

# Bedienungsanleitung WS1000 Serie

## Klima Referenz Sensor WS3000 / WS3100



[www.lufft.de](http://www.lufft.de)

 **Lufft**

**CE**



## Inhalt

<b>1</b>	<b>Vor Inbetriebnahme lesen</b>	<b>7</b>
1.1	Verwendete Symbole	7
1.2	Sicherheitshinweise	7
1.3	Bestimmungsgemäße Verwendung	7
1.4	Fehlerhafte Verwendung	7
1.5	Gewährleistung	7
1.6	Verwendete Markennamen	7
<b>2</b>	<b>Lieferumfang</b>	<b>8</b>
<b>3</b>	<b>Bestellnummern</b>	<b>9</b>
3.1	Zubehör	9
3.2	Ersatzteile	9
3.3	Weitere Dokumente und Software	9
<b>4</b>	<b>Gerätebeschreibung</b>	<b>10</b>
4.1	Lufttemperatur	10
4.2	Relative Luftfeuchte	10
4.3	Luftdruck	10
4.4	Globalstrahlung	11
4.5	Sensoren am Beispiel WS3100	12
<b>5</b>	<b>Messwertbildung</b>	<b>13</b>
5.1	Aktueller Messwert (act)	13
5.2	Minimal- und Maximalwert (min und max)	13
5.3	Mittelwert (avg)	13
<b>6</b>	<b>Messwertausgabe</b>	<b>14</b>
6.1	Luft- und Taupunkttemperatur	14
6.2	Luftfeuchte	14
6.3	Luftdruck	14
6.4	QFE	15
6.5	QNH	15
6.6	Feuchtkugeltemperatur	15
6.7	Spezifische Enthalpie	16
6.8	Luftdichte	16
6.9	Globalstrahlung	16
6.10	Service-Meldungen	16
<b>7</b>	<b>Montageanleitung</b>	<b>17</b>
7.1	Befestigung	17
7.2	Zusammenfassung Montage	19
7.3	Auswahl des Aufstellungsortes	19
7.3.1	Generelle Hinweise	19

7.3.2	Globalstrahlungsmessung.....	19
<b>8</b>	<b>Anschlüsse .....</b>	<b>20</b>
8.1	Versorgungsspannung.....	21
8.2	RS485-Schnittstelle .....	21
8.3	Anschluss an ISOCON-UMB (8160.UISO) .....	21
8.4	Verwendung von Überspannungsschutz (8379.USP).....	21
<b>9</b>	<b>Inbetriebnahme.....</b>	<b>22</b>
<b>10</b>	<b>Konfiguration und Test.....</b>	<b>22</b>
10.1	Werkseinstellung.....	22
10.2	Konfiguration mit ConfigTool .NET.....	22
10.2.1	Sensorauswahl.....	22
10.2.2	Konfiguration .....	23
10.2.3	Geräteidentifikation / Geräteparameter .....	24
10.2.4	UMB-ASCII 2.0.....	24
10.2.5	Feuchte .....	25
10.2.6	Luftdruck .....	25
10.2.7	Globalstrahlung .....	25
10.2.8	Temperatur.....	25
10.2.9	WLAN (ab SW V15) .....	26
10.3	Funktionstest mit ConfigTool .NET .....	26
10.4	Benutzerabgleich mit ConfigTool .NET (ab SW V15).....	27
10.4.1	Abgleich .....	28
10.4.2	Reset der Korrekturtabelle.....	29
10.4.3	Korrekturtabelle an Sensor übertragen .....	29
<b>11</b>	<b>Firmwareupdate.....</b>	<b>30</b>
<b>12</b>	<b>Wartung.....</b>	<b>31</b>
12.1	Reinigung.....	31
12.2	Austausch der Sensoren/Prüfung der Sensoren.....	31
12.2.1	Temperatursensor .....	31
12.2.2	Feuchtesensor.....	31
12.2.3	Drucksensor .....	31
<b>13</b>	<b>Technische Daten.....</b>	<b>33</b>
13.1	Messbereich / Genauigkeit.....	34
13.1.1	Lufttemperatur .....	34
13.1.2	Luftfeuchte.....	34
13.1.3	Taupunkttemperatur .....	34
13.1.4	Luftdruck .....	34
13.2	Zeichnungen .....	35
13.2.1	WS3000 .....	35
13.2.2	WS3100 .....	36

