

# Ultrasonic Anemometer 2D Compact

## Bedienungsanleitung

4.3877.xx.xxx

ab Softwareversion V1.0.8 Stand: 01/2022



Dok. No. 021930/08/23

THE WORLD OF WEATHER DATA

### Sicherheitshinweise

- Vor allen Arbeiten mit und am Gerät / Produkt ist die Bedienungsanleitung zu lesen. Diese Bedienungsanleitung enthält Hinweise, die bei Montage, Inbetriebnahme und Betrieb zu beachten sind. Eine Nichtbeachtung kann bewirken:
  - Versagen wichtiger Funktionen
  - Gefährdung von Personen durch elektrische oder mechanische Einwirkungen
  - Schäden an Objekten
- Montage, Elektrischer Anschluss und Verdrahtung des Gerätes / Produktes darf nur von einem qualifizierten Fachmann durchgeführt werden, der die allgemein gültigen Regeln der Technik und die jeweils gültigen Gesetze, Vorschriften und Normen kennt und einhält.
- Reparaturen und Wartung dürfen nur von geschultem Personal oder der **Adolf Thies GmbH & Co KG** durchgeführt werden. Es dürfen nur die von der **Adolf Thies GmbH & Co KG** gelieferten und/oder empfohlenen Bauteile bzw. Ersatzteile verwendet werden.
- Elektrische Geräte / Produkte dürfen nur im spannungsfreien Zustand montiert und verdrahtet werden
- Die **Adolf Thies GmbH & Co KG** garantiert die ordnungsgemäße Funktion des Gerätes / Produkts, wenn keine Veränderungen an Mechanik, Elektronik und Software vorgenommen werden und die nachfolgenden Punkte eingehalten werden.
- Alle Hinweise, Warnungen und Bedienungsanordnungen, die in der vorliegenden Bedienungsanleitung angeführt sind, müssen beachtet und eingehalten werden, da dies für einen störungsfreien Betrieb und sicheren Zustand des Messsystems / Gerät / Produkt unerlässlich ist.
- Das Gerät / Produkt ist nur für einen ganz bestimmten, in dieser Bedienungsanleitung beschriebenen Anwendungsbereich vorgesehen.
- Das Gerät / Produkt darf nur mit dem von der **Adolf Thies GmbH & Co KG** gelieferten und/oder empfohlenen Zubehör und Verbrauchsmaterial betrieben werden.
- Empfehlung: Da jedes Messsystem / Gerät / Produkt unter bestimmten Voraussetzungen in seltenen Fällen auch fehlerhafte Messwerte ausgeben kann, sollten bei **sicherheitsrelevanten Anwendungen** redundante Systeme mit Plausibilitäts-Prüfungen verwendet werden.

### Umwelt

- Die Adolf Thies GmbH & Co KG fühlt sich als langjähriger Hersteller von Sensoren den Zielen des Umweltschutzes verpflichtet und wird daher alle gelieferten Produkte, die unter das Gesetz „ElektroG“ fallen, zurücknehmen und einer umweltgerechten Entsorgung und Wiederverwertung zuführen. Wir bieten unseren Kunden an, alle betroffenen Thies Produkte kostenlos zurückzunehmen, die frei Haus an Thies geschickt werden.
- Bewahren Sie die Verpackung für die Lagerung oder für den Transport der Produkte auf. Sollte die Verpackung jedoch nicht mehr benötigt werden führen Sie diese einer Wiederverwertung zu. Die Verpackungsmaterialien sind recyclebar.



### Dokumentation

- © Copyright **Adolf Thies GmbH & Co KG**, Göttingen / Deutschland
- Diese Bedienungsanleitung wurde mit der nötigen Sorgfalt erarbeitet; die **Adolf Thies GmbH & Co KG** übernimmt keinerlei Haftung für verbleibende technische und drucktechnische Fehler oder Auslassungen in diesem Dokument.
- Es wird keinerlei Haftung übernommen für eventuelle Schäden, die sich durch die in diesem Dokument enthaltene Information ergeben.
- Inhaltliche Änderungen vorbehalten.
- Das Gerät / Produkt darf nur zusammen mit der/ dieser Bedienungsanleitung weitergegeben werden.

## Patentschutz

Dieses Gerät ist patentrechtlich geschützt.

Patent Nr.: EP 1 448 966 B1

Patent No.: US 7,149,151 B2

## Bedienungsanleitung

Diese Bedienungsanleitung beschreibt alle Anwendungs- und Einstellungsmöglichkeiten des Gerätes. **Die Auslieferungs-Einstellung des Ultrasonic Anemometers 2D compact erfolgt im Werk.**

## Lieferumfang

1 x Ultrasonic Anemometer Compact

1 x Bedienungsanleitung

1 x Werkszeugnis

## Inhaltsverzeichnis

1	Ausführung .....	5
2	Anwendung.....	5
3	Arbeitsweise .....	6
3.1	Messprinzip: Windgeschwindigkeit und Richtung.....	6
3.2	Messprinzip: Akustische Virtuell Temperatur .....	7
3.3	Messprinzip: Luftdruck (optional) .....	7
3.4	Heizung.....	8
4	Betriebsvorbereitung.....	9
4.1	Wahl des Aufstellortes.....	9
4.2	Anemometer Montage .....	10
4.3	Nordausrichtung / Positionierung.....	11
4.4	Elektrische Montage für Ultraschall - Anemometer .....	12
4.4.1	Kabel, Kabelkonfektionierung.....	12
4.4.2	Stecker Anschlussbelegung (Funktionsbeispiele).....	13
5	Wartung.....	14
6	Kalibrierung.....	14
7	Garantie.....	15
8	Funktionsbeschreibung.....	15
8.1	PROFINET / PROFIsafe.....	15
8.1.1	GSDML-Datei.....	15
8.1.2	Parametrierung .....	15
8.1.3	Submodul Telegram.....	20
8.1.4	Submodul PROFIsafe .....	20
8.1.5	Wind direction .....	21
8.1.6	Wind speed .....	21
8.1.7	Wind speed vector Y .....	21
8.1.8	Windspeed Vector X .....	21
8.1.9	Heater current.....	21
8.1.10	Supply Voltage.....	21

8.1.11	Accoustical Temperature .....	21
8.1.12	Housing Temperature .....	22
8.1.13	Air Pressure .....	22
8.1.14	Data Quality .....	22
8.1.15	Live Counter .....	22
8.1.16	Predictive Maintenance Indicator .....	22
8.1.17	Status Word .....	23
8.1.18	Status Byte Low .....	23
8.1.19	Status Byte High .....	24
8.1.20	F_Dest_Add .....	24
8.1.21	F_Src_Add .....	24
8.1.22	F_iPar_Crc .....	24
8.1.23	F_SIL .....	24
8.2	Weboberfläche .....	25
8.2.1	Setzen der Uhrzeit .....	26
8.2.2	Firmware Update .....	27
8.2.3	iParameter CRC .....	28
8.3	Momentanwerte und Ausgabe der Rohmesswerte .....	28
8.3.1	Mittelung .....	29
8.4	Verhalten des Gerätes unter extremen Messwertaufnahme-Bedingungen .....	30
8.5	Verhalten im Fehlerfall .....	30
8.5.1	Verhalten der Telegrammausgabe .....	30
8.6	Ausgeben aller Systemparameter .....	30
8.7	Abfrage der Softwareversion .....	30
8.8	Plausibilität .....	31
9	Technische Daten .....	31
10	Maßbild .....	33
11	Zubehör (als Option lieferbar) .....	33
12	EC-Declaration of Conformity .....	34
13	UK-CA-Declaration of Conformity .....	35

## **Abbildung**

Abbildung 1	Auswahl Submodul Telegram .....	16
Abbildung 2	Parameter Submodul Telegram im PLCnext Engineer .....	16
Abbildung 3	Weboberfläche Home .....	25
Abbildung 4	Weboberfläche Settings .....	26
Abbildung 5	Weboberfläche Update .....	27
Abbildung 6	Berechnung iParameter CRC .....	28
Abbildung 7	Anzeige der berechneten CRC .....	28

## **Tabelle**

Tabelle 1:	Submodul Telegram Record Data List .....	15
Tabelle 2:	Einstellen der Mittelungszeiträume mit Parameter AV .....	17
Tabelle 3	Beschreibung Eingangsdaten Submodul Telegram .....	20
Tabelle 4	Beschreibung Eingangsdaten Submodul PROFIsafe .....	20
Tabelle 5:	Beschreibung Status Word .....	23
Tabelle 6:	Beschreibung Status Byte Low .....	23
Tabelle 7:	Beschreibung Status High .....	24

## 1 Ausführung

Bezeichnung	Artikel- Nr. *	Messgröße	Ausgang / Schnittstellen / Ausstattung
US-Anemometer 2D Compact	4.3877.07.000	Windgeschwindigkeit Windrichtung Virtuell Temperatur	- Ethernet - PROFINET / PROFI-safe - 8-polige Stecker-Verbindung - Hart eloxiertes ALU Gehäuse
US-Anemometer 2D Compact	4.3877.27.000	Windgeschwindigkeit Windrichtung Virtuell Temperatur Barometrischer Luftdruck	- Ethernet - PROFINET / PROFI-safe - 8-polige Stecker-Verbindung - Hart eloxiertes ALU Gehäuse

\* Die Vollständige Artikel- Nr. ergibt sich aus der vereinbarten Ausstattung und Konfiguration.

## 2 Anwendung

Das **Ultrasonic Anemometer 2D compact** dient zur 2 - dimensionalen Erfassung der horizontalen Komponenten der **Windgeschwindigkeit** und der **Windrichtung in besonders robuster Ausführung**. Zusätzlich wird die **Akustische Virtuell Temperatur** gemessen.

**Optional** ist die Messung des „**atmosphärischen Luftdruck (absolut)**“ möglich.

**Das Gerät ist besonders geeignet für den Einsatz in**

- der Industrieautomation
- der regenerativen Energieerzeugung (Windkraftanlagen)
- Verkehrstechnik / Leitsystemen
- maritimen und offshore Applikationen

Aufgrund des Messprinzips eignet sich das Gerät hervorragend zur trägheitslosen Böen- und Spitzenwertmessung.

Die Ausgabe der Messwerte erfolgt in digitaler Form.

- Binär (PROFINET und PROFI-safe)
- ASCII (HTML JSON)

Die digitalen Schnittstellen arbeiten elektrisch isoliert von der Versorgung und dem Gehäusepotential. Es besteht also keine galvanische Verbindung, welche zu einer Überlagerung von Störströmen oder –Spannungen auf den ausgegebenen Signalen führen könnte.

