

# Benutzer-Handbuch App WinDis

## Aufzeichnung des Windes am Regatta-Startschiff

### 7. Entwurf

### Inhalt

Zweck  
 Windabhängige Aktivitäten des Wettfahrtleiters  
 Funktion  
 Hardware  
 Windgeber  
 Empfangs-und Anzeigegerät  
 Richtungsbezug  
 Mittelwertbildung  
 Displays  
 Einstellungen  
 Hersteller und Bezugsquellen  
 Literatur  
 Glossar

### Zweck

Die App bzw. die Einrichtung soll dem Wettfahrtleiter einer Segelregatta auf dem Startschiff eine Hilfe bei seinen vom Wind abhängigen Entscheidungen und Aktionen sein:

- Auslegen der Bahn
- Auslegen der Startlinie
- Entscheidung über Starten/Nichtstarten
- Entscheidung über Abbruch/Nichtabbruch
- Bahnänderung, Neue Richtung
- Entscheidung im Zusammenhang mit Regel P5.5 (Flaggen O und R).

### Windabhängige Aktivitäten des Wettfahrtleiters

Entscheidung/Aktion	Maßgebliche Windkomponente
Bahn auslegen	Mittlere Windrichtung während der letzten 30 Minuten. Richtungsschwankungen während der letzten 30 Minuten.
Startlinie auslegen	Mittlere Windrichtung während der letzten 5 - 10 Minuten. Richtungsschwankungen während der letzten 5 - 10 Minuten.
Bahnänderung?	Mittlere Windrichtung während der letzten 30 Minuten. Richtungsschwankungen während der letzten 30 Minuten.
Starten/Nichtstarten?	Mindest- und Maximalgeschwindigkeit, gemessen nach Vorgabe der Klassenregeln. Richtungsschwankungen während der letzten 5 - 10 Minuten.
Abbruch/Nichtabbruch	Mittlere Windgeschwindigkeit, gemessen nach Vorgabe der Klassenregeln.
Flagge O od. R setzen?	Mittlere Windgeschwindigkeit, gemessen nach Vorgabe der Klassenregeln.

## Funktion

Für diese Zwecke stellt WinDis die beiden Komponenten des Windes, Richtung und Geschwindigkeit für bestimmte Zeitdauern (Zeitfenster) in numerischer und grafischer Form dar.

Da für den o.g. Zweck ausschließlich der wahre Wind (der atmosphärische Wind) entscheidend ist wird nur dieser angezeigt (nicht der sog. scheinbare Wind).

Der wahre Wind wird während der folgenden Betriebszustände des Wettfahrtleitungs-Bootes, auf dem die Einrichtung montiert ist, angezeigt:

- während der Fahrt (z. B. bei der Anfahrt zur Startzone)
- vor Anker (z. B. an der Startlinie).

## Hardware

Die Einrichtung kann als Standalone oder als Bestandteil eines integrierten Bordmesssystems betrieben werden.

Im Standalone-Betrieb besteht die Einrichtung lediglich aus

- Windgeber und
- Empfangs- und Anzeigerät (Smartphone).

Die Übertragung der Messwerte erfolgt hier drahtlos vom Windgeber zum Empfangs- und Anzeigerät.

Wird die Einrichtung als Teil eines Bordmesssystems betrieben, so können die Messwerte des Gebers drahtlos oder kabelgebunden an das Bordsystem übertragen und dann von diesem drahtlos an das Empfangsgerät weitergegeben werden.

Die Übertragung vom Bordsystem auf das Empfangs- und Anzeigerät kann erfolgen über

- TCP
- UDP
- Nearby

Voraussetzung, dass ein bordeigenes System verwendet werden kann, ist jedoch, dass der Geber einen integrierten Magnetkompass besitzt.

Es können auch umgekehrt die Werte an ein bordeigenes System übertragen werden, wenn die dortigen Anzeigeräte genutzt werden sollen. Die Übertragung erfolgt auf dieselbe Weise, nämlich mit TCP, UDP oder Nearby.

(Näheres dazu in den Unterlagen zum Bordsystem).