<b>14 EG-Konformitätserklärung .....</b>	<b>37</b>
<b>15 Anhang .....</b>	<b>38</b>
15.1 Übersicht Kanalliste UMB .....	38
15.2 Kommunikation im Binär-Protokoll .....	39
15.2.1 Framing .....	39
15.2.2 Adressierung mit Klassen- und Geräte-ID .....	39
15.2.3 Beispiel für die Bildung von Adressen .....	40
15.2.4 Beispiel einer Binärprotokoll-Abfrage .....	40
15.2.5 Status- und Error-Codes im Binär-Protokoll .....	41
15.2.6 CRC-Berechnung .....	42
15.3 Übersicht UMB-ASCII 2 Standard Sets .....	42
15.3.1 Gerätespezifische Kommandos .....	42
15.3.2 Feuchte-Mittelwert Intervall .....	43
15.3.3 Luftdruck-Mittelwert Intervall .....	43
15.3.4 Standard Set S1 .....	43
15.3.5 Standard-Set S10 (skaliert) .....	45
15.4 Übersicht SDI-12 .....	48
15.4.1 Kommunikation im SDI-12 Modus .....	48
15.4.2 Einstellungen für SDI-12 Betrieb .....	48
15.4.3 Befehlssatz .....	51
15.4.4 Adress-Einstellung .....	52
15.4.5 Messdaten-Telegramme .....	53
15.4.6 Zusätzliche Messbefehle .....	59
15.4.7 Telegramm Geräteidentifikation .....	64
15.4.8 Telegramm Verifikation .....	64
15.4.9 Befehl Wechsel des Einheitensystems .....	66
15.4.10 Befehl zum Einstellen des Mittelungs-Intervalls .....	66
15.4.11 Befehl zum Einstellen der Ortshöhe .....	66
15.4.12 Befehl Geräte-Reset .....	67
15.5 Kommunikation im ASCII-Protokoll .....	68
15.5.1 Aufbau .....	68
15.5.2 Übersicht der ASCII-Befehle .....	68
15.5.3 Onlinedatenabfrage (M) .....	69
15.5.4 Normierung der Messwerte im ASCII-Protokoll .....	69
15.5.5 Status- und Error-Codes im ASCII-Protokoll .....	70
15.6 Kommunikation im Terminal-Mode .....	71
15.6.1 Aufbau .....	71
15.6.2 Terminal-Befehle .....	72
15.7 Kommunikation im Modbus Modus .....	74
15.7.1 Modbus Kommunikationsparameter .....	74

---

15.7.2	Adressierung .....	74
15.7.3	Modbus Funktionen .....	74
15.8	Kommunikation: XDR Protokoll .....	84
15.8.1	Eigenschaften des Protokolls .....	85
15.8.2	Telegrammformat für Anweisungen und Antworten .....	85
15.8.3	Telegrammformat Messdaten XDR .....	86
15.8.4	Telegrammformat Messdaten 0R0 .....	87
15.8.5	Messbefehle .....	89
15.8.6	Konfigurationsbefehle .....	90

## 1 Vor Inbetriebnahme lesen

### 1.1 Verwendete Symbole



Wichtiger Hinweis auf mögliche Gefahren für den Anwender



Wichtiger Hinweis für die korrekte Funktion des Gerätes

### 1.2 Sicherheitshinweise



- Die Montage und Inbetriebnahme dürfen nur durch ausreichend qualifiziertes Fachpersonal erfolgen.
- Niemals an spannungsführenden Teilen messen oder spannungsführende Teile berühren.
- Technische Daten, Lager- und Betriebsbedingungen beachten.

### 1.3 Bestimmungsgemäße Verwendung



- Das Gerät darf nur innerhalb der spezifizierten technischen Daten betrieben werden.
- Das Gerät darf nur unter den Bedingungen und für die Zwecke eingesetzt werden, für die es konstruiert wurde.
- Die Betriebssicherheit und Funktion ist bei Modifizierung oder Umbauten nicht mehr gewährleistet.

### 1.4 Fehlerhafte Verwendung

Bei fehlerhafter Montage



- funktioniert das Gerät möglicherweise nicht oder nur eingeschränkt
- kann das Gerät dauerhaft beschädigt werden
- kann Verletzungsgefahr durch Herabfallen des Gerätes bestehen

Wird das Gerät nicht ordnungsgemäß angeschlossen



- funktioniert das Gerät möglicherweise nicht
- kann dieses dauerhaft beschädigt werden
- besteht unter Umständen die Gefahr eines elektrischen Schlags

### 1.5 Gewährleistung

Die Gewährleistung beträgt 24 Monate ab Lieferdatum. Wird die bestimmungsgemäße Verwendung missachtet, erlischt die Gewährleistung.

### 1.6 Verwendete Markennamen

Alle verwendeten Markennamen unterliegen uneingeschränkt dem gültigen Markenrecht und dem Besitzrecht des jeweiligen Eigentümers.