Digital- Ausgabe: Zur Kommunikation steht eine PROFINET und PROFI-safe Schnittstelle zur Verfügung. Die PROFI-safe Schnittstelle stellt die Übertragung durch verschiedene Prüfverfahren sicher.

Das Gerät wird im Bedarfsfall bei kritischen Umgebungstemperaturen automatisch beheizt. Somit wird die Funktion auch bei Schneefall sichergestellt, sowie die Möglichkeit einer Funktions-Störung durch Vereisung minimiert.

Durch zusätzliche integrierte Ultraschall-Wandler-Heizungen ist das Gerät besonders für erschwerte Vereisungsbedingungen im Hochgebirge oder an anderen kritischen Standorten geeignet.

Das Gerät verfügt über eine batteriegepufferte Echtzeituhr, mit der ein Datums- und Zeitstempel in den Daten-Telegrammen ausgegeben werden kann.

### 3 Arbeitsweise

---

Das **Ultrasonic Anemometer 2D compact** besteht aus 4 Ultraschall-Wandlern, von denen sich jeweils 2 Wandler im Abstand von 135mm gegenüberstehen. Die dadurch gebildeten zwei Messstrecken stehen senkrecht zueinander. Die Wandler fungieren sowohl als Schallsender als auch als Schallempfänger.

Über die Steuerungselektronik wird die jeweilige Messstrecke und deren Messrichtung angewählt. Mit dem Start einer Messung läuft eine Sequenz von 4 Einzelmessungen in alle 4 Richtungen der Messstrecken in einem Basis-Messtakt von einer Millisekunde ab.

Die Messrichtungen (Schallausbreitungsrichtungen) laufen im Uhrzeigersinn rotierend.

Aus den 4 Einzelmessungen der Streckenrichtungen werden Mittelwerte gebildet und zur weiteren Berechnung verwendet.

Die benötigte Zeit für eine Messsequenz beträgt bei der maximalen Messgeschwindigkeit exakt 8,0 Millisekunden

#### 3.1 Messprinzip: Windgeschwindigkeit und Richtung

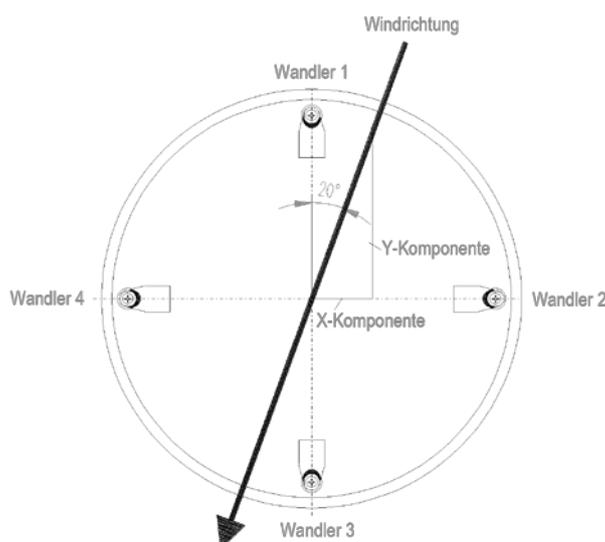
Der Ausbreitungsgeschwindigkeit des Schalls in ruhender Luft überlagert sich die Geschwindigkeitskomponente einer Luftbewegung in Windrichtung.

Eine Windgeschwindigkeitskomponente in Ausbreitungsrichtung des Schalls unterstützt dessen Ausbreitungsgeschwindigkeit, führt also zu einer Erhöhung derselben, eine Windgeschwindigkeitskomponente entgegen der Ausbreitungsrichtung führt dagegen zu einer Verringerung der Ausbreitungsgeschwindigkeit.

Die aus der Überlagerung resultierende Ausbreitungsgeschwindigkeit führt zu unterschiedlichen Laufzeiten des Schalls bei unterschiedlichen Windgeschwindigkeiten und Richtungen über eine feststehende Messstrecke.

Da die Schallgeschwindigkeit stark von der Temperatur der Luft abhängig ist, wird die Laufzeit des Schalls auf jede der beiden Messstrecken in **beide** Richtungen gemessen. Dadurch kann der Einfluss der Temperatur auf das Messergebnis ausgeschaltet werden. Durch die Anordnung zweier senkrecht aufeinander stehender Messstrecken erhält man den Betrag und Winkel des Windgeschwindigkeitsvektors in Form von rechtwinkligen Komponenten.

Nach Messung der rechtwinkligen Geschwindigkeitskomponenten, werden diese anschließend durch den Mikroprozessor des Anemometers in Polarkoordinaten transformiert und als Betrag und Winkel der Windgeschwindigkeit ausgegeben.



### 3.2 Messprinzip: Akustische Virtuell Temperatur

Der thermodynamische Zusammenhang zwischen der Ausbreitungsgeschwindigkeit des Schalls und der absoluten Lufttemperatur ist über eine Wurzelfunktion definiert. Die Schallgeschwindigkeit ist außerdem annähernd unabhängig vom Luftdruck und nur geringfügig abhängig von der absoluten Luftfeuchte.

Dieser physikalische Zusammenhang zwischen Schallgeschwindigkeit und Temperatur kann für eine Temperaturmessung der Luft genutzt werden, solange deren chemische Zusammensetzung bekannt und konstant ist.

Die Anteile der Gase in unserer Atmosphäre sind konstant und ändern sich mit Ausnahme des Wasserdampfgehaltes selbst über längere Zeiträume höchstens im Bereich von einigen 100ppm (CO<sub>2</sub>).

Die Bestimmung der Gastemperatur über seine Schallgeschwindigkeit erfolgt direkt aus der Messung dessen physikalischer Eigenschaften ohne den Umweg der sonst notwendigen thermischen Kopplung des Gases zu einem Temperatursensor.

---

#### **Anmerkung:**

*Auf Grund von Erwärmung des Gerätes durch Sonneneinstrahlung oder Heizungsaktivität kann dieser Messwert speziell bei niedrigen Windgeschwindigkeiten nur bedingt als realer Messwert angesehen werden.*

---

### 3.3 Messprinzip: Luftdruck (optional)

Der Luftdruck wird über einen MEMS- Sensor, basierend auf piezo-resistiver Technologie, gemessen. Der Sensor befindet sich auf der Leiterplatte.

### 3.4 Heizung

Für eine Vielzahl von Anwendungen ist die durchgängige Ausgabe reeller Messdaten der Windgeschwindigkeit und Richtung auch unter meteorologischen Extremsituationen wie Vereisungssituationen eine unverzichtbare Forderung an das Messsystem.

Der Ultrasonic Compact ist daher mit einem ausgeklügelten Heizsystem ausgestattet, welches alle Außenflächen die bei einem Eisaufbau die Messwerterfassung stören könnten, effizient auf einer Temperatur über +10°C hält.

Zu den beheizten Außenflächen gehören Bodenplatte, Sensoraufnahmen der Ultraschallwandler, Deckelplatte und die Ultraschallwandler.

Hier ist zu beachten, dass das schwächste Glied der Kette die gesamte Funktionalität bestimmt.

Geräte die nur Teile ihrer Konstruktion beheizen, zeigen in Vereisungssituationen selten Vorteile gegenüber völlig unbeheizten Geräten.

Der Ultrasonic Compact ist in der Lage selbst unbeheizt bei Temperaturen bis zu unter -40°C Messdaten mit hoher Genauigkeit zu erzeugen. Eine Temperaturabhängigkeit der Qualität der Messdaten existiert nicht. Die Beheizung wird nur zur Verhinderung eines Eisaufbaus auf der Geräte-Konstruktion zur Vermeidung der damit verbundenen Störung der Messwertaufnahme benötigt.

Das Heizsystem mit einer Gesamt-Maximalleistung von 250W verhindert wirkungsvoll eine Vereisung nach dem hauseigenen Vereisungsstandard THIES STD 012002.

So wird z.B. eine Vereisung bei einer Temperatur von -20°C bis zu einer Windgeschwindigkeit von 10m/s sicher verhindert.

Funktionsweise:

Heizfolien und Transistoren werden von einem Temperatursensor an geeigneter Stelle im inneren des Gehäuses über einen 2-Punkt Regler angesteuert und sorgen so für eine konstante Temperatur der Außenflächen von ca. +10°C. Das heißt, die volle Heizleistung wird bis zum Erreichen der Soll-Temperatur eingeschaltet und mit einer Hysterese von ca. 1K alternierend immer wieder aus- und eingeschaltet (2-Punkt Regelung). Die benötigte integrale Heizleistung ist von der thermischen Kopplung zur umgebenden Luft und somit der Windgeschwindigkeit abhängig.

## 4 Betriebsvorbereitung

---

### **Achtung:**

*Die Gebrauchslage des Anemometers ist senkrecht (Deckel mit Nordpfeil ist oben).  
Bei Montage, Demontage, Transport oder Wartung des Anemometers ist sicherzustellen, dass in den Stecker des Anemometers kein Wasser eindringt. (IP68 wird nur bei aufgeschraubter Kabelbuchse mit Anschlusskabel erfüllt)  
Bei Verwendung eines Blitzschutzstabes ist darauf zu achten, dass dieser unter 45° zu einer Messstrecke montiert wird, um mögliche Störungen durch Reflexionen zu vermeiden.*

### 4.1 Wahl des Aufstellortes

Wie bereits beschrieben, sendet das Ultraschall - Anemometer Schallpakete aus, die für die Messung der Ausbreitungsgeschwindigkeit benötigt werden. Treffen diese **Schallpakete** auf gut schall-reflektierende Flächen, werden sie als **Echo** zurückgeworfen und können unter ungünstigen Bedingungen zu **Fehlmessungen** führen.

Es ist daher ratsam, das US - Anemometer in einem **Mindestabstand von 1 Meter zu reflektierenden Gegenständen in der Messebene** aufzustellen.

Die Wahl des Aufstellungsortes ist abhängig von der Aufgabenstellung (z.B. Datenerfassung für Wetterdienste oder für Steuerzwecke).