## Windgeber

Dieser dient zur kontinuierlichen Erfassung von Windgeschwindigkeit und Windrichtung. Dazu muss er frei angeströmt werden, also über den Schiffsaufbauten angebracht werden.

Die Messung der beiden Windkomponenten kann entweder klassisch (Schalenkreuz und Windfahne) oder mit einem Gerät, das auf Ultraschallbasis arbeitet erfolgen.

Damit die wahre Windrichtung mit Nordbezug auch dann berechnet werden kann, wenn das Boot vor Anker liegt, muss darüber hinaus ein Richtungsgeber integriert sein.

Aktuell (2018) wurden auf dem Markt zwei geeignete Geräte, die für den Standalone-Betrieb geeignet sind, gefunden:

- SailTimer Wind, Fa. Sailtimer inc. USA&CAN, (Windfahne und Schalenkreuz) und
- Ultrasonic Portable, Fa. Calypso, ES, (Ultraschall-Gerät).

Beide Geräte besitzen einen Kompass und übertragen die Messwerte drahtlos per Bluetooth. Montage und Positionierung

Der Geber sollte auf dem Startschiff ca. 2 Meter über dem höchsten Deck montiert werden und zwar so, dass die Wind-Anströmung aus allen Richtungen ungestört ist. Andererseits jedoch möglichst auch nicht höher als ca. 5 Meter über dem Wasserspiegel, damit der Wind erfasst wird, in welchem die Boote segeln. Die Montage erfolgt am besten auf, einer am Oberdeck montierten Stange. Wenn eine Einsteck-Aufnahme vorgesehen wird, kann die Stange auch abgenommen werden. Die Montage am einem Masttopp ist aus verschiedenen Gründen ungünstig. Bei Mitverwendung eines bordeigenen Gebers ist sie jedoch kaum vermeidbar. Die Instrumente müssen ungefähr senkrecht (+/- 10 Grad) stehen. Außerdem muss die Umgebung des Montagplatzes wegen des eingebauten Magnetsensors, frei von magnetisch wirksamen Bauteilen sein.

## Empfangs- und Anzeigegerät

Das Gerät zum Empfang und zur Darstellung der Messwerte muss mobil sein. Es wird ein Smartphone oder Tablet verwendet. Dieses muss den folgenden Anforderungen genügen:

- Betriebssystem: Android, Version 4.3 oder höher
- Bluetooth: BLE, Vers. 4.0 oder höher
- GPS: Das Gerät muss einen GPS-Sensor besitzen.
- Internet: Nur zum Herunterladen der Apps erforderlich. WLAN reicht.
- Apps: Es muss die App WinDir installiert sein.  
Beim Geber SailTimer außerdem die App SailTimer API.

Da das Gerät vorwiegend im Freien verwendet wird, sollte darauf geachtet werden, dass,

- das Display auch bei Sonneneinstrahlung noch ablesbar ist und
- das Gerät robust (stoßfest, wassergeschützt) ist.

## Richtungsbezug

Die (wahre) Windrichtung wird in Bezug auf rechtweisend Nord (geografisch Nord) angegeben. Der eingebaute Richtungsgeber (Magnetometer) ermittelt jedoch die Ausrichtung des Gebers in Bezug auf missweisend Nord. Daher ist die Missweisung (Magnetische Deklination) zu berücksichtigen. Diese kann die App selbst berechnen. Alternativ kann sie aber auch z. B. aus einer Seekarte entnommen werden und dann manuell eingegeben werden (Siehe Einstellungen).

Es kann auch gewählt werden, dass die Windrichtung missweisend angezeigt wird.

## Mittelwerte

Der Wind in der Natur ist selten ganz gleichmäßig. Im Gegenteil, es ist fast immer so, dass einer Grundrichtung kleine und große Wirbel (Turbulenzen) überlagert sind. Das hat zur Folge, dass die vom Windgeber gelieferten Einzelmesswerte ständig schwanken. Ein einzelner Messwert ist daher im Gegensatz zu einem Durchschnittswert wenig aussagekräftig. Der Wettfahrtsleiter kann daher seine Entscheidungen nicht auf einen zufälligen Momentanwert stützen.

