorientierung.
- Bei schlechter Karte oder unklarem Standpunkt kann der Punkt ungenau sein.
- Der Azimut muss bewusst beobachtet oder mit einem externen Kompass bestimmt werden.

8.2 Sensormodus

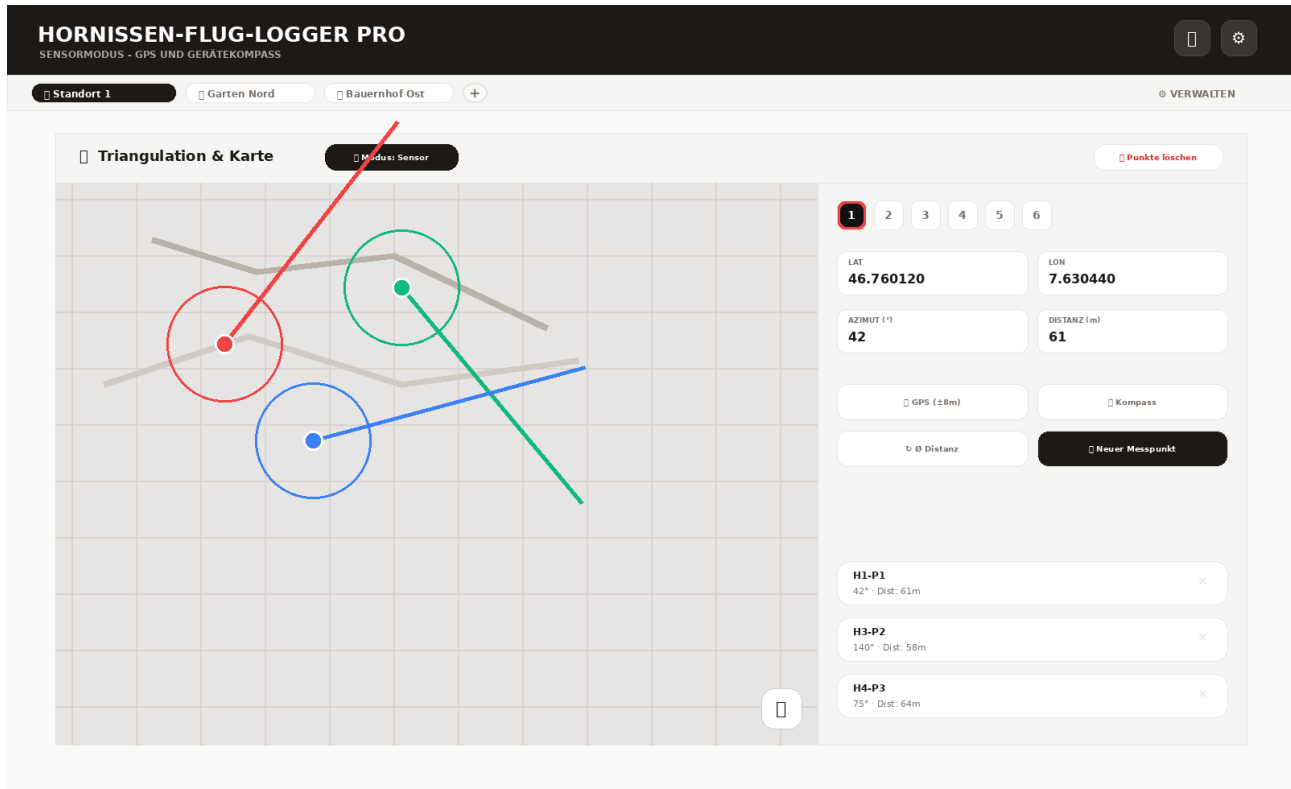


Bild 5: Sensormodus mit Latitude, Longitude, Azimut, Distanz, GPS-Taste und Kompass-Taste.

Im Sensormodus nutzt das Programm die Geräteposition über GPS und die Geräteausrichtung über den Kompass. Er ist bequem, wenn das Gerät gute Sensorwerte liefert. Die Felder können aber auch manuell korrigiert werden.

16. „GPS“ drücken, um Latitude und Longitude zu übernehmen.
17. „Kompass“ drücken, Gerät in Flugrichtung halten und Richtung fixieren.
18. Distanz prüfen oder über „Ø Distanz“ aus dem Durchschnitt übernehmen.
19. „Neuer Messpunkt“ drücken.



Wann Sensormodus gut ist

Nutze ihn bei freiem Himmel, ruhigem Kompass und guter GPS-Anzeige, zum Beispiel ± 10 m oder besser. Prüfe trotzdem, ob der Marker plausibel auf der Karte liegt.