Im Allgemeinen sollen Windmessgeräte die Windverhältnisse eines weiten Umkreises erfassen. Um bei der Bestimmung des Bodenwindes vergleichbare Werte zu erhalten, sollte in 10 Meter Höhe über ebenem, ungestörtem Gelände gemessen werden. Ungestörtes Gelände heißt, die Entfernung zwischen Windgeber und Hindernis sollte mindestens das Zehnfache der Höhe des Hindernisses betragen (s. VDI 3786 Blatt 2). Kann dieser Vorschrift nicht entsprochen werden, sollte das Windmessgerät in einer solchen Höhe aufgestellt werden, in welcher die Messwerte durch die örtlichen Hindernisse möglichst unbeeinflusst bleiben (ca. 6 ... 10m über dem Störungsniveau). Auf Flachdächern sollte das Anemometer in der Dachmitte statt am Dachrand aufgestellt werden, damit etwaige Vorzugsrichtungen vermieden werden.

Das Ultraschall - Anemometer weist eine elektromagnetische Verträglichkeit auf, die weit über den geforderten Normgrenzwerten liegt.

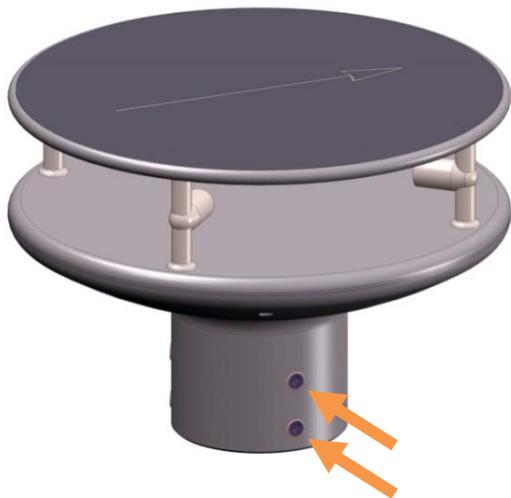
Elektromagnetische Felder mit 20V/m (Leistungsgrenze des Prüfsenders) im gesamten, von der Norm geforderten Frequenzbereich konnten keine Beeinflussung der Messwertaufnahme des Gerätes bewirken.

Bei einer geplanten Aufstellung des Gerätes an Sendemasten oder anderen Quellen starker elektromagnetischer Strahlung, welche Feldstärken weit oberhalb der Norm-Grenzwerte am Aufstellort erzeugen, sollte Rücksprache mit dem Hersteller gehalten werden.

## 4.2 Anemometer Montage

### Mechanische Montage

Die bestimmungsgemäße Montage des ULTRASONIC ANEMOMETER 2D compact erfolgt auf einem Rohrstützen von Ø 50mm und mindestens 40mm Länge. Der Innendurchmesser des Rohrstützens muss mindestens 25mm betragen, da der ULTRASONIC von unten elektrisch angeschlossen wird.

<p><b>Werkzeug:</b> Innensechskantschlüssel Gr. 4</p> <p><b>Ablauf:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Das vorbereitete Kabel / Steckverbindung des Ultraschall- Anemometers durch die Bohrung des Masten, Rohr, Ausleger etc. führen und Verbinden.</li> <li>2. Das Ultraschall- Anemometer auf Mast, Rohr, etc. aufsetzen.</li> <li>3. Das Ultraschall- Anemometer „Positionieren“. Siehe Kapitel 4.3.</li> <li>4. Anschließend das Ultraschall-Anemometer durch die vier M8-Innen-Sechskantschrauben am Mast sichern.</li> </ol> <p><b>Achtung:</b> Die Innen-Sechskant-Schrauben sind mit max. <b>7Nm</b> anzuziehen.</p>	
--	--

## 4.3 Nordausrichtung / Positionierung

### Nordausrichtung (Positionierung) des Anemometers bei einer Wetterstation

Zur exakten Bestimmung der Windrichtung muss das Anemometer **eingenordet / positioniert** werden.

#### Ablauf:

1. Das Ultraschall- Anemometer „Positionieren“ durch drehen auf dem Mast-Rohr, bis der **Orientierungspfeil ①** in Richtung Norden (Geografisch-Nord) zeigt.  
Dazu wählt man vorab mit dem Kompass einen markanten Punkt der Landschaft in Nord- oder Südrichtung aus und dreht den Mast oder das Anemometer, bis der Orientierungspfeil zum geografischen Norden weist.
2. Anschließend das Ultraschall-Anemometer durch die vier M8-Innen-Sechskantschrauben am Mast sichern.

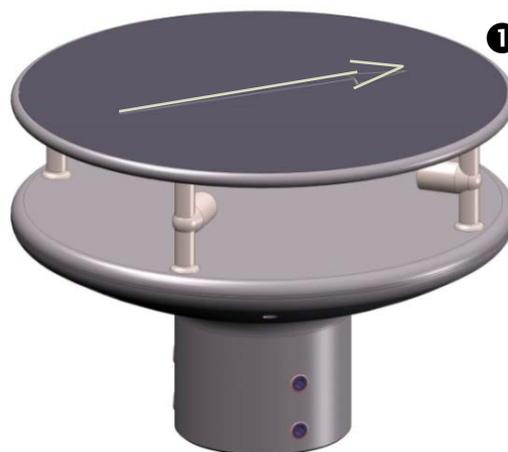
#### **Achtung:**

Die Innen-Sechskant-Schrauben sind mit max. **7Nm** anzuziehen.

#### Hinweis:

Bei der Nordausrichtung / Positionierung mittels Kompasses sind die Ortsmissweisung (=Abweichung der Richtung einer Magnetnadel von der wahren Nordrichtung) und störende Magnetfelder vor Ort (z.B. Eisenteile, elektrische Leitungen) zu beachten.

Als zusätzliche Positionierungshilfe oder zum einfachen Wechsel ohne Neuausrichtung kann auch die **Positions- Bohrung ②** im Fuß dienen. Voraussetzung ist jedoch eine bauseitige Vorbereitung am Mast.



## Positionierung des Anemometers auf einer Windkraftanlage

Zur exakten Bestimmung der Windrichtung muss das Anemometer zur Generator-Nabe ausgerichtet montiert sein.

### **Ablauf** (bei Generatornabe Nord):

1. Das Ultraschall- Anemometer „Positionieren“ durch Drehen auf dem Mast-Rohr, bis der **Orientierungspfeil** (parallel zur Generator- Achse) in Richtung Generator-Nabe zeigt.
2. Anschließend das Ultraschall-Anemometer durch die vier M8-Innen-Sechskantschrauben am Mast sichern.

### **Achtung:**

Die Innen-Sechskant-Schrauben sind mit max. **7Nm** anzuziehen.

### **Anmerkung:**

Um die Unstetigkeit der Windrichtung am Nordsprung (360 ... 1°) zu vermeiden sollte das Ultraschall- Anemometer mit dem Orientierungspfeil entgegengesetzt zur Generatornabe ausgerichtet werden.

## 4.4 Elektrische Montage für Ultraschall - Anemometer

Das Ultraschall - Anemometer ist mit einem Stecker für den elektrischen Anschluss ausgestattet. Es wird ein Y-Kodierter M-12 Rundsteckverbinder nach Norm DIN EN 61076-2-113 verwendet.

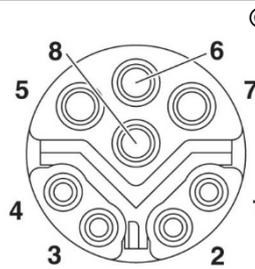
### 4.4.1 Kabel, Kabelkonfektionierung

Der Anschluss des Sensors erfolgt durch eine 8 polige Hybrid Rundsteckverbindung, die neben Ethernet auch die Spannungsversorgung übernimmt. Der Stecker ist nach Norm DIN EN 61076-2-113 standardisiert und Y-Kodiert. Die Differentialimpedanz der Datenübertragung muss 100Ohm betragen und der CAT 5 (ISO/IEC 11801) entsprechen.

## 4.4.2 Stecker Anschlussbelegung (Funktionsbeispiele)

### **Anmerkung:**

- Die Pins 1 bis 4 (einschließlich) sind galvanisch von der Versorgungsspannung und vom Gehäuse getrennt.

Pin	Belegung	• Serielle Schnittstelle, Halbduplex		Sicht auf Lötanschluss der Kupplungsdose
		Aderfarbe	Funktion	
1	TX+	Orange-Weiß	Ethernet	
2	TX-	Orange	Ethernet	
3	RX+	Grün-Weiß	Ethernet	
4	RX-	Grün	Ethernet	
5	48V DC nom.	Blau	(N) Spannungsversorgung*	
6	48V DC nom.	Weiß	(N) Spannungsversorgung*	
7	48V DC nom.	Braun	(L) Spannungsversorgung*	
8	48V DC nom.	Schwarz	(L) Spannungsversorgung*	
	Schirm			© Bildquelle: PHOENIX CONTACT GmbH & Co. KG

\* Polung paarweise austauschbar

## 5 Wartung

---

Da das Gerät ohne bewegliche Teile, d.h. verschleißfrei arbeitet, sind nur minimale Servicearbeiten erforderlich. Das Gerät unterliegt der natürlichen Verschmutzung, der Verschmutzungsgrad ist abhängig vom Standort. Wenn nötig können das Gerät und die Sensorflächen von Schmutz-Rückständen befreit werden. Die Reinigung kann mit nicht-aggressiven Reinigungsmitteln, Wasser und einem weichen Tuch bei routinemäßigen Überprüfungen, wenn notwendig durchgeführt werden.

**Achtung:**

***Bei Lagerung, Montage, Demontage, Transport oder Wartung des Anemometers ist sicherzustellen, dass in den Gerätefuß und Stecker kein Wasser eindringt.***

## 6 Kalibrierung

---

Das Ultraschall - Anemometer enthält keine einstellbaren Bauelemente wie elektrische oder mechanische Trimmelemente. Alle verwendeten Bauelemente und Materialien verhalten sich zeitlich invariant. Eine regelmäßige Kalibrierung aufgrund von Alterung entfällt somit. Lediglich eine grobe mechanische Deformation des Gerätes und eine damit verbundene Änderung der Messstreckenlänge der Ultraschall- Wandler kann zu Messwertfehlern führen.

Zur Überprüfung der effektiven akustischen Messstreckenlänge kann die akustische virtuelle Temperatur herangezogen werden. Eine Messstreckenlängenänderung von ca. 0,3% und somit ein Messfehler der Windgeschwindigkeit von ca. 0,3% entspricht einer Abweichung der Virtuell-Temperatur von 1K bei 20°C. Bei ca. 3,4K Temperaturabweichung der Virtuell-Temperatur ergibt sich also ein Messfehler der Windgeschwindigkeit von ca. 1%.