Da unbekannt ist wie sich der Wind entwickeln wird, bleibt nur die Annahme, dass er für eine Weile unverändert bleiben wird. Dazu muss das System den Mittelwert (Durchschnittswert) aus den einzelnen Messungen eines bestimmten Zeitraumes berechnen.

Schwierig ist es zu beurteilen welcher Zeitraum relevant ist um die (kurzfristigen) Schwankungen zu auszugleichen, d.h. festzustellen welches die Grundrichtung ist. Die Zeitdauern auf die abzustellen ist (d.h. für die zu mitteln ist) sind je nach den Windverhältnissen unterschiedlich.

Es wird vorgeschlagen für das Auslegen der Bahn die mittlere Windrichtung während der letzten halben Stunde heranzuziehen und für den Start die der letzten fünf bis zehn Minuten.

Bisweilen geben Klassenregeln neben den Mindest- und Höchstgeschwindigkeiten auch die Zeit vor, über die der Mittelwert zu bilden ist.

Die Mittelungszeiträume müssen also je nach Problemstellung gewählt werden.

Bei den grafischen Darstellungen wäre nur ein breites Band zu sehen, wenn die Messwerte so wie sie anfallen aufgetragen würden. Daher werden auch hier immer mehrere Einzelwerte zusammengefasst und durch einen Mittelwert repräsentiert. Die Anzahl der Messwerte die jeweils zusammengefasst werden, richtet sich nach der Zeitdauer der Darstellung.

## Minimal- und Maximalwerte

Dies sind die niedrigsten und höchsten im Messzeitraum aufgetretenen Messwerte. Die höchsten Messwerte für die Windgeschwindigkeit werden auch Böe genannt.

Bei der Windrichtung sind unter Maximal- und Minimalwert der linke und rechte Extremwert der Richtungsschwankungen zu verstehen. U. U. kann dabei der Zahlenwert des Minimumwertes größer sein als der Zahlenwert des Maximalwertes.

## Displays

Die Messwerte können mit zwei verschiedenartigen Windanzeige- Displays visualisiert werden:

**WinDis -Numerische Werte** und

**WinDis - Zeitverläufe**

Ein drittes Display dient der Überwachung der Kommunikation: **WinDis – Verbindungen**.

Dieses Display zeigt den Verbindungsstatus an

Die Umschaltung zwischen den drei Displays erfolgt durch Wischen links/rechts.

## Display WinDis - Numerische Werte

Hier wird zur Groborientierung eine Windrose mit Strichmarkierungen für den Mittelwert der Windrichtung, sowie für die linken und rechten Extremwerte dargestellt? Mit einem Blick ist so erkennbar, ob die Windrichtung stark (breites Segment) oder nur wenig (schmales Segment) schwankt.

Die Farben der Markierungen in der Windrose haben folgende Bedeutung:

Schwarzer Strich: aktuelle Windrichtung?

Grüner Strich:?

Roter Strich:?

Graues Segment?

Unter der Windrose befinden sich sechs Felder mit verschiedenen numerischen Werten:

Windgeschwindigkeit, aktuell.

Windrichtung, aktuell.

Windgeschwindigkeit, Mittel über den in den Einstellungen spezifizierten Zeitraum.

Windrichtung, Mittel über den in den Einstellungen spezifizierten Zeitraum.

Windgeschwindigkeit, Minimum in dem in den Einstellungen spezifizierten Zeitraum.

Windgeschwindigkeit, Maximum in dem in den Einstellungen spezifizierten Zeitraum.

Anmerkung: Die letzten vier genannten numerischen Werte beziehn sich auf den in den Einstellungen unter.....spezifizierten Zeitraum.

## Display WinDis - Zeitverläufe

In den Zeitverlaufs-Fenstern wird der zeitliche Verlauf der einzelnen Messwerte dargestellt. Es gibt in jedem Zeitverlaufs-Display zwei Diagramme, eins für die Windrichtung und das andere für die Windgeschwindigkeit.

Es gibt vier solcher (Doppel-) Fenster mit unterschiedlichen Zeitachsen. Drei davon mit festen Zeiten, nämlich für:

30 Minuten,  
1 Stunde und  
3 Stunden.

Die Zeitachse für das vierte Fenster kann in den Einstellungen (Einstellung Zeitachse) im Bereich von 0 bis 20 Minuten gewählt werden.