## 2 Lieferumfang

Gerät



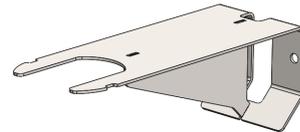
WS3000



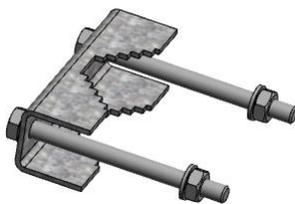
WS3100



Anschlusskabel 10 m



Montagewinkel



Mastschelle



Betriebsanleitung

### 3 Bestellnummern

WS3000-UMB .....	8390.U01
mit 2 Drucksensoren .....	8390.U02

- Temperatur
- relative Feuchte
- Luftdruck

WS3100-UMB .....	8391.U01
mit 2 Drucksensoren .....	8391.U02

- Temperatur
- relative Feuchte
- Luftdruck
- Globalstrahlung

#### 3.1 Zubehör

Netzteil 24V/100VA .....	8366.USV1
ISOCON-UMB .....	8160.UISO
Überspannungsschutz .....	8379.USP

#### 3.2 Ersatzteile

Anschlussleitung 10m .....	auf Anfrage
----------------------------	-------------

#### 3.3 Weitere Dokumente und Software

Im Internet unter [www.lufft.de](http://www.lufft.de) finden Sie folgende Dokumente und Software zum Herunterladen

Betriebsanleitung ..... dieses Dokument

ConfigTool .NET ..... Software für Windows zum Test, Firmware Update und zur Konfiguration der UMB-Geräte

UMB-Protokoll ..... Kommunikationsprotokoll der UMB-Geräte

Firmware ..... aktuelle Firmware des Geräts

## 4 Gerätebeschreibung

Bei den Geräten der WS3000 Serie handelt es sich um eine Kombination hochgenauer Sensoren zur Erfassung der Lufttemperatur, der relativen Feuchte und des Luftdrucks. Die Messunsicherheiten der Sensoren entsprechen den Vorgaben der WMO, soweit diese mit derzeitig verfügbaren Sensoren realisiert werden können. Beim Design der WS3000 Serie wurde besonderen Wert auf den Strahlenschutz (Gehäuse) und einen geringen Einfluss des Winds auf die Druckmessung gelegt. Die Varianten der WS3000 Serie unterscheiden sich hinsichtlich der eingesetzten Sensoren. Die nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick der Varianten.

Tabelle: Varianten WS3000 Serie

Bezeichnung	Bestellnummer	Temperatur	Relative Feuchte	Druck	Globalstrahlung	Niederschlag
WS3000	8390.U01	x	x	1x	-	-
WS3000r	8390.U02	x	x	2x	-	-
WS3100	8391.U01	x	x	1x	x	-
WS3100r	8391.U02	x	x	2x	x	-

Der Anschluss des Geräts erfolgt über einen 8-poligen Schraubsteckverbinder mit dem dazugehörigen Anschlusskabel (Standardlänge 10m).

Die gemessenen Werte werden über die RS485-Schnittstelle (halb Duplex) gemäß den verfügbaren Protokollen abgefragt

Die Konfiguration und Messwertabfrage bei Inbetriebnahme erfolgt mit dem ConfigTool .NET (Windows-PC-Software)

### 4.1 Lufttemperatur

Die Ermittlung der Lufttemperatur erfolgt durch die Messung eines hochgenauen PT100-Widerstands. Der Zusammenhang zwischen Widerstand und Temperatur im Bereich zwischen  $-40^{\circ}\text{C}$  und  $+60^{\circ}\text{C}$  wird für jeden Sensor ermittelt und im Gerät hinterlegt, um eine präzise Temperaturmessung zu gewährleisten. Um äußere Einflüsse, wie z.B. Sonneneinstrahlung, auf die Temperaturmessung zu minimieren, wurde ein spezielles Röhrensystem entwickelt. Dies besteht aus insgesamt vier Röhren, die durchströmt werden. Diese Konstruktion reduziert den Strahlungseinfluss auf  $< 0,1^{\circ}\text{K}$  bei einer Temperaturdifferenz von ca.  $40^{\circ}\text{K}$  zwischen Gehäuse und Umgebung.

### 4.2 Relative Luftfeuchte

Bei dem Sensor zur Bestimmung der relativen Feuchte handelt es sich um einen beheizten, kapazitiven Sensor. Neben der Feuchte wird im Sensor die Temperatur präzise gemessen, so dass die durch den Sensor gemessene Feuchte auf die Umgebungstemperatur umgerechnet werden kann.