8.3 Schnellerfassung

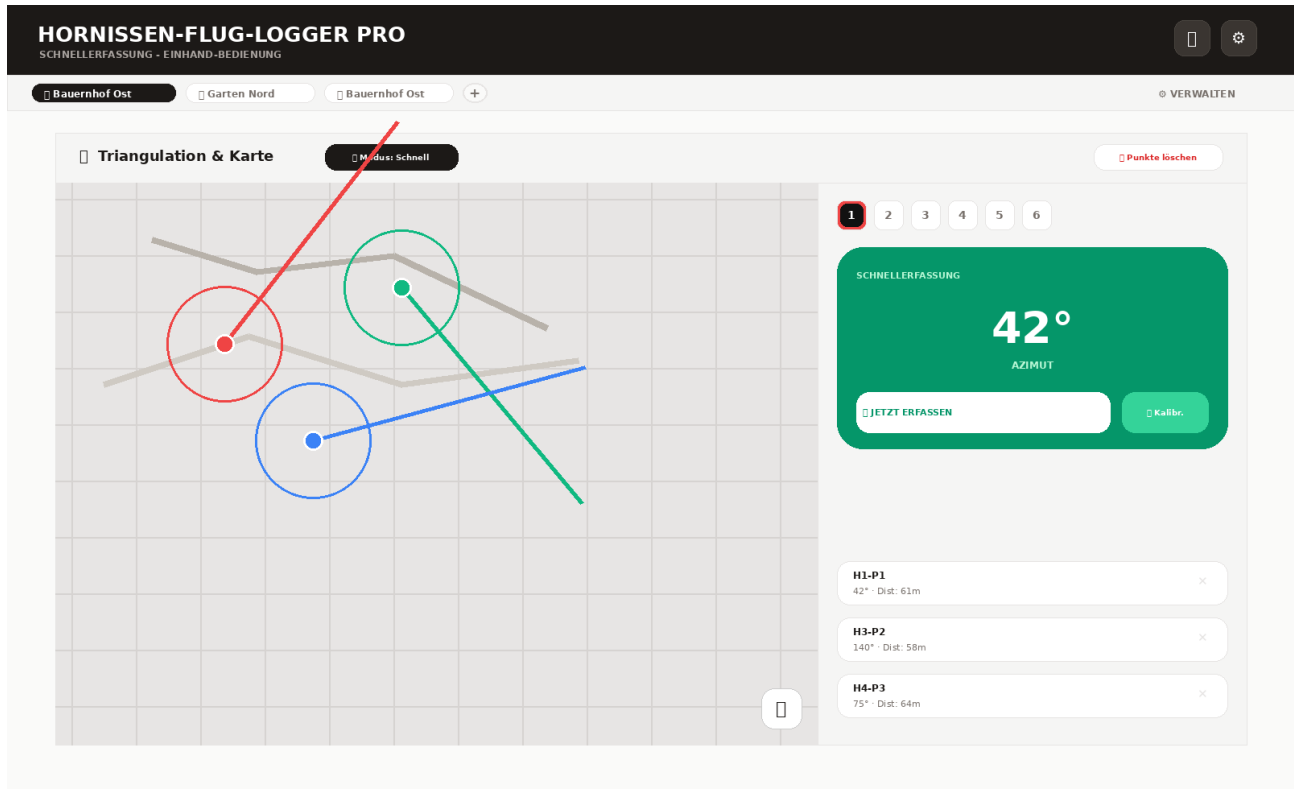


Bild 6: Schnellerfassung für eine schnelle Messpunktaufnahme mit GPS und aktuellem Kompasswert.

Die Schnellerfassung ist für Situationen gedacht, in denen du schnell handeln musst. Sie holt sich GPS und aktuellen Kompasswert fast gleichzeitig und speichert den Punkt. Im Code wartet sie kurz, damit ein Sensor-Event ankommt. Dadurch ist sie schneller, aber weniger kontrolliert als der manuelle Modus.

Vorteile:

- Sehr schnell.
- Gut mit einer Hand bedienbar.
- Nützlich, wenn die Hornisse plötzlich abfliegt und du sofort speichern möchtest.

Nachteile:

- Höheres Risiko, einen falschen Kompasswert zu übernehmen.
- Weniger Sichtkontrolle vor dem Speichern.
- Abhängig von Geräteberechtigungen und Sensorqualität.