Im Falle einer Veränderung der Messstrecken des Anemometers sollte mit dem Hersteller Rücksprache über eine Neu-Kalibrierung gehalten werden, wenn der Unterschied der akustischen Temperaturen der Einzelstrecken bei Windstille > 2 Kelvin ist. Die akustische Temperatur der Einzelstrecken wird auf der Webseite des Geräts ausgegeben.

**Wichtig:**

***Mechanische Beschädigungen mit Deformationen des Gerätes können zu Messwertfehlern führen.***

## 7 Garantie

Schäden, die durch unsachgemäße Behandlung oder Fremdeinwirkung, z.B. durch Blitzeinschlag, entstehen fallen nicht unter die Garantiebestimmung. Wird das Gerät geöffnet, erlischt jeglicher Garantieanspruch.

**Wichtig:**

***Der Rücktransport des Ultraschall - Anemometers muss in der Originalverpackung erfolgen, da andernfalls der Garantieanspruch infolge mechanischer Beschädigung erlischt.***

## 8 Funktionsbeschreibung

Im folgendem werden die Gerätefunktionen des ULTRASONIC beschrieben.

### 8.1 PROFINET / PROFIsafe

Zum Austausch der Sensordaten und die Parametrierung des Geräts steht die PROFINET und PROFIsafe Schnittstelle zur Verfügung.

#### 8.1.1 GSDML-Datei

Die Generic Station Description Markup Language Datei beschreib die PROFINET und PROFIsafe Schnittstelle und erleichtert die Integration des Sensors in die Steuerung. Die Datei kann von der Adolf Thies GmbH bezogen werden und in die Programmierumgebung der Steuerung importiert werden.

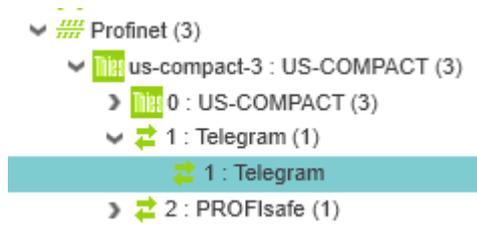
#### 8.1.2 Parametrierung

Die Parametrierung des Sensors erfolgt über eine „record data list“ im Submodul Telegram mit dem Index 1. Die Tabelle 1 listet die Datenpunkte zur Parametrierung auf:

Name	Datentyp	Byte Offset	Min	Max	Einheit
Averaging Mode	Unsigned 16 Bit	0	0	3	
Averaging Time	Unsigned 16 Bit	2	0	1200	100ms
Error Timeout	Unsigned 16 Bit	4	10	60	Sekunden
Heating start temperature	Unsigned 16 Bit	8	2	15	Grad Celsius
Heating start voltage	Unsigned 16 Bit	10	5	48	Volt
Heating Function	Unsigned 16 Bit	12	0	1	
Measurement Delay	Unsigned 16 Bit	14	20	15000	ms
North Correction	Unsigned 16 Bit	16	0	359	Grad
Velocity Deviation	Unsigned 16 Bit	18	3	10	m/s

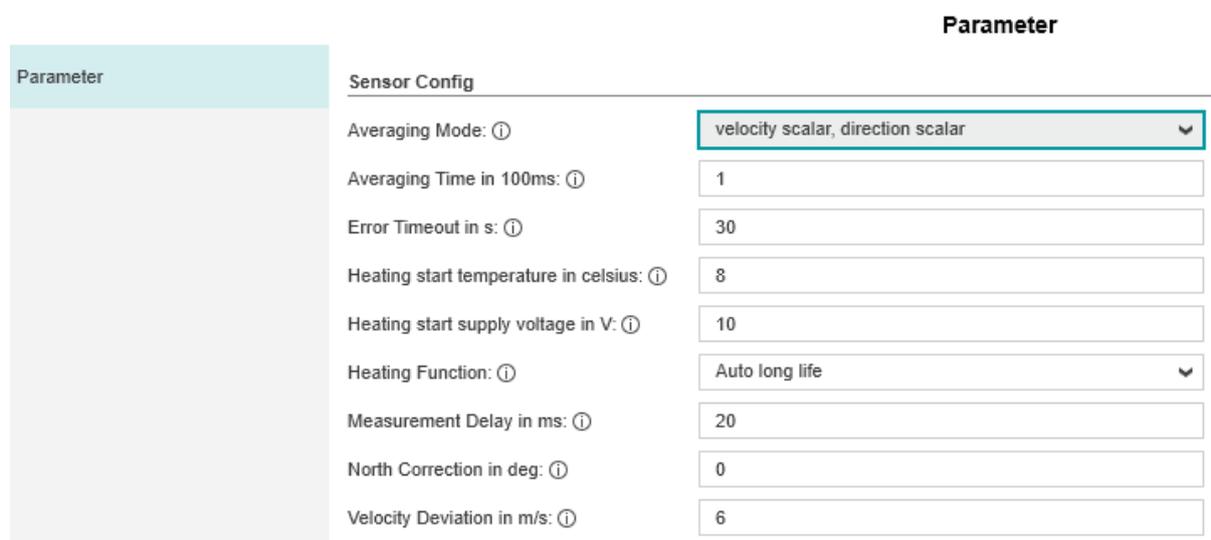
**Tabelle 1: Submodul Telegram Record Data List**

Zur Parametrierung kann die grafische Oberfläche der Programmierumgebung, der Speicherprogrammierbaren Steuerung, verwendet werden.



**Abbildung 1 Auswahl Submodul Telegram**

Die Einstellungen für die Parameter liegen im Submodul „Telegram“ siehe 8.1.3 Submodul Telegram.



**Abbildung 2 Parameter Submodul Telegram im PLCnext Engineer**

Die Abbildung 2 zeigt die Parametrisierung über die Programmierumgebung PLCnext Engineer.

### 8.1.2.1 Averaging Mode

#### Einstellen der Mittelungsmethode (Average Methode)

Beschreibung: Mit diesem Parameter wird die Art der Mittelungsmethode eingestellt. Die Mittelung kann wahlweise vektoriell bzw. skalar erfolgen, siehe auch **Kapitel 8.3.1.**

Parameterbeschreibung:

- 0: vektoriell gemittelte Geschwindigkeit und vektoriell gemittelter Winkel
- 1: skalar gemittelte Geschwindigkeit und skalar gemittelter Winkel
- 2: skalar gemittelte Geschwindigkeit und vektoriell gemittelter Winkel
- 3: vektoriell gemittelte Geschwindigkeit und skalar gemittelter Winkel

Wertebereich: 0 ... 3

Initialwert: 1

### 8.1.2.2 Averaging Time

#### Mittelungszeitraum (Average)

Beschreibung: Mit Hilfe dieses Parameters wird der Zeitraum festgelegt, über den der ULTRASONIC seine Messwerte mittelt. Aufgrund der hohen Messgeschwindigkeit von bis zu 100Hz zum Erzeugen eines kompletten Messwertsatzes, ist die Verwendung einer Mittelung in den meisten Fällen sinnvoll.

Parameterbeschreibung:

Parameter für AV	Eingestellte Mittelungszeit
0	keine Mittelung
1	Mittelung über 100ms
10 ... 1200	Mittelung über 1 ... 120,0s

**Tabelle 2: Einstellen der Mittelungszeiträume mit Parameter AV**

Der Mittelwertspeicher ist als gleitender Speicher ausgelegt. Beim Starten sind die Daten des Mittelungsspeichers sofort gültig. Es wird sofort über die vorhandenen Messwerte gemittelt.

Wertebereich: 0 ... 1200

Initialwert: 10

### 8.1.2.3 Error Timeout

Zeit in s, bis das generische Fehlerbit gesetzt wird (Error Timeout).

Beschreibung: Legt fest, nach welcher Zeit die Fehlerbits measurement fails internal und measurement fails external gesetzt werden.  
*Sonderfall: Bei Output Raten (OR) < 100ms reduziert sich die Fehlerzeitbasis um das Verhältnis OR/100.*

Wertebereich: 10 ... 60

Initialwert: 30

#### 8.1.2.4 Heating Start Temperature

##### Heizung Starttemperatur (Heating Start Temperatur)

Beschreibung: Gibt die Temperatur in Grad Celsius an, ab der die Heizung eingeschaltet wird.

Wertebereich: 2 ... 15

Initialwert: 8

#### 8.1.2.5 Heating Start Voltage

##### Heizung Startspannung (Heating Start Voltage)

Beschreibung: Sinkt die Versorgungsspannung unterhalb des eingestellten Wertes, wird die Versorgungsspannung deaktiviert. Steigt die Versorgungsspannung 2V über den eingestellten Wert, wird sie wieder aktiviert. Wird beispielweise ein Wert von 10V eingestellt, ist die Heizung unterhalb von 10V deaktiviert. Steigt die Versorgungsspannung im Anschluss auf über 12V, wird sie wieder Aktiviert.

Wertebereich: 5 ... 48

Initialwert: 10

#### 8.1.2.6 Heating Function

##### Heizfunktion

Beschreibung: Mit dem Parameter Heating Function kann das Verhalten der Heizung beeinflusst werden.

Aus:

Die Heizung ist unter allen Umständen deaktiviert.

Automatikbetrieb mit Erkennung einer Vereisungssituation:

Die Gehäuseheizung wird in Abhängigkeit von den Parametern Heating Start Voltage und Heating Start Temperature gesteuert. Jedoch wird die Wandlerheizung erst bei einer erkannten Vereisung der Ultraschallwandler aktiviert. Weil Vereisungssituationen relativ selten vorkommen, lässt sich hiermit der thermische Stress der Wandler und ihre Alterung reduzieren.

Automatikbetrieb:

Mit der Gehäuseheizung wird auch die Wandlerheizung in Abhängigkeit von den Parametern Heating Start Voltage und Heating Start Temperature gesteuert. Der erhöhte thermische Stress kann die Alterung der US-Wandler beschleunigen.

Wertebereich: 0 Aus

1 Automatikbetrieb mit Schonung der Ultraschallwandler

Initialwert: 1

### 8.1.2.7 Measurement Delay

#### Messintervall (Measurement Delay)

**Beschreibung:** Gibt die Zeit in 1ms Schritten an, vom Beginn eines Messzyklus (4 TOF) zum Beginn des Nächsten und bestimmt damit die Wiederholrate der Wind- und akustischen Temperatur-Messung. Der Parameter MD muss zeitlich immer größer eingestellt werden als die durch den Parameter AD vorgegebene Messzeit aus der Summe von 4 TOF-Einzelmessungen. Der Parameter MD wird automatisch zu längeren Zeiten hin angepasst, wenn der Parameter AD vergrößert wird, jedoch nicht automatisch zu kürzeren Zeiten hin. Im Standardbetrieb beträgt die Wiederholrate 20ms, so dass alle 20ms ein kompletter Datensatz von allen Sensoren aufgenommen wird.

