



#### Lufft – Kompakte Wetter-Sensoren WS-Serie

Messung von Windgeschwindigkeit, Windrichtung, Kompass, Temperatur, relativer Luftfeuchte, barometrischem Druck, Globalstrahlung und Niederschlag

## Lufft WS-Serie

### Kompakte Wetter-Sensoren

Versionsabhängig bietet die neue Messgeräte-Familie eine Vielzahl an Sensoren. Dazu gehören ein energiesparendes Ultraschall-Anemometer mit elektronischem Kompass für den automatischen Abgleich auf Magnetisch Nord, ein Temperatursensor, ein kapazitiver Sensor für die relative Luftfeuchte, ein barometrischer Drucksensor, ein Sensor für die Globalstrahlung (CMP3) und ein Sensor für flüssigen Niederschlag mittels Kipp-Waagen-System. Für flüssigen und festen Niederschlag steht ein Doppler-Radar-Sensor bereit. Er misst die Größe und Fallgeschwindigkeit der einzelnen Partikel und errechnet daraus die Niederschlagsmenge und -intensität (Regen, Schnee).

Die integrierte Datenvorverarbeitung und Ausgabe über die seriellen Schnittstellen SDI-12 (Werkseinstellung) und RS-485 mit mehreren Ausgabe-Protokollen machen das Gerät schnittstellenkompatibel für alle OTT-Datenlogger, ADCON-RTU sowie handelsüblichen HydroMet-Datenlogger und SPS-Systeme. Konfigurierbare Strom-Spar-Modi halten den Stromverbrauch niedrig. Heizung und Ventilator sind zuschaltbar. Dadurch eignet sich das Gerät ideal für alle hydro-meteorologischen Anwendungen mit Solarversorgung oder auch mit Netzversorgung für den beheizten Winter-Betrieb.

Die Windmessung erfolgt intern mit 10 Hz und entspricht den Anforderungen der WMO-Richtlinie mit Ausgabe der vektoriiellen und skalaren Mittelwerte, der maximalen Bö und der korrespondierende Windrichtung. Weiterhin werden Mittel- und Extremwerte sowie umfangreiche meteorologische Daten wie Standardabweichung, Taupunkt und vieles mehr berechnet.

# Meteorologie

# Versionen der Gerätefamilie

## Kompakter Wetter-Sensor WS200

- Windgeschwindigkeit
- Windrichtung
- Elektronischer Kompass
- Heizung für Windmessung



## Kompakter Wetter-Sensor WS300

- Temperatur
- Luftfeuchte
- Luftdruck
- Ventilator für T/F-Messung



## Kompakter Wetter-Sensor WS301

- Temperatur
- Luftfeuchte
- Luftdruck
- Globalstrahlung
- Ventilator für T/F-Messung



## Kompakter Wetter-Sensor WS500

- Windgeschwindigkeit
- Windrichtung
- Elektronischer Kompass
- Temperatur
- Luftfeuchte
- Luftdruck
- Ventilator für T/F-Messung
- Heizung für Windmessung



## Kompakter Wetter-Sensor WS501

- Windgeschwindigkeit
- Windrichtung
- Elektronischer Kompass
- Temperatur
- Luftfeuchte
- Luftdruck
- Globalstrahlung
- Ventilator für T/F-Messung
- Heizung für Windmessung



## Kompakter Wetter-Sensor WS601

- Windgeschwindigkeit
- Windrichtung
- Elektronischer Kompass
- Temperatur
- Luftfeuchte
- Luftdruck
- Niederschlag (Regen), Kippwaage
- Ventilator für T/F-Messung
- Heizung für Windmessung



## Niederschlagssensor WTB 100

- Niederschlag (Regen), Kippwaage

## Kompakter Wettersensor WS400

- Temperatur
- Luftfeuchte
- Luftdruck
- Niederschlag (Regen/Schnee), Doppler-Radar
- Ventilator für T/F-Messung
- Heizung für Niederschlagsmessung



## Kompakter Wettersensor WS600

- Windgeschwindigkeit
- Windrichtung
- Elektronischer Kompass
- Temperatur
- Luftfeuchte
- Luftdruck
- Niederschlag (Regen/Schnee), Doppler-Radar
- Ventilator für T/F-Messung
- Heizung für Niederschlagsmessung
- Heizung für Windmessung