9. Kompass, Offset und 4-Punkt-Kalibrierung

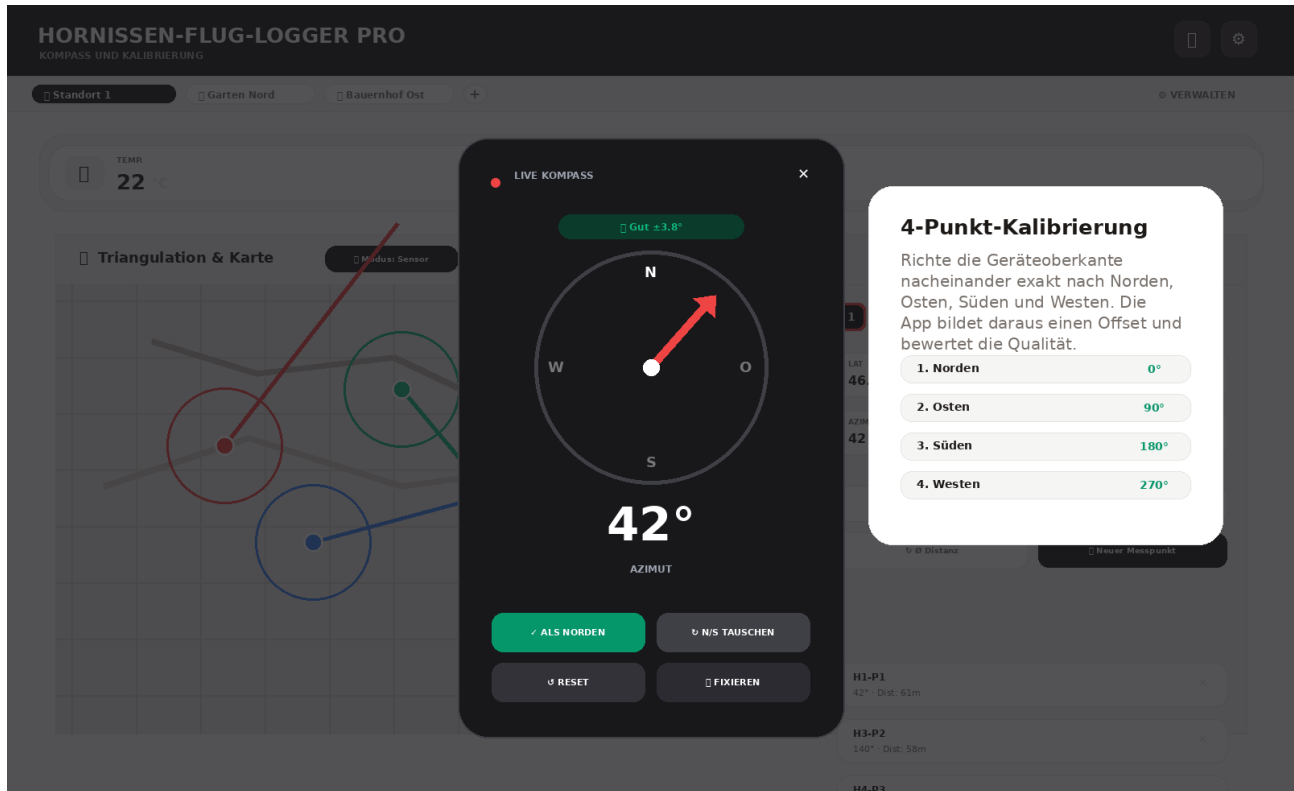


Bild 7: Kompass-Overlay mit Live-Azimet, Offset-Funktionen und 4-Punkt-Kalibrierung.

Der Kompass ist eine der wichtigsten, aber auch empfindlichsten Funktionen. Das Programm verarbeitet Geräteorientierungsdaten und korrigiert sie mit zwei Werten: dem manuellen Kompass-Offset und der magnetischen Deklination.

9.1 Live-Kompass

Das Kompass-Overlay zeigt eine Kompassrose und den aktuellen Azimet. Die rote Nadel zeigt die Richtung der Geräteoberkante. Das Programm unterstützt verschiedene Sensorereignisse, darunter `webkitCompassHeading` auf iOS und `deviceorientation/deviceorientationabsolute` auf anderen Geräten.

9.2 Als Norden setzen

Wenn du sicher nach Norden ausgerichtet bist, aber die App einen anderen Wert zeigt, kannst du „Als Norden“ drücken. Dadurch berechnet das Programm einen Offset, sodass die aktuelle Richtung künftig als 0° behandelt wird.

9.3 N/S tauschen

Wenn der Kompass ungefähr 180° falsch liegt, kann „N/S Tauschen“ den Offset um 180° drehen. Diese Funktion ist für Geräte oder Browser gedacht, die die Richtung umgekehrt liefern.

9.4 Reset

Reset setzt den Kompass-Offset auf 0 zurück. Das ist sinnvoll, wenn du dich verstellst hast, ein neues Gerät nutzt oder nach einer schlechten Kalibrierung neu beginnen möchtest.