**Wertebereich:** 20 ... 15000

**Initialwert:** 20

### 8.1.2.8 North Correction

#### Nordkorrektur (North Correction)

**Beschreibung:** Mit der Nordkorrektur wird ein konstanter Winkel auf den gemessenen Winkel hinzuaddiert. Der Wert dient dazu, um einen bekannten Ausrichtungsfehler zu korrigieren. Wird der ULTRASONIC z.B. nicht direkt nach Norden, sondern nach Nord-Westen ausgerichtet, so zeigt die Windrichtung immer 45° zu wenig an. In diesem Fall muss eine Nordkorrektur von 45 eingestellt werden. Die Nordkorrektur wirkt sich sowohl auf die ausgegebenen Windrichtungen in den Datentelegrammen, als auch auf die vektoriellen Ausgabewerte aus.

**Wertebereich:** 0 ... 359 in 1° Schritten

**Initialwert:** 0

### 8.1.2.9 Velocity Deviation

#### Geschwindigkeits-Streuung in m/s

**Beschreibung:** Mit dem Parameter Velocity Deviation wird die Plausibilitätsschwelle der Windgeschwindigkeits-Streuung von Messung zu Messung eingestellt.

**Wertebereich:** 3 ... 10

**Initialwert:** 6

### 8.1.3 Submodul Telegram

In dem Submodul „Telegram“ befinden sich nur Eingangswerte. Die Tabelle beschreibt die Datenpunkte. Der Datenpunkt „Status Word“ ist unter Punkt 8.1.17 Status Word genauer beschrieben.

Name	Datentyp	Beschreibung	Einheit	Skalierung	Min	Max
wind direction	Integer32	Windrichtung	grad	10	0	3600
wind speed	Integer32	Windgeschwindigkeit	m/s	10	0	750
wind speed vector y	Integer32	Windgeschwindigkeit Strecke 13 (x)	m/s	10	-750	750
wind speed vector x	Integer32	Windgeschwindigkeit Strecke 24 (y)	m/s	10	-750	750
heater current	Integer32	Heizstrom (Summe aus allen Heizkreisen)	Ampere	10	0	100
supply voltage	Integer32	Versorgungsspannung ( $\approx$ Effektivwert)	Volt	10	0	800
acoustical temperature	Integer32	Akustische Temperatur	$^{\circ}$ C	10	-400	850
housing temperature	Integer32	Gehäuse Temperatur	$^{\circ}$ C	10	-400	850
air pressure	Integer32	Luftdruck	hPA	100	26000	126000
data quality	Integer16	Daten Qualität	%	1	0	100
live counter	Integer32	Zählt im ms Takt hoch	ms	1	0	2147483647
predictive maintenance indicator	Unsigned32	Indikator vorausschauende Wartung	$\text{‰}$	1	0	1000
status word	Unsigned16	Status Wort				

**Tabelle 3 Beschreibung Eingangsdaten Submodul Telegram**

### 8.1.4 Submodul PROFIsafe

In dem Submodul „Telegram“ befinden sich nur Eingangswerte. Die Tabelle 4 beschreibt die Datenpunkte. Der Datenpunkt „Status Word“ ist unter Punkt 8.1.17 Status Word genauer beschrieben.

Name	Datentyp	Beschreibung	Einheit	Skalierung	Min	Max
status word low byte	Unsigned8	Status Wort niederwertiges Byte				
status word high byte	Unsigned8	Status Wort höherwertiges Byte				
data quality	Integer16	Daten Qualität	%	1	0	100
live counter	Integer32	Zählt im ms Takt hoch	ms	1	0	2147483647
wind direction	Integer32	Windrichtung	grad	10	0	3600
wind speed	Integer32	Windgeschwindigkeit	m/s	10	0	750
wind speed vector y	Integer32	Windgeschwindigkeit Strecke 13 (x)	m/s	10	-750	750
wind speed vector x	Integer32	Windgeschwindigkeit Strecke 24 (y)	m/s	10	-750	750
air pressure	Integer32	Luftdruck	hPA	100	26000	126000

**Tabelle 4 Beschreibung Eingangsdaten Submodul PROFIsafe**

### **8.1.5 Wind direction**

Der Datenpunkt „wind direction“ gibt die gemessene Windrichtung aus und wird in Grad, mit einer Nachkommastelle, ausgegeben.

### **8.1.6 Wind speed**

Der Datenpunkt „wind speed“ gibt die gemessene Windgeschwindigkeit aus und wird Windgeschwindigkeit in Meter pro Sekunde, mit einer Nachkommastelle, ausgegeben.

### **8.1.7 Wind speed vector Y**

Der Datenpunkt „wind speed vector Y“ gibt den Anteil der gemessenen Windgeschwindigkeit in Nord Süd Richtung aus. Die Windgeschwindigkeit wird in Meter pro Sekunde, mit einer Nachkommastelle, ausgegeben.

### **8.1.8 Windspeed Vector X**

Der Datenpunkt „wind speed vector X“ gibt den Anteil der gemessenen Windgeschwindigkeit in Ost West Richtung aus. Die Windgeschwindigkeit wird in Meter pro Sekunde ausgegeben, mit einer Nachkommastelle.

### **8.1.9 Heater current**

Gibt den Heizstrom in Ampere, mit einer Nachkommastelle, aus. Der Strom wird als RMS Wert über 100ms ermittelt.

### **8.1.10 Supply Voltage**

Gibt die Versorgungsspannung, mit einer Nachkommastelle, aus. Die Spannung wird als RMS Wert über 100ms ermittelt.

### **8.1.11 Accoustical Temperature**

Die Akustische Temperatur wird mithilfe der Laufzeiten über die Messstrecken gemessen und in Grad Celsius, mit einer Nachkommastelle, ausgegeben.

### **8.1.12 Housing Temperature**

Gibt die am Gerät gemessene Gehäusetemperatur, mit einer Nachkommastelle, aus. Der Gemessene Wert ist intern die Bezugsgröße für die Geräteheizung.

### **8.1.13 Air Pressure**

Gibt den Luftdruck in Hektopascal, mit einer Nachkommastelle, aus. Der Luftdruck wird absolut ausgegeben, es findet keine Kompensation auf Normalnull statt.

### **8.1.14 Data Quality**

Gibt die Anzahl der gültigen Werte im Mittelwertpuffer in Prozent an. 100% bedeutet, dass der Puffer komplett mit gültigen Werten gefüllt ist.

### **8.1.15 Live Counter**

Gibt einen internen Zähler aus, der im 1 ms Takt inkrementiert wird. Der Startwert ist 0 und bei Erreichen des Wertes 2147483647 wird der Zähler auf 0 zurückgesetzt.

### **8.1.16 Predictive Maintenance Indicator**

Über den Predictive Maintenance Indicator wird der Status der Ultraschallwandler ausgegeben. Der Wertebereich liegt zwischen 0 und 1000. Neuwertige Wandler liegen bei einem Wert von 1000. Tritt eine Degeneration der Wandler ein, sinkt der Wert ab. Der Wert wird über einen Zeitraum von 24 Stunden ermittelt.

### 8.1.17 Status Word

Das Status Word, wird in dem Submodul Telegram verwendet. Die Tabelle 4 beschreibt die einzelnen Datenpunkt des Status Words.

Name	Bit	Beschreibung
general warning	0	Generelle Warnung
general error	1	Genereller Fehler
exceeding max wind speed	2	Überschreitung der maximalen Windgeschwindigkeit (Windgeschwindigkeit wird auf 750 begrenzt)
operational Temperature!	3	Überschreiten der Maximalen Betriebstemperatur
measurement fails internal	4	Interner Messfehler
measurement fails external	5	Externer Messfehler
heater malfunction	6	Heizungsfehler
power supply failure	7	Fehler der Versorgungsspannung
status run up	8	Der Sensor hat den Startvorgang abgeschlossen
status operation	9	Der Sensor hat den Status operation eingenommen und ist betriebsbereit
status heater active	10	Heizung aktiv
status transducer heater active	11	Wandler Heizung aktiv

**Tabelle 5: Beschreibung Status Word**

### 8.1.18 Status Byte Low

Das Status Byte Low, wird in dem Submodul PROFIsafe verwendet. Die Tabelle 6 beschreibt die einzelnen Datenpunkt.

Name	Bit	Beschreibung
general warning	0	Generelle Warnung
general error	1	Genereller Fehler
exceeding max wind speed	2	Überschreitung der maximalen Windgeschwindigkeit (Windgeschwindigkeit wird auf 750 begrenzt)
operational Temperature!	3	Überschreiten der Maximalen Betriebstemperatur
measurement fails internal	4	Interner Messfehler
measurement fails external	5	Externer Messfehler
heater malfunction	6	Heizungsfehler
power supply failure	7	Fehler der Versorgungsspannung

**Tabelle 6: Beschreibung Status Byte Low**

### 8.1.19 Status Byte High

Das Status Byte High, wird in dem Submodul PROFIsafe verwendet. Die Tabelle 7 beschreibt die einzelnen Datenpunkt.

Name	Bit	Beschreibung
status run up	0	Der Sensor hat den Startvorgang abgeschlossen
status operation	1	Der Sensor hat den Status operation eingenommen und ist betriebsbereit
status heater active	2	Heizung aktiv
status transducer heater active	3	Wandler Heizung aktiv

**Tabelle 7: Beschreibung Status High**

### 8.1.20 F\_Dest\_Add

Der Sensor wird Werksmäßig mit der Destination Address 392 ausgeliefert. Eine nachträgliche Änderung der Adresse kann über die Weboberfläche, unter den Reiter PROFINET, vorgenommen werden.

### 8.1.21 F\_Src\_Add

Der Sensor wird Werksmäßig mit der Source Address 1024 ausgeliefert. Eine nachträgliche Änderung der Adresse kann über die Weboberfläche, unter den Reiter PROFINET, vorgenommen werden.

### 8.1.22 F\_iPar\_CRC

Die iParameter CRC wird im Sensor aus den Parametern, die von der Steuerung geschrieben werden berechnet und mit der F\_Dest\_Add verglichen. Stimmt die CRC nicht überein, wird im Statusbyte das Bit 4 „FV\_activated“ gesetzt. Unter Punkt 8.2.3 iParameter CRC wird die Berechnung der iParameter CRC beschrieben.