# Geräteübersicht

	WS200	WS300	WS301	WS500	WS501	WS601	WS400	WS600	WTB100
Lufttemperatur		•	•	•	•	•	•	•	
Luftfeuchte		•	•	•	•	•	•	•	
Luftdruck		•	•	•	•	•	•	•	
Niederschlag (Regen)						•	•	•	
Niederschlag (Schnee)							•	•	
Windrichtung	•			•	•	•		•	
Windgeschwindigkeit	•			•	•	•		•	
Kompass	•			•	•	•		•	
Globalstrahlung			•		•				
Blattfeuchte (extern)						•			
Temperatur (extern)	•	•	•	•	•	•	•	•	
Niederschlag, externer Kontakteingang	•	•	•	•	•				
Niederschlag, interne Kippwaage						•			•
Niederschlag, Doppler Radar							•	•	
Heizung	•			•	•	•	•	•	
Ventilator für T/F-Messung		•	•	•	•	•	•	•	
Power Safe Mode 2	•	•	•	•	•	•			

## Merkmale

### Berechnete Wind-Daten:

- Momentan-Werte
- Vektorielle und Skalare Mittelwerte 1-10 Minuten
- Windrichtung, kompass-korrigiert
- Elektronischer Kompass
- Standardabweichung
- Max/Min-Werte der Windrichtungs-Segmente
- Maximale Böe und Windrichtung

### Berechnete Temperatur-, Feuchte-, Luftdruck und Niederschlagsdaten:

- Temperatur
- Relative und absolute Luftfeuchte
- Taupunkt
- Relativer und absoluter Luftdruck
- Luftdichte
- Feuchtkugel-Temperatur
- Spezifische Enthalpie
- Windchill in kombinierten Sensoren WS500, 501, 600 und 601
- Niederschlag, Menge (kumulativ), Intensität und Typ

### Einstellbare Funktionen über Luft-Config-Tool oder SDI-12 Kommandos:

- Metrische oder Imperiale Ausgabe
- Heizung für Windmessung
- Ventilator für Temperatur- und Feuchtemessung
- Stromverbrauchs-Mode Standard, PS1 und PS2
- Ortshöhe für relativen Luftdruck
- Kompass-Missweisung
- Mittelwertzeit
- Reset der absoluten Niederschlagsmenge

### Geräte-Zubehör:

- 10 m Kabel mit Gegenstecker und offenen Enden (im Lieferumfang enthalten); optional 20 m Kabel
- Netzteil 24 VDC/50Watt für Heizung, IP65 für Außen-Installation
- Netzteil 24 VDC/50 Watt für Heizung, IP20 für Gehäuse-Installation

### Montagezubehör:

- 2"-Montagerohr, 90° abgewinkelt, für Wandmontage
- 2"-Mast mit Montageplatte
- Aluminium-Dreibein-Mast, portabel
- 10 m Mast
- Universalhalterung (horizontal: 27 ... 43 mm (3/4"... 5/4"); vertikal: 27 ... 60 mm (1"... 2"))

### Anwendungen:

- Klimatologische und Synoptische Wetterstationen
- Wetter-Überwachung für Straßen- und Verkehrs-Steuerungssysteme, Helikopter-Landebahnen und Flughäfen
- Gebirgs-Wetterstation für Hochwasser- und Lawinen-Warnung
- Agrarmeteorologische Station
- Urbane und industrielle Wetterstation für Kläranlagen und Schleusen
- Wetter-Überwachung auf Bojen, an Dämmen und Talsperren
- Wetter-Überwachung in Naturschutzgebieten



# Technische Daten

## Windgeschwindigkeit

- Messverfahren: 4 Ultraschall-Sensoren mit 10 Hz
- Messbereich: 0 ... 75 m/s (WS601: 0 ... 30 m/s)
- Auflösung: 0,1 m/s
- Genauigkeit:  $\pm 0,3$  m/s oder  $\pm 3$  % (0 ... 35 m/s),  $\pm 5$  % (35 ... 75 m/s) RMS
- Ansprechschwelle: 0,3 m/s
- Einheiten: m/s, km/h, mph, kts

## Windrichtung

- Messverfahren: 4 Ultraschall-Sensoren mit 10 Hz
- Messbereich: 0 ... 359,9°
- Auflösung: 0,1°
- Genauigkeit:  $\pm 3^\circ$  ( $> 1$  m/s) RMS
- Ansprechschwelle: 0,3 m/s