9.5 Magnetische Deklination

Magnetische Deklination ist der Unterschied zwischen magnetischem Norden und geografischem Norden. Das Programm addiert diesen Wert auf den Kompasswert. Trage ihn nur ein, wenn du weißt, welchen Wert du verwenden willst. Falsche Werte verschieben alle Peilungen systematisch.

9.6 4-Punkt-Präzisionskalibrierung

Die 4-Punkt-Kalibrierung misst die Roh-Richtung bei Norden, Osten, Süden und Westen. Aus den vier Einzelabweichungen berechnet das Programm einen durchschnittlichen Offset und bewertet die Streuung. Die Qualität kann zum Beispiel exzellent, gut, ungenau oder sehr ungenau sein.

20. Handy flach halten.

21. Oberkante exakt nach Norden richten und erfassen.

22. Nach Osten drehen und erfassen.

23. Nach Süden drehen und erfassen.

24. Nach Westen drehen und erfassen.

25. Qualitätsbewertung prüfen. Bei schlechter Bewertung weg von Metall und Elektronik gehen und wiederholen.

10. Standortverwaltung

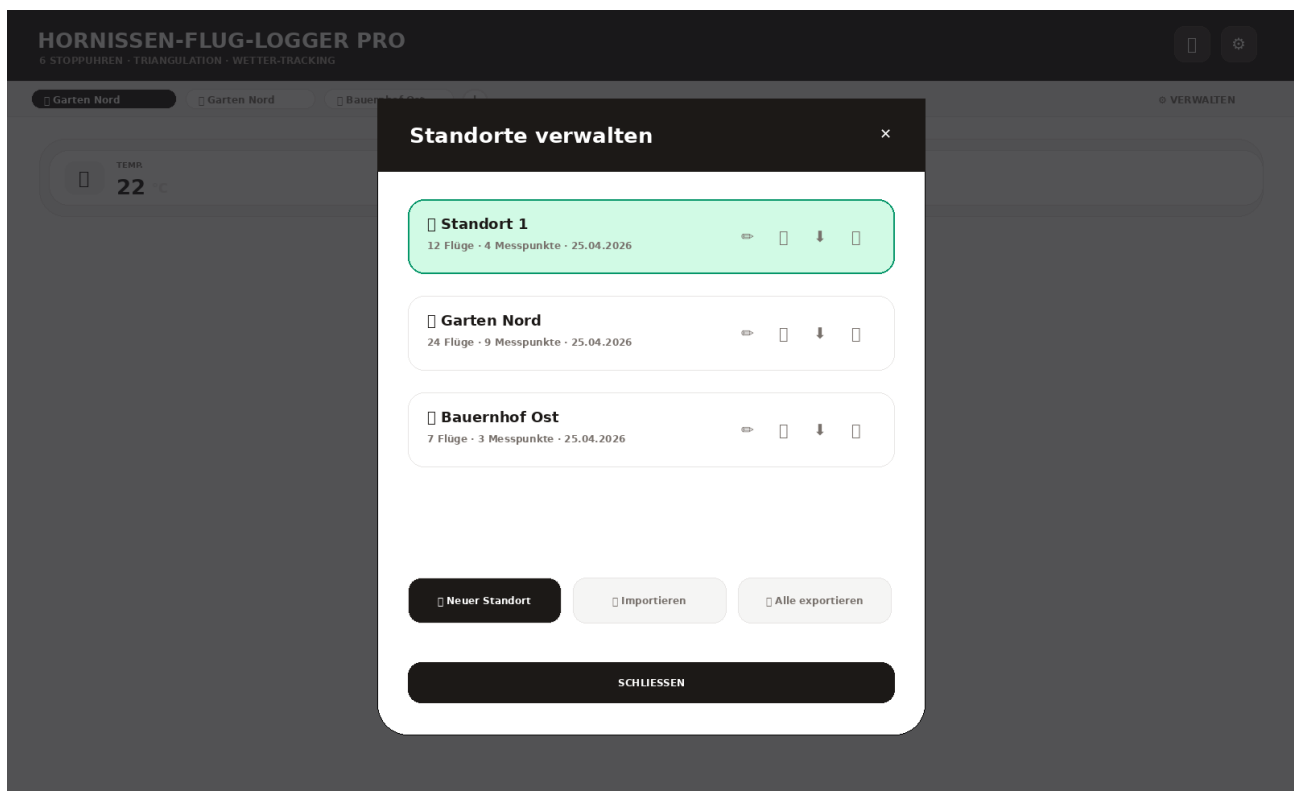


Bild 8: Standortverwaltung mit Umbenennen, Duplizieren, Exportieren, Importieren und Löschen.

Standorte trennen verschiedene Suchprojekte. Jeder Standort hat eigene Hornissen, eigene Messpunkte, eigenes Wetter und eigene Kompass-Einstellungen. Dadurch werden Daten von Garten, Bauernhof oder verschiedenen Tagen nicht vermischt.