### 8.1.23 F\_SIL

Für den Parameter F\_SIL kann nur der Wert NoSIL ausgewählt werden. Das Gerät erfüllt **kein** Sicherheits-Integritätslevel.

## 8.2 Weboberfläche

Neben der PROFINET Schnittstelle steht eine Weboberfläche zur Verfügung. Die Weboberfläche kann durch die Eingabe der IP-Adresse im Webbrowser aufgerufen werden. Über die Oberfläche können aktuelle Messwerte ausgelesen werden, die Uhrzeit gesetzt werden, ein Firmware Update durchgeführt werden und die iParameter CRC berechnet werden. Die Abbildung 3 Zeigt die Startseite des Sensors.

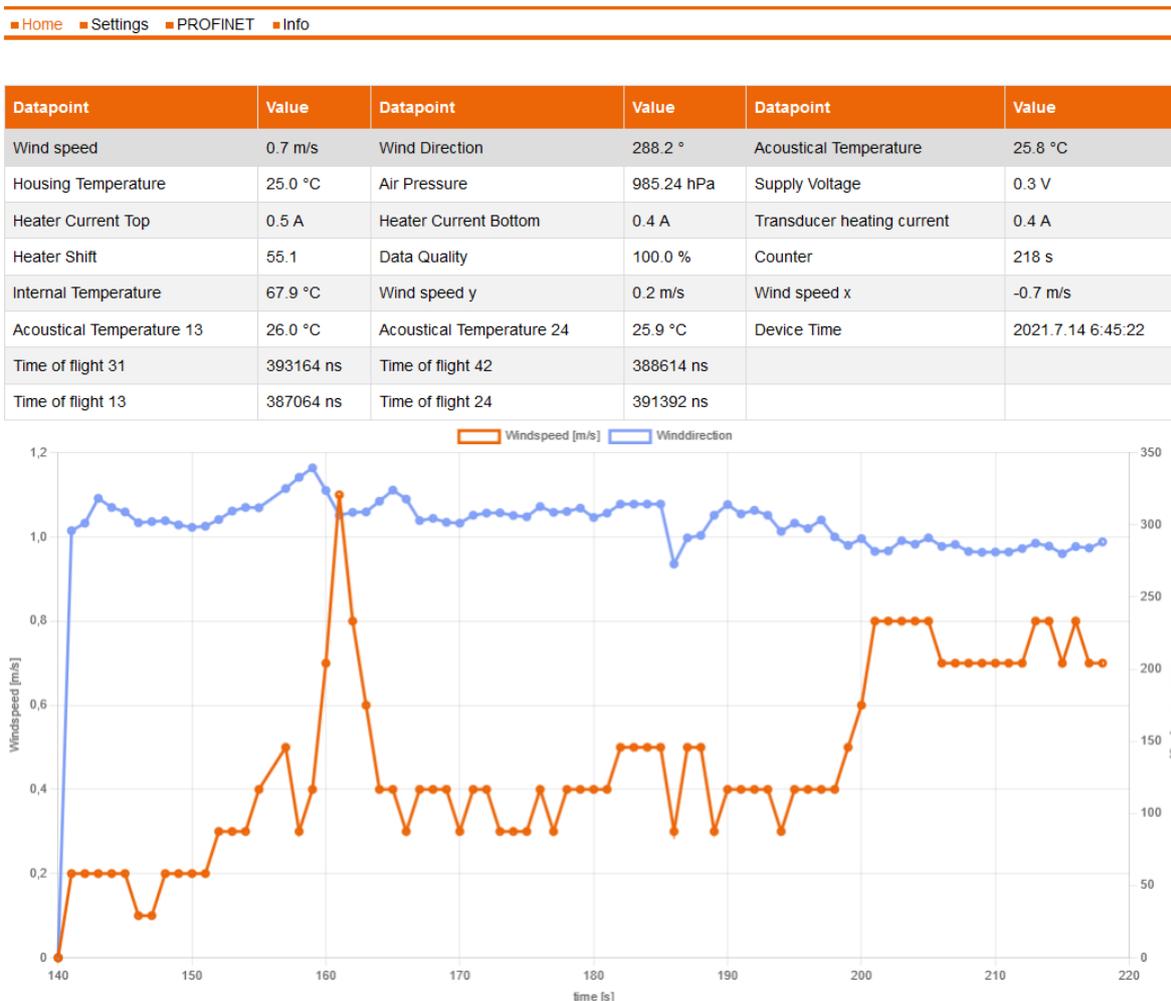
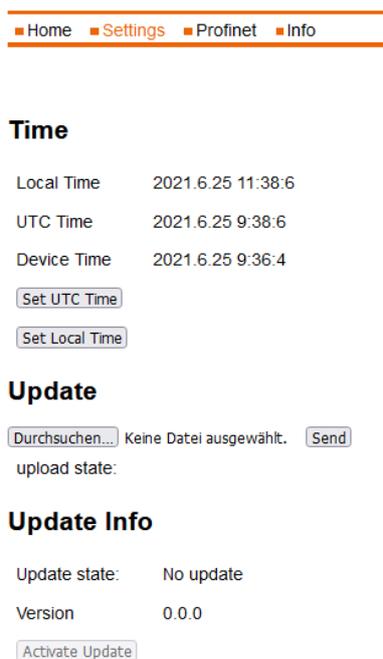


Abbildung 3 Weboberfläche Home

## 8.2.1 Setzen der Uhrzeit

Die Uhrzeit kann über den Reiter „Settings“ gesetzt werden. Es können zwei verschiedene Zeiten gesetzt werden. Einmal die UTC und vom Betriebssystem zur Verfügung gestellte lokale Zeit. Auf dem Gerät erfolgt keine automatische Umschaltung zwischen Winter- und Sommerzeit. Das Einstellen der Uhrzeit erfolgt über die Buttons „Set UTC Time“ und „Set Local Timer“ und wird direkt übernommen.



The screenshot shows the 'Settings' page of the Thies CLIMA web interface. At the top, there is a navigation bar with four tabs: 'Home', 'Settings' (which is highlighted), 'Profinet', and 'Info'. Below the navigation bar, the 'Time' section displays the following information:

Local Time	2021.6.25 11:38:6
UTC Time	2021.6.25 9:38:6
Device Time	2021.6.25 9:36:4

Below the time information, there are two buttons: 'Set UTC Time' and 'Set Local Time'. The 'Update' section shows a file upload area with a 'Durchsuchen...' button, the text 'Keine Datei ausgewählt.', and a 'Send' button. Below this, it says 'upload state:'. The 'Update Info' section displays the following information:

Update state:	No update
Version	0.0.0

At the bottom of the 'Update Info' section, there is a button labeled 'Activate Update'.

Abbildung 4 Weboberfläche Settings

## 8.2.2 Firmware Update

Die Aktualisierung der Firmware kann auch über die Weboberfläche durchgeführt werden. Die Update Datei wird mit dem Button „Durchsuchen“ ausgewählt und mit dem Button „Send“ zum Gerät übertragen. Der Aktuelle Status wird hinter „upload state“ angezeigt“. Während des Sendes des Updates steht dort „uploading...“. Bei einer erfolgreichen Übertragung wird „success“ angezeigt. Bei einer fehlerhaften Übertragung „error“. War die Übertragung erfolgreich, steht unter „Update Info“ der Status der Update Datei (OK, Fehlerhafte Datei...) und die Version. Es kann nur mit einer aktuelleren Version ein Update durchgeführt werden. Über den Button „Activate Update“ kann das neue Update aktiviert werden und das Gerät startet mit der neuen Version neu. Zum Überprüfen der Version kann im Reiter „Info“ die aktuelle Softwareversion ausgelesen werden.

---

■ Home ■ Settings ■ Profinet ■ Info

---

### Time

Local Time 2021.6.25 11:38:6  
UTC Time 2021.6.25 9:38:6  
Device Time 2021.6.25 9:36:4

### Update

Keine Datei ausgewählt.

upload state:

### Update Info

Update state: No update  
Version 0.0.0

Abbildung 5 Weboberfläche Update

### 8.2.3 iParameter CRC

Die im Abschnitt 8.1.2 Parametrierung eingestellten Parameter werden mit einer 32Bit CRC überprüft. Die Berechnung kann über den Reiter „PROFINET“ erfolgen. In der Eingabemaske müssen die gleichen Einstellungen wie in der Programmierumgebung vorgenommen werden. Hinter den Eingabefeldern wird mit einem Kreuz oder einem Haken signalisiert, ob die Eingabe gültig war oder nicht. Die eigentliche Berechnung wird mit dem Button „Calculate iPar CRC“ gestartet und im Anschluss angezeigt. Die berechnete CRC kann jetzt in die Programmierumgebung in das Submodul PROFIsafe kopiert werden. Stimmt die erwartete CRC mit der berechneten CRC auf dem Gerät nicht überein, wird eine diagnosis message „0x4B Inconsistent iParameters (iParCRC error)“ vom Gerät gesendet. Die Nachricht kann aus der Alarmliste der Steuerung ausgelesen werden.

#### iParameter CRC calculation

Datapoint	Value
Averaging Mode	velocity scalar, direction scalar
Averaging Time [0..1200]	1 ✓
Error Timeout [10..60]	30 ✓
Heating Start Temperature [2..15]	8 ✓
Heating Start Voltage [2..15]	10 ✓
Heating function	Auto long life
Measurement Delay [20..15000]	20 ✓
North Correction [0..359]	0 ✓
Velocity Deviation [3..10]	5 ✓

Calculate iPar CRC

Abbildung 6 Berechnung iParameter CRC

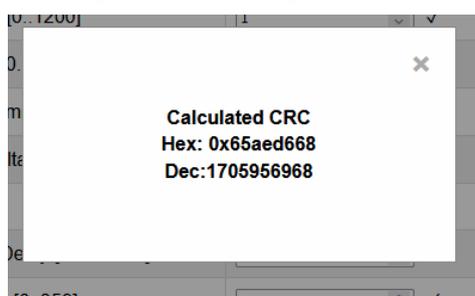


Abbildung 7 Anzeige der berechneten CRC

## 8.3 Momentanwerte und Ausgabe der Rohmesswerte

Die Ausgabe der Momentanwerte ist in der Regel ein Sonderfall. Aufgrund der hohen Messwertaufnahme-geschwindigkeit ist in den meisten Fällen eine Mittelung der Daten sinnvoll. Sollen Momentanwerte ausgegeben werden, darf keine Mittelung eingeschaltet sein. Der Parameter AV ist auf ‚0‘ zu setzen, siehe 8.1.2 Parametrierung.