Die Umschaltung zwischen den vier Fenstern erfolgt durch „Tappen“.

Die Werteachsen werden vom System automatisch angepasst. Sie können in den Einstellungen jedoch auf feste Werte fixiert werden. („Ersetze die anpassende Skala für die Windgeschwindigkeit durch eine feste von 0 bis 32 kn“ und „Ersetze die anpassende Skala für die Windrichtung durch eine feste von 0 bis 360 Grad“).

In den Verlaufs-Darstellungen werden auch numerische Werte angezeigt:

Der aktuelle Messwert und

der Mittelwert der Messwerte, die im dargestellten Zeitbereich aufgetreten sind.

In den Einstellungen kann darüber hinaus auch spezifiziert werden, dass verschiedene Werte als waagrechte Linien dargestellt werden. In der sich unter Einstellung zu findenden Eingabemaske“ Statistik können zur Darstellung ausgewählt werden:

Min./Max.- Linien (Darstellung in schwarz).

Linie für gleitenden Mittelwert (Darstellung in rot).

Trendlinien (Darstellung in schwarz).

Verbindungslineie der Spitzenwerte (Böen) (Darstellung in grün)

Diese Linien gelten für den gesamten Zeitraum der Darstellung. Darüber hinaus kann auch eine Linie gewählt werden, die die 1-Minuten Mittelwerte der Windgeschwindigkeit darstellt. (Darstellung in rot)

## Display WinDis - Verbindungen

Dieses Display dient der Überwachung der Kommunikation.

In der ersten Zeile steht,

- Ob Windis nach einem Windgeber sucht (Scanning) oder
- Mit welchem Quelle die Verbindung bereits hergestellt wurde (connected to.....).

Sobald ein Windgeber Daten liefert werden die jüngsten eingehenden Datagramme aufgelistet.

Dies ist abhängig von der sendenden Hardware, in Regel wird der Datensatz MWV – Wind Speed und Direktion geliefert

\$- -MWV, x . x , a , x . x , a , A\*hh<CR><LF>

Beispiel: \$WIMWV,34.5,T,3.4,N,A\*12

Nach den eingehenden Datagrammen wird angezeigt, ob ein Empfangsgerät angeschlossen ist und an welche Schnittstelle die Datensätze geliefert werden

[Hier eingeben]

## Einstellungen

Wie üblich brauchen die Einstellungen nur einmalig zur Vorbereitung des Gerätes gemacht werden. Sie erlauben u. a. eine Anpassung an die Gegebenheiten und die Vorlieben des Wettfahrtsleiters.

Der Zugang zum Einstellungsdisplay erfolgt wie üblich (Tappen der drei Punkte und dann der Schaltfläche „Einstellungen“). Die Einstellungen sind in vier Gruppen gliedert:

**Generelle Einstellungen:**

Hier werden neben der Quelle für die Messwerte die Einheiten für die Windgeschwindigkeit, der Richtungsbezug und die Missweisung eingestellt, sowie, ob und ggf. wie Warnungen ausgegeben werden sollen. Außerdem, ob die App beim Hochfahren des Gerätes automatisch starten soll und ob das Display ständig an bleiben soll.

**Graph**

Diese Einstellungen betreffen die Verlaufskurven und wurden bereits unter „Display WinDis-Verlaufskurven“ erläutert.

**Verbindungen**

Falls ein Bordsystem verwendet wird, können hier die zutreffenden Parameter eingestellt werden.

**Korrekturen**

Hier können Korrekturwerte gesetzt werden, falls der Windgeber keine korrekten Windwerte liefert.

## Hersteller und Bezugsquellen

**Ultrasonic Portable:**

Hersteller: Calypso Instruments, Calle San Jorge 1, Zaragoza, E,  
[www.calypsoinstruments.com](http://www.calypsoinstruments.com).

Vertrieb in D: Nordwestfunk GmbH Emden <http://www.nordwest-funk.de>.

Preis: ca. 509 Euro zuzüglich Versand aus D.