10.1 Standort anlegen

Über das Plus in der Standortleiste oder über die Standortverwaltung erzeugst du einen neuen Standort. Wenn kein Name angegeben wird, nutzt das Programm einen Standardnamen wie „Standort 1“.

10.2 Standort wechseln

Ein Klick auf einen Standort-Chip lädt dessen Daten. Laufende Timer werden beim Wechsel gestoppt, damit keine Flugmessung versehentlich in einen anderen Standort wandert.

10.3 Standort umbenennen

Mit dem Stift-Symbol kann der Standortname geändert werden. Der Name dient nur der Anzeige und dem Dateinamen beim Export; die interne Standort-ID bleibt unverändert.

10.4 Standort duplizieren

Duplizieren erzeugt eine Kopie aller Standortdaten unter einer neuen Standort-ID. Das ist nützlich, wenn du mit einer Sicherung weiterexperimentieren möchtest, ohne die Originaldaten zu verändern.

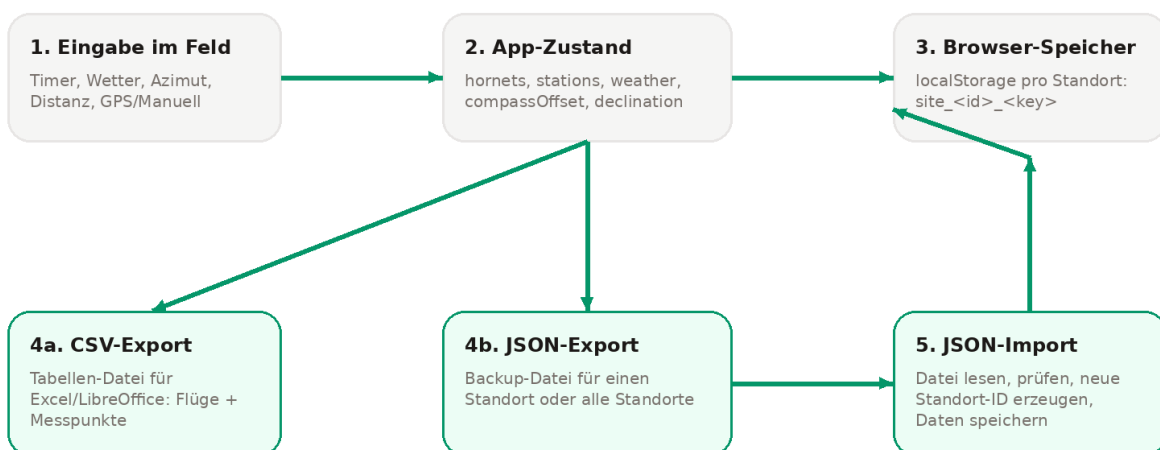
10.5 Standort löschen

Löschen entfernt den Standort und seine lokalen Daten. Der letzte verbleibende Standort kann laut Programm nicht gelöscht werden. Vor dem Löschen solltest du JSON exportieren, falls du die Daten später noch brauchst.

11. Import, Export und Datenfluss

Datenfluss beim Importieren und Exportieren

Die App verarbeitet Daten vollständig lokal im Browser. Export-Dateien sind manuelle Sicherungen.



Wichtig: CSV ist gut für Auswertung und Tabellen, aber nicht als vollständiges Backup gedacht. JSON ist das richtige Format, wenn Standorte später wieder in die App importiert werden sollen.

Bild 9: Datenfluss beim Importieren und Exportieren. CSV dient der Auswertung, JSON der Sicherung und Wiederherstellung.

Das Programm kennt zwei unterschiedliche Exportarten: CSV und JSON. Diese beiden Formate haben verschiedene Aufgaben und dürfen nicht verwechselt werden.

11.1 CSV-Export

Der CSV-Export erstellt eine Tabellen-Datei des aktuellen Standorts. Sie enthält zuerst die Flugmessungen und danach die Messpunkte. CSV eignet sich für Excel, LibreOffice Calc, Numbers oder eigene Auswertungen. CSV ist jedoch kein vollständiges Wiederherstellungsformat, weil es nicht alle App-Zustände als importierbare Struktur enthält.

Typische CSV-Spalten bei Flugmessungen:

- Hornisse
- Zeitpunkt
- Dauer(s)
- Effektiv(s)
- Distanz(m)
- Temp
- Wetter

Typische CSV-Spalten bei Messpunkten:

- Label
- H
- Lat
- Lon
- Az
- Dist

11.2 JSON-Export eines Standorts

Der JSON-Export eines Standorts speichert die Datenstruktur eines einzelnen Standorts. Die Datei enthält ein Formatkennzeichen, eine Version, die Standortinformationen und die Datenbereiche `hornets_v2`, `stations_v2`, `weather_v2`, `compass_offset_v3` und `magnetic_declination`.