### 8.3.1 Mittelung

Aufgrund der hohen Datenerfassungsrate ist eine Mittelung in den meisten Fällen empfehlenswert. Der Mittelungszeitraum ist von 100ms bis zu 120 Sekunden frei einstellbar. Siehe auch, 8.1.2 Parametrierung'.

Grundsätzlich gilt, dass nur gültige Werte in den Mittelungspuffer geschrieben werden. Die Größe des Puffers ist nicht durch die Anzahl von Datensätzen festgelegt, sondern durch die Differenz des Zeitstempels zwischen erstem und letztem Datensatz. Dadurch haben evtl. fehlende Messwerte keinen Einfluss auf das Ergebnis der Mittelung. Im Statuswert des ULTRASONIC wird der Füllstand des Mittelungspuffers wiedergegeben. Es ist das Verhältnis zwischen tatsächlich belegtem Speicher und maximal benötigtem Speicher (errechneter Wert).

Im Ultrasonic 2D sind zwei sinnvolle unterschiedliche Verfahren der Mittelwertbildung integriert:

- ein **Verfahren zur Bildung von vektoriellen Mittelwerten** und
- ein **Verfahren zur Bildung von skalaren Mittelwerten**

Diese unterschiedlichen Verfahren können je nach Anwendungsfall sowohl für die Mittelung der Windgeschwindigkeit als auch der Windrichtung gewählt werden.

Die vektorielle Mittelwertbildung berücksichtigt bei der Mittelung der Windgeschwindigkeit die Windrichtung und bei der Mittelung der Windrichtung die Windgeschwindigkeit.

Beide gemittelten Größen, Windgeschwindigkeit und Windrichtung sind also mit der jeweils anderen Messgröße bewertet.

Dieses Verfahren der Mittelwertbildung ist z.B. für Schadstoff-Ausbreitungs-Messungen und -Bewertungen gut geeignet.

Die skalare Mittelwertbildung mittelt die beiden Größen Windgeschwindigkeit und Windrichtung voneinander unabhängig.

Dieses Mittelungsverfahren führt zu vergleichbaren Ergebnissen mit mechanischen Windgeschwindigkeits- und Windrichtungsgebern.

Das skalare Mittelungsverfahren ist z.B. geeignet für Standortanalysen für Windkraftanlagen, wo nur die für die Energieerzeugung wichtige Größe des Windvektors von Interesse ist, nicht aber dessen Richtung.

Das vektorielle und skalare Verfahren kann unabhängig auf Windgeschwindigkeit und Windrichtung innerhalb eines Ausgabetelegramms angewandt werden siehe 8.1.2 Parametrierung.

## 8.4 Verhalten des Gerätes unter extremen Messwertaufnahme-Bedingungen

Der ULTRASONIC verfügt intern über ein sehr effektives Fehlererkennungs- und Korrekturverfahren. Es erlaubt anhand der Historie, fehlerhafte Messwerte zu erkennen und wenn möglich zu korrigieren. Dabei ist jedoch nicht auszuschließen, dass der ULTRASONIC in eine Situation gerät, in der er keine neuen Daten erfassen kann. In diesem Fall werden die Fehlerbits in den Statuswerten gesetzt.

Grundsätzlich gilt, dass die ausgegebenen Messwerte immer Gültigkeit besitzen und vom Zielsystem interpretiert werden können (Es sei denn, im Fehlerfall wird ein bestimmtes Fehlertelegramm ausgegeben). Im Fehlerfall kann es passieren, dass die Daten ‚zu alt‘ werden, d.h. sie werden über eine gewisse Zeit nicht aktualisiert und frieren ein. In diesem Fall werden die Fehlerbits im Statusbyte gesetzt.

## 8.5 Verhalten im Fehlerfall

Ein Fehlerfall tritt unter folgenden Umständen ein:

Mittelungszeit(AV) < 30Sek, siehe „ET“ Befehl Error Timeout	Es wird ein Fehler ausgegeben, wenn über einen Zeitraum von > 30s (s. „ET“) kein neuer Messwert ermittelt werden kann
Mittelungszeit >= 30s voreingestellter Error Timeout, siehe Befehl ET	Es wird ein Fehler ausgegeben, wenn der Mittelungspuffer keine gültigen Werte mehr enthält.

### 8.5.1 Verhalten der Telegrammausgabe

Im Fehlerfall wird das entsprechende Fehlerfalltelegramm ausgegeben. Parallel dazu werden die Fehlerinformationen im Statusbyte angezeigt, siehe 8.15 Status Word.

## 8.6 Ausgeben aller Systemparameter

Die meisten Parameter des ULTRASONIC werden intern in einem EEPROM gespeichert. Über den Befehl SS können alle gespeicherten Parameter ausgegeben werden. Es wird empfohlen vor dem Ändern von Parametern eine Sicherungskopie der bestehenden Einstellungen vorzunehmen und in einer Textdatei zu speichern.

## 8.7 Abfrage der Softwareversion

Die Software Version kann über PROFINET oder über die Webpage ausgelesen werden.

## 8.8 Plausibilität

Um fehlerhaft gemessene Werte zu erkennen, verfügt der ULTRASONIC über einen internen Plausibilitätstest, der Messwerte anhand der Historie beurteilt. Fehlerhafte Messwerte können zum Beispiel durch starken Regen oder Fremdkörper in der Messstrecke hervorgerufen werden.

Wird ein fehlerhafter Messwert erkannt, setzt der ULTRASONIC seine Messwertaufnahme auf die maximale Geschwindigkeit. In diesem Modus ist die Wahrscheinlichkeit höher, in einer gestörten Umgebung (z.B. horizontaler Regen) einen gültigen Messwert zu ermitteln. Es wird jetzt alle 12ms ein kompletter Datensatz über alle 4 Sensoren ermittelt, so dass der ULTRASONIC ca. 80 Messwerte pro Sekunde erzeugt.

## 9 Technische Daten

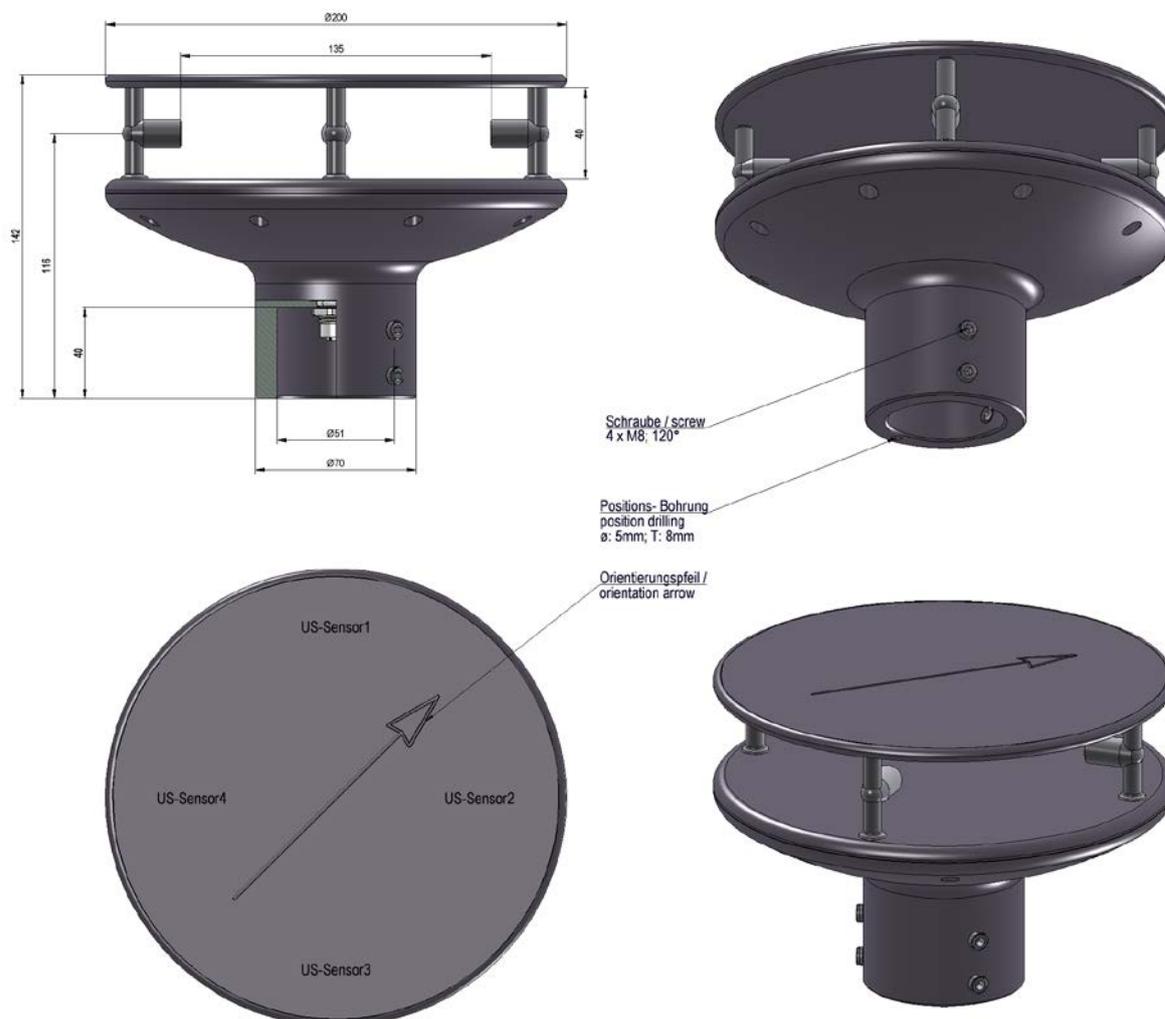
<b>Windgeschwindigkeit</b>	Messbereich	0,01 ... 75m/s	
	Genauigkeit	≤5m/s:	±0,2m/s (rms - Mittel über 360°)
		5 ... 60m/s:	±2% vom Messwert (rms - Mittel über 360°)
		60 ... 75m/s:	±3% vom Messwert (rms - Mittel über 360°)
	Auflösung	0,1m/s	
<b>Windrichtung</b>	Messbereich	0 ... 360°	
	Genauigkeit	± 2,0° bei WG > 1m/s	
	Auflösung	0,1°	
<b>Virtuell Temperatur</b>	Messbereich	-50 ... +70°C	
	Genauigkeit	± 2,0K (unbeheizt und ohne Sonneneinstrahlung)	
	Auflösung	0,1K	
<b>Luftdruck</b>	Messbereich	300 ... 1100hPa	
	Genauigkeit	± 0,25hPa bei 700 ... 1050hPa und +25 ... +40°C ± 2,0hPa bei 300 ... 1100hPa, -40 ... +60°C und eingeschalteter Heizung	
	Auflösung	0,1hPa	
	Langzeitstabilität	< ± 1hPa pro Jahr	
<b>Datenausgabe digital</b>	Schnittstelle	PROFINET V2.42 CLASS B, PROFIsafe V2.6.1, Webinterface	
	Datenrate	10-Mbit/s, 100-Mbit/s	
	Conformance Class	B	
	Netload Class	III	
<b>Allgemein</b>	Interne Messrate	Bis zu 1000 Laufzeit-Messungen pro Sekunde, bis zu 250 volle Mess-Sequenzen/Sekunde inklusive Berechnungen	