**Sailtimer Wind Instrument:**

Hersteller: SailTimer Inc. 68 Tanner Frederick Rd., Halifax, USA, [www.sailtimerwind.com](http://www.sailtimerwind.com).

Vertrieb in Europa: Der Europavertrieb wird gerade aufgebaut (2018). Bis auf weiteres Bezug direkt vom Hersteller in USA.

Preis ca. 350 \$ zuzüglich Versand aus USA.

## Literatur

Racing Rules of Sailing, Hrsg. World Sailing, Southampton, UK.

ISAF Race Management Manual November 2011, Hrsg. ISAF, Southampton, UK.

Segler Lexikon, Joachim Schult, Delius Klasing Verlag, 13. Auflage, 2008.

Wetter Lexikon des DWD, online.

User Manual Calypso Ultrasonic Portable, Hrsg. Calypso Marine Instruments, Zaragoza, E.

Owners Manual SailTimer Wind Instrument, Hrsg. SailTimer Inc, Halifax, USA

## Glossar

<b>Deutsch</b>	<b>Englisch</b>	<b>Definition/Erläuterung</b>
Rechtweisend Nord auch Geografisch Nord	true north auch geographical north	Die Richtung der Meridiane, d. h. die Richtung zum geografischen Nordpol.
Missweisend Nord auch Magnetisch Nord	magnetic north	Die Richtung in die die Feldlinien des Erdmagnetfeldes weisen. Diese ist örtlich unterschiedlich und zeitlich veränderlich.
Missweisung, auch Magnetische Declination	variation auch magnetic declination	Der Winkel zwischen rechtweisend Nord und der örtlichen Richtg. der Feldlinien. Er ist orts- und zeitabhängig.
Wind	wind	Die Verlagerung von Luftteilchen in Bezug auf Richtung und Geschwindigkeit
Windstärke	wind force	Anhand der Auswirkungen auf die Wasseroberfläche oder auf Landobjekte geschätzter Stärkewert. Klassifizierung in Stufen nach der Beaufortskala.
Windgeschwindigkeit	wind speed auch wind velocity	Gemessene Geschwindigkeit der bewegten Luftteilchen.
Windrichtung	wind direction auch direction of the wind	Richtung aus der die Luft kommt. Übliche Angabe in Grad und auf rechtweisend Nord oder die Kielrichtung bezogen.
Wahrer Wind auch Atmosphärischer Wind	True wind auch atmospheric wind	Wind der an einem unbewegten Standort wahrnehmbar ist.
Scheinbarer Wind auch Bordwind	Apparent wind auch relative wind	Wind der an einem bewegten Standort (Boot) wahrnehmbar ist.
Grundwind	main wind	Der mittlere Wind, dem die Turbulenzen überlagert sind.
Turbulenz auch Windwirbel	Turbulence auch perturbation	Wirbelbildende, ungeordnete, un stetige Luftbewegung
Mittelwert auch Durchschnittswert	average value auch mean value	Kennwert für die zentrale Tendenz einer Verteilung Meistens ist der arithmetische Mittelwert damit gemeint.
Windmesseinrichtung	System of measuring for wind	Anders als beim Windmesser sind hier die Erfassung und die Anzeige getrennt. Die vom Geber erzeugten Signale müssen zum Anzeigegerät übertragen werden.
Windgeber	wind sensor auch wind transducer	Der Erfassungsteil einer Windmesseinrichtung.
Windanzeigegerät	wind gauge	Der Auswerte- und Anzeigeteil einer Windmesseinrichtung.
Klassischer Windgeber	classic wind sensor	Besteht i. d. R. aus Schalenkreuzanemometer und Windfahne.
Ultraschall- Windgeber	ultrasonic windmeter	Eine Ultraschallwelle wird vom Wind in der Laufzeit oder der Phase modifiziert. Nach Auswertung erhält man Windrichtung und -geschwindigkeit.
Startschiff auch Startboot	starting vessel auch race committee boat	Wasserfahrzeug von dem aus eine Segelregatta gestartet und gesteuert wird.
Wettfahrtleiter	race officer	Ist für den technischen Ablauf einer Regatta verantwortlich.