11.3 JSON-Export aller Standorte

Der Export aller Standorte erstellt eine JSON-Datei mit einer Liste aller Standorte. Jeder Eintrag enthält seine Standortdaten und die zugehörigen Datenbereiche. Das ist die beste Backup-Variante, wenn du das gesamte Programm auf ein anderes Gerät übertragen möchtest.

11.4 JSON-Import

Beim Import liest das Programm eine JSON-Datei. Wenn das Format „hornissen-logger-site“ ist, wird ein einzelner neuer Standort angelegt. Wenn das Format „hornissen-logger-all“ ist, werden mehrere neue Standorte angelegt. Importierte Standorte bekommen neue interne IDs, damit vorhandene Standorte nicht überschrieben werden.

11.5 Import-Schutz und Begrenzungen im Code

- Die Importdatei darf maximal 5 MB groß sein.
- Bei „alle Standorte“ werden maximal 50 Standorte akzeptiert.
- Der Standortname wird auf 100 Zeichen begrenzt.
- Es werden nur erlaubte Datenbereiche importiert. Fremde Schlüssel werden verworfen.
- Bei ungültiger Datei zeigt die App „Ungültige Datei“.

⚠ Sicherungsregel

Für Datensicherung immer JSON verwenden. Für Tabellen-Auswertung CSV verwenden. Ein CSV-Export ersetzt kein JSON-Backup.

11.6 Datenfluss beim CSV-Export Schritt für Schritt

26. Die App nimmt den aktuellen Standort als Quelle.
27. Sie liest alle Hornissen und deren Logs.
28. Sie schreibt pro Log eine Tabellenzeile mit Dauer, effektiver Zeit, Distanz, Temperatur und Wetter.
29. Sie schreibt danach den Bereich „Messpunkte“ mit Label, Hornisse, Koordinate, Azimut und Distanz.
30. Sie erzeugt im Browser einen Blob mit UTF-8-Kodierung und Byte Order Mark.
31. Sie erstellt einen temporären Download-Link und klickt ihn automatisch an.
32. Nach dem Download wird die Objekt-URL wieder freigegeben.

11.7 Datenfluss beim JSON-Export Schritt für Schritt

33. Der gewählte Standort wird über seine interne Standort-ID gefunden.
34. Für jeden erlaubten Schlüssel wird der passende localStorage-Eintrag gelesen.
35. Die Daten werden als JSON-Objekt mit Formatkennung und Version zusammengesetzt.
36. Der Browser erzeugt eine JSON-Datei als Download.
37. Der Dateiname enthält den Standortnamen und das Tagesdatum.

11.8 Datenfluss beim JSON-Import Schritt für Schritt

38. Der Benutzer wählt eine JSON-Datei aus.
39. Die App prüft Dateigröße und versucht, den Text als JSON zu lesen.
40. Die App erkennt, ob es ein Einzelstandort oder ein Gesamtbackup ist.
41. Für jeden importierten Standort wird eine neue ID erzeugt.
42. Nur erlaubte Datenbereiche werden übernommen.
43. Die Daten werden in localStorage unter der neuen Standort-ID gespeichert.
44. Der neue oder zuletzt importierte Standort wird aktiv geschaltet.

12. Lokale Speicherung und Datenstruktur

Alle Hauptdaten liegen im Browser-Speicher localStorage. Das bedeutet: Die Daten bleiben auf dem Gerät und in diesem Browserprofil, bis sie gelöscht werden. Es gibt keine automatische Cloud-Synchronisierung.

12.1 Globale Daten

Einige Werte gelten unabhängig vom Standort: die App-Sprache, der Dunkelmodus, die Liste aller Standorte, die aktuelle Standort-ID und bestimmte Kalibrier-Metadaten. Diese werden mit globalen Schlüsseln wie `_app_lang`, `_app_darkmode`, `_sites_registry` und `_current_site_id` gespeichert.

12.2 Standortbezogene Daten

Standortdaten werden mit dem Muster `site_<standort-id>_<schlüssel>` gespeichert. Dadurch kann jeder Standort eigene Fluglogs, Messpunkte und Einstellungen haben.