	Firmwareupdate	Firmwareupdate über Ethernet
	Temperaturbereich	Betriebstemperatur - 50 ... + 80°C beheizt - 30 ... + 80°C unbeheizt Lagerung - 50 ... + 80°C Messbetrieb mit Heizung bis -75°C möglich, bei Temperaturen > - 60 °C ist mit einer geringeren MTBF zu rechnen.
	safety integrity level	Nicht Zertifiziert
Betriebsspannung	Versorgung ohne Heizung	U: 17 ... 48V DC ± 10% P: typ. 4,5W, max. 6W SELV oder PLEV
Betriebsspannung	Versorgung mit Heizung	U: 48V DC ± 10% P: max. 300 W SELV oder PLEV
	Schutzart	IP 68 - gilt bei bestimmungsgemäßer Montage, siehe Kapitel „Betriebsvorbereitung“)
Vereisungsresistenz	Ohne Wandlerheizung	nach THIES STD 012001
Vereisungsresistenz	Mit Wandlerheizung	nach THIES STD 012002
Vereisungsresistenz	Mit Wandlerheizung	nach MIL-STD-810G, METHOD 521.3, 2008/10 Konfiguration: Initialwerte
Gehäuse		Aluminium, seewasserresistent Oberfläche: Hart eloxiert mit Eigenfärbung Schichtdicke: 40 ... 60µm
	Montageart	z.B. auf Mastrohr Ø50mm (siehe Maßbild)
	Anschlussart	8 pol. Y-Steckverbindung im Schaft
	Gewicht	ca. 2kg

Hinweis zur Betriebsspannung:

Eine AC-Versorgung von 15 ... 34V AC ist möglich, allerdings ist in diesem Fall die Heizleistung < 250VA und die Eisfreiheit nach Thies-Standard nicht garantiert.

## 10 Maßbild



## 11 Zubehör (als Option lieferbar)

Blitzschutzstab	<b>4.3100.99.150</b>	Zur Blitzableitung.
Nordring	<b>508696</b>	Dient als Montage- und Ausrichthilfe.

# 12 EC-Declaration of Conformity

**Manufacturer:** Adolf Thies GmbH & Co. KG  
 Hauptstraße 76  
 37083 Göttingen, Germany  
<http://www.thiesclima.com>

**Product:** Ultrasonic Anemometer 2D compact

Doc. Nr. 2010-44659\_CE

**Article Overview:**

4.3877.27.000      4.3877.07.000

The indicated products correspond to the essential requirement of the following European Directives and Regulations:

2014/30/EU	26.02.2014	DIRECTIVE 2014/30/EU OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 26 February 2014 on the harmonisation of the laws of the Member States relating to electromagnetic compatibility.
2014/35/EU	26.02.2014	DIRECTIVE 2014/35/EU OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 26 February 2014 on the harmonisation of the laws of the Member States relating to the making available on the market of electrical equipment designed for use within certain voltage limits.
2017/2102/EU	15.11.2017	DIRECTIVE (EU) 2017/2102 of the European Parliament and of the Council of November 15, 2017 amending Directive 2011/65 / EU on the restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment.
2012/19/EU	13.08.2012	DIRECTIVE 2012/19/EU OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 4 July 2012 on waste electrical and electronic equipment (WEEE).

The indicated products comply with the regulations of the directives. This is proved by the compliance with the following standards:

DIN EN 55011+A1:2017	2018-05	Industrial, scientific and medical equipment - Radio-frequency disturbance characteristics - Limits and methods of measurement (CISPR 11:2015, modified + A1:2017); German version EN 55011:2016 + A1:2017
DIN EN 61000-4-2	2009-12	Electromagnetic Compatibility (EMC) - Part 4-2: Testing and measuring procedures - Testing of immunity to static electricity discharge
DIN EN 61000-4-3	2011-04	Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-3: Test and measurement procedures - Testing of immunity to high-frequency electromagnetic fields
DIN EN 61000-4-4	2013-04	Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-4: Test and measurement methods - Testing of immunity to fast transient electrical disturbances / burst
DIN EN 61000-4-5	2019-03	Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-5: Test and measurement procedures - Testing of immunity to surge voltages
DIN EN 61000-4-6	2014-08	Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-6: Test and measurement methods - Immunity to conducted disturbances, induced by high-frequency fields
DIN EN 61000-4-8	2010-11	Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-8: Testing and measurement techniques - Power frequency magnetic field immunity test (IEC 61000-4-8:2009); German version EN 61000-4-8:2010
DIN EN 61000-4-9	2017-05	Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-9: Testing and measurement techniques - Impulse magnetic field immunity test
DIN EN 61000-4-10	2018-01	Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-10: Testing and measurement techniques - Damped oscillatory magnetic field immunity test (IEC 61000-4-10:2016); German version EN 61000-4-10:2017
DIN EN 61000-6-1	2019-11	Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 6-1: Generic standards - Immunity standard for residential, commercial and light-industrial environments (IEC 61000-6-1:2016)
DIN EN 61000-6-2	2019-11	Electromagnetic compatibility Immunity for industrial environment
DIN EN 61000-6-3:2007 + A1:2011	2011-09	Electromagnetic compatibility (EMC). Generic standards. Emission standard for residential, commercial and light-industrial environments
DIN EN 61000-6-4	2020-09	Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 6-4: Generic standards - Emission standard for industrial environments (IEC 61000-6-4:2018)
DIN EN 61010-1	2020-03	Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use. General requirements
DIN EN 61326-1	2013-07	Electrical equipment for measurement, control and laboratory use. EMC requirements. General requirements
DIN EN 63000	2019-05	Technical documentation for the assessment of electrical and electronic products with respect to the restriction of hazardous substances.

Legally binding signature:



General Manager - Dr. Christoph Peper

Legally binding signature:



Development Manager - ppa. Jörg Peterreit

This declaration certifies the compliance with the mentioned directives, however does not include any warranty of characteristics.

Please pay attention to the security advises of the provided instructions for use.

# 13 UK-CA-Declaration of Conformity

**Manufacturer:** Adolf Thies GmbH & Co. KG  
 Hauptstraße 76  
 37083 Göttingen, Germany  
<http://www.thiesclima.com>

**Product:** Ultrasonic Anemometer 2D compact

Doc. Nr. 2010-44659\_CA

**Article Overview:**

4.3877.27.000      4.3877.07.000

The indicated products correspond to the essential requirement of the following Directives and Regulations:

1091	08.12.2016	The Electromagnetic Compatibility Regulations 2016
1101	08.12.2016	The Electrical Equipment (Safety) Regulations 2016
RoHS Regulations 2012	01.01.2021	The Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment Regulations 2012
3113	01.01.2021	Regulations: waste electrical and electronic equipment (WEEE)

The indicated products comply with the regulations of the directives. This is proved by the compliance with the following standards:

BS EN 55011+A2:2016	31.05.2016	Industrial, scientific and medical equipment. Radio-frequency disturbance characteristics. Limits and methods of measurement
BS EN 61000-4-2	31.05.2009	Electromagnetic compatibility (EMC). Testing and measurement techniques. Electrostatic discharge immunity test
BS EN IEC 61000-4-3	04.11.2020	Electromagnetic compatibility (EMC). Testing and measurement techniques. Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test
BS EN 61000-4-4	30.11.2012	Electromagnetic compatibility (EMC). Testing and measurement techniques. Electrical fast transient/burst immunity test
BS EN 61000-4-5+A1	30.09.2014	Electromagnetic compatibility (EMC). Testing and measurement techniques. Surge immunity test
BS EN 61000-4-6	28.02.2014	Electromagnetic compatibility (EMC). Testing and measurement techniques. Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields
BS EN 61000-4-8	30.04.2014	Electromagnetic compatibility (EMC). Testing and measurement techniques. Power frequency magnetic field immunity test
BS EN 61000-4-9	31.10.2016	Electromagnetic compatibility (EMC). Testing and measurement techniques. Impulse magnetic field immunity test
BS EN 61000-4-10	31.03.2017	Electromagnetic compatibility (EMC). Testing and measurement techniques. Damped oscillatory magnetic field immunity test
BS EN 61000-6-1	28.02.2007	Electromagnetic compatibility (EMC) - Generic standards - Immunity for residential, commercial and light-industrial environments
BS EN IEC 61000-6-2	25.02.2019	Electromagnetic compatibility (EMC). Generic standards. Immunity standard for industrial environments
BS EN IEC 61000-6-3	30.03.2021	Electromagnetic compatibility (EMC). Generic standards. Emission standard for equipment in residential environments
BS EN IEC 61000-6-4	30.09.2019	Electromagnetic compatibility (EMC). Generic standards. Emission standard for industrial environments
BS EN 61010-1+A1	31.03.2017	Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use. General requirements
BS EN IEC 61326-1	07.06.2021	Electrical equipment for measurement, control and laboratory use. EMC requirements. General requirements
BS EN IEC 63000	10.12.2018	Technical documentation for the assessment of electrical and electronic products with respect to the restriction of hazardous substances

This declaration of conformity is issued under the sole responsibility of the manufacturer.

Legally binding signature:



General Manager - Dr. Christoph Peper

Legally binding signature:



Development Manager - ppa. Jörg Petereit

This declaration certifies the compliance with the mentioned directives, however does not include any warranty of characteristics.

Please pay attention to the security advises of the provided instructions for use.

**Sprechen Sie mit uns über Ihre Systemanforderungen.  
Wir beraten Sie gern.**

**ADOLF THIES GMBH & CO. KG**

Meteorologie und Umweltmesstechnik  
Hauptstraße 76 · 37083 Göttingen · Germany  
Tel. +49 551 79001-0 · Fax +49 551 79001-65  
info@thiesclima.com



[www.thiesclima.com](http://www.thiesclima.com)