## Kompass

- Messverfahren: integrierter elektronischer Kompass
- Messbereich: 0 ... 359°
- Auflösung: 1°
- Genauigkeit:  $\pm 10^\circ$
- Messrate: 5 Minuten

## Elektrische Daten

### Schnittstellen\*

- SDI-12 Vers. 1.3 (Werkseinstellung)
- RS-485, galvanisch getrennt, halb-duplex, Baudraten 1200 ... 19200
- RS-485-Protokolle: Binär, ASCII, TLS2002FG3, MODBUS

\*einstellbar über Luft-Config-Tool (PC-Software für Windows OS)

### Spannungsversorgung

- Eingangsspannung: 4 ... 32 VDC
- Stromverbrauch\_Standard: max 85 mA @ 12 VDC (Ventilator)
- Stromverbrauch\_Mode1: 25 mA @ 12 VDC (WS200, WS500/501, WS600/601) 8 mA @ 12 VDC (WS300/301, WS400)
- Stromverbrauch\_Mode2: 2 mA @ 12 VDC
- Heizung: 24 VDC/20 Watt 24 VDC/40 Watt (WS400/600)

## Lufttemperatur

- Messverfahren: NTC
- Messbereich: -50 ... +60 °C
- Auflösung: 0,1 °C (-20 ... +50 °C), sonst 0,2 °C
- Genauigkeit:  $\pm 0,2$  °C (-20 ... +50 °C), sonst  $\pm 0,5$  °C

## Taupunkttemperatur

- Messverfahren: passiv, berechnet aus Lufttemperatur und Luftfeuchte
- Messbereich: -50 ... +60 °C
- Auflösung: 0,1 °C
- Genauigkeit:  $\pm 0,7$  °C

## Luftfeuchte

- Messverfahren: kapazitiv
- Messbereich: 0 ... 100 % rF
- Auflösung: 0,1 % rF
- Genauigkeit:  $\pm 2$  % rF

## Luftdruck

- Messverfahren: MEMS-Sensor, kapazitiv
- Messbereich: 300 ... 1200 hPa
- Auflösung: 0,1 hPa
- Genauigkeit:  $\pm 0,5$  hPa (0 ... +40 °C)

## Umgebung

### Temperatureinsatzbereich

-50 ... +60 °C

### Lagertemperatur

-50 ... +70 °C

### Feuchte

0 ... 100 % rF

## Allgemeine Daten

### Maße (h x Ø)

194 mm bis 445 mm (Version) x 150 mm

### Gewicht

0,8 bis 1,7 kg (Version)

### Befestigung

Ø 2" oder 60 ... 76 mm

### Material

Kunststoff (PC) und Edelstahl-Montageklemme

### Farbe

weiß

### Schutzart

IP66

## Globalstrahlung

- Messverfahren: thermopiles Pyranometer CMP3, Second Class
- Spektralbereich: 300 ... 2800 nm
- Messbereich: 0 ... 1400 W/m<sup>2</sup>
- Auflösung: 1 W/m<sup>2</sup>
- Temperaturfehler:  $\pm 5$  % (-10 ... +40 °C)

## Niederschlag (flüssig)

- Messverfahren: Kippwaage
- Niederschlagsart: Regen
- Auffangöffnung: 200 cm<sup>2</sup>
- Messbereich: 0 ... 200 mm/h
- Auflösung: 0,2 mm
- Genauigkeit:  $\pm 2$  %

## Niederschlag (flüssig/fest)

- Messverfahren: Doppler Radar
- Niederschlagsarten: Regen, Schnee
- Messbereich Partikelgröße: 0,3 ... 5 mm
- Intensität: 0 ... 200 mm/h
- Auflösung (flüssig): 0,01 mm
- Wiederholbarkeit:  $> 90$  %
- Genauigkeit:  $\pm 20$  % (bezogen auf die jährliche Niederschlagsmenge, abhängig von wetter- und standortspezifischen Einflüssen)

## Normen

- EMV-Richtlinie: 2004/108/EG
- Störaussendung: EN 55011:2009, EN 61000-6-3
- Störfestigkeit: EN 61000-6-2 und EN 61000-4-2/3/4/5/6/8/16/29
- RoHS-Richtlinie: 2011/65/EU
- IEC / CISPR 11
- prEN 50147-3