Schlüssel	Inhalt	Bedeutung
hornets_v2	Farben, Notizfelder, Fluglogs	Kern der Flugzeitmessung

Schlüssel	Inhalt	Bedeutung
stations_v2	Messpunkte mit lat/lon/az/dist	Karten- und Triangulationsdaten
weather_v2	Temperatur und Wetterzustand	Wetterdaten des Standorts
compass_offset_v3	Kompass-Offset	Korrektur der Geräteausrichtung
magnetic_declination	Deklination	Korrektur Magnetisch/Geografisch Nord

12.3 Was beim Browser-Cache-Löschen passiert

Wenn localStorage für diese Datei oder Website gelöscht wird, sind die lokalen App-Daten weg. Ein JSON-Export ist daher die wichtigste Sicherung. Besonders auf Mobilgeräten können Browserdaten durch Aufräum-Apps, Speicheroptimierung oder manuelle Bereinigung verloren gehen.

13. Empfohlener Arbeitsablauf im Feld

Ein sauberer Ablauf ist wichtiger als viele schnelle Messungen. Lieber zehn gute Messungen als fünfzig unsichere. Die folgende Methode ist robust und passt besonders gut zum manuellen Modus.

13.1 Vorbereitung

- Gerät laden oder Powerbank mitnehmen.
- HTML-Datei lokal speichern und vor Ort testen.
- Kartenbereich vorher öffnen, solange Internet vorhanden ist.
- Futterstelle vorbereiten und sicheren Beobachtungsplatz wählen.
- Hornissen nach Möglichkeit eindeutig markieren und Farben in der App passend einstellen.
- Einen Standort in der App anlegen und sinnvoll benennen.

13.2 Messen an Standort A

45. Wetter eintragen.
46. Hornisse H1 beobachten und mehrere Flüge messen.
47. Ausreißer im Verlauf löschen.
48. Manuellen Modus wählen.
49. Beobachtungsstandort auf der Karte setzen.
50. Abflugrichtung als Azimut einstellen.
51. Messpunkt speichern.

13.3 Standort wechseln

Wechsle mindestens so weit, dass der neue Blickwinkel wirklich anders ist. In vielen Gelände-Situationen sind 50 m oder mehr sinnvoll. Wichtig ist nicht nur die Entfernung, sondern der Winkel: Die zweite Peilung soll die erste möglichst deutlich kreuzen.

13.4 Messen an Standort B und C

Wiederhole die Messung. Speichere wieder nur Punkte, deren Flugrichtung plausibel ist. Wenn zwei Linien sich sauber schneiden und der Distanzkreis ungefähr passt, hast du einen guten Kandidatenbereich. Mit einem dritten Standort kannst du prüfen, ob der Bereich bestätigt wird.

13.5 Nach der Feldarbeit

- Messpunktliste prüfen.
- Offensichtliche Fehler löschen.
- CSV exportieren, wenn du tabellarisch auswerten willst.
- JSON exportieren, wenn du die Daten sichern oder übertragen willst.
- Dateien mit Datum und Standortnamen ablegen.

14. Genauigkeit, typische Fehlerquellen und Qualitätskontrolle

Die App macht Beobachtungen übersichtlicher, aber sie kann schlechte Eingangsdaten nicht automatisch korrigieren. Die wichtigste Aufgabe des Benutzers ist deshalb Qualitätskontrolle.

14.1 Fehler bei der Flugzeit

- Start zu früh oder zu spät gedrückt.
- Stopp bei falscher Hornisse.
- Hornisse hat unterwegs Zwischenstopp gemacht.
- Nestpause war länger oder kürzer als angenommen.
- Wind oder Hindernisse verändern die Flugroute.

14.2 Fehler beim Azimut

- Flugrichtung wurde nur grob geschätzt.
- Kompass durch Metall gestört.
- Gerät nicht flach gehalten.
- Falsche magnetische Deklination eingetragen.
- Azimut mit Süden/Norden vertauscht.

14.3 Fehler beim Standort

- GPS liegt unter Bäumen daneben.
- Manueller Kartenklick wurde zu grob gesetzt.
- Falscher Standort-Chip aktiv.
- Messung an einem alten Standort gespeichert.

14.4 Qualitätsprüfung auf der Karte

- Schneiden sich Peillinien grob in einem gemeinsamen Bereich?
- Passen die Distanzkreise ungefähr zum Schnittbereich?
- Gibt es einzelne Punkte, die komplett aus der Reihe fallen?
- Sind Peilungen fast parallel? Dann braucht es einen besseren zweiten Standort.
- Stimmen die Farben der Marker mit den Hornissen-Karten überein?

Regel für Ausreißer

Ein einzelner Messpunkt, der gegen alle anderen Daten spricht, ist meistens ein Eingabefehler oder eine schlechte Beobachtung. Lösche ihn nicht blind, aber prüfe ihn besonders kritisch.

15. Sicherheit und verantwortungsvolle Nutzung

Hornissenbeobachtung kann faszinierend sein, erfordert aber Abstand, Ruhe und Rücksicht. Dieses Handbuch gibt keine Rechtsberatung und keine Anleitung zur Nestentfernung. Informiere dich immer bei den zuständigen lokalen Behörden oder Fachstellen, bevor du eingreifst.

- Nicht am Nest stören, rütteln, graben oder sprühen.
- Keine eigenmächtige Entfernung durchführen.
- Bei Allergie nur mit Notfallset und Begleitperson arbeiten.
- Nicht hektisch schlagen oder pusten.
- Abstand halten und Rückzugsweg frei lassen.
- Kinder, Haustiere und unbeteiligte Personen fernhalten.
- Bei Verdacht auf invasive Arten die zuständige Meldestelle kontaktieren.

Wichtig

Die App hilft beim Dokumentieren und Eingrenzen. Sie ist keine Erlaubnis, ein Nest zu entfernen oder Tiere zu schädigen.

16. Fehlerbehebung

Problem	Lösung
Karte bleibt leer oder grau	Prüfe Internetverbindung. Die App kann lokal laufen, Kartenkacheln benötigen aber Netzwerk. Nutze bei Bedarf den manuellen Modus mit bereits geladenem Kartenbereich.
GPS funktioniert nicht	Browser-Berechtigung prüfen, draußen warten, Standortdienste aktivieren. Unter Dächern und zwischen Gebäuden ist GPS oft ungenau.
Kompass springt stark	Weg von Metall, Auto, Stromleitungen und Magneten. Gerät flach halten. 4-Punkt-Kalibrierung wiederholen.
Schnellerfassung meldet keinen Kompasswert	Kompass einmal über die Kompass-Taste starten und Berechtigung erteilen. Danach erneut Schnellmodus verwenden.
Distanz ist 0 m	Es gibt noch keine verwertbaren Flugmessungen der ausgewählten Hornisse. Zuerst Timer-Messungen durchführen.
Falscher Standort aktiv	In der Standortleiste prüfen, welcher Standort dunkel/aktiv markiert ist. Bei Bedarf Standort wechseln.
Import funktioniert nicht	Nur JSON-Dateien aus der App importieren. CSV-Dateien können nicht als App-Backup importiert werden.
Speicher voll	JSON exportieren, alte Standorte löschen oder Browserdaten bereinigen. Danach erneut speichern.

17. Glossar

Begriff	Erklärung
Azimut	Richtung in Grad. 0° = Norden, 90° = Osten, 180° = Süden, 270° = Westen.
Triangulation	Eingrenzung eines Ortes durch mehrere Peilungen aus unterschiedlichen Standorten.
Messpunkt	Gespeicherter Beobachtungspunkt mit Koordinate, Hornisse, Azimut und Distanz.
Distanzkreis	Kreis um den Messpunkt mit der geschätzten Entfernung zum Nest.
Nestpause	Zeit, die eine Hornisse im Nest verbringt, bevor sie zurückfliegt. Im Programm 25 Sekunden.
localStorage	Browser-Speicher auf dem Gerät. Hier speichert die App ihre Daten lokal.
CSV	Tabellenformat für Auswertung. Gut für Excel/LibreOffice, aber nicht als vollständiges App-Backup.
JSON	Strukturiertes Datenformat. In dieser App das richtige Sicherungs- und Importformat.
Offset	Korrekturwert für den Kompass.
Deklination	Unterschied zwischen magnetischem und geografischem Norden.

18. Checklisten

18.1 Vor dem Einsatz

- Akku voll
- HTML-Datei getestet
- Standort angelegt
- Wetter eingetragen
- Karte geladen
- Farben pro Hornisse vorbereitet
- Sicherheit geprüft

18.2 Während der Messung

- Nur gleiche Hornisse stoppen
- Ausreißer im Verlauf löschen
- Mindestens 3 bis 5 Flüge pro Hornisse messen
- Peilrichtung sofort notieren
- Messpunkte erst speichern, wenn Distanz plausibel ist
- Bei Sensorwerten immer Plausibilität auf Karte prüfen

18.3 Nach der Messung

- Kartenlinien auf Schnittbereich prüfen

- Messpunktliste bereinigen
- CSV für Auswertung exportieren
- JSON als Backup exportieren
- Dateien sinnvoll benennen und extern sichern

Anhang: Bildübersicht

- Hauptoberfläche: 01_programm_uebersicht.png
- Manueller Modus: 02_manueller_modus.png
- Farbwechsel: 02b_farbwechsel.png
- Sensormodus: 03_sensormodus.png
- Schnellerfassung: 04_schnellerfassung.png
- Kompass und Kalibrierung: 05_kompass_kalibrierung.png
- Standortverwaltung: 06_standorte_verwalten.png
- Einstellungen: 07_einstellungen.png
- Datenfluss: 08_datenfluss_import_export.png
- Triangulation: 09_triangulation_prinzip.png