### 4.3 Luftdruck

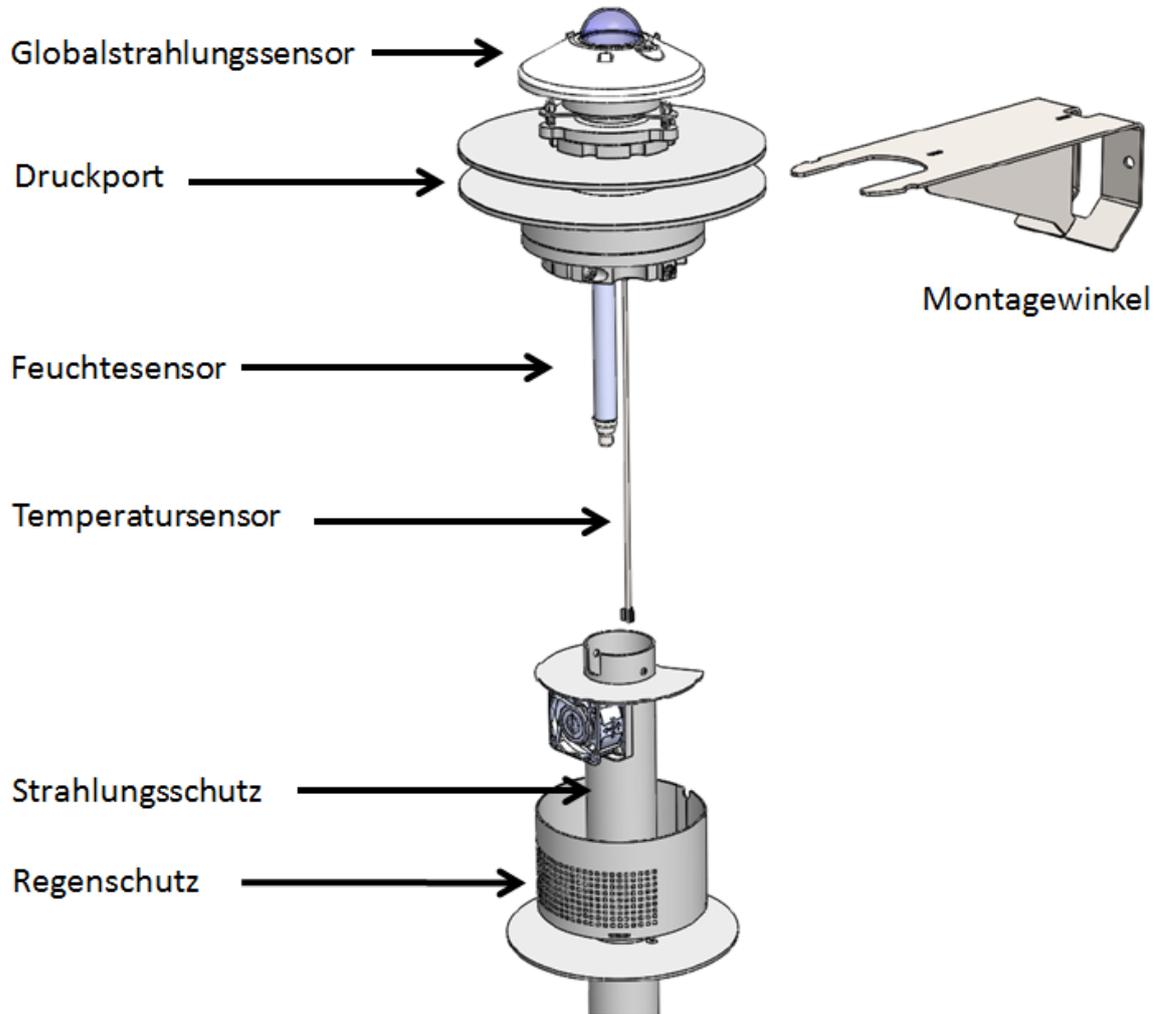
Zur Messung wird ein Silizium-Resonanz Drucksensor (TERPS) eingesetzt. Die Genauigkeit dieser Sensoren ist um eine Größenordnung höher als die herkömmlicher Sensoren. Der Messbereich für die WS3000 eingesetzten Sensoren liegt zwischen 500 und 1100 hPa.

Messungen des Luftdrucks werden in der Regel durch den Wind beeinflusst. Um diesen Einfluss zu minimieren, verfügt die WS3000 über einen speziellen „Druckport“. Dieser verhindert, dass die Druckmessung durch die Windgeschwindigkeit (bis ca. 30 m/s) wesentlich beeinflusst wird.

#### **4.4 Globalstrahlung**

Optional kann der Sensor mit dem CMP11 Globalstrahlungsmesser der Firma Kipp&Zonen ausgerüstet werden.

#### 4.5 Sensoren am Beispiel WS3100



## 5 Messwertbildung

### 5.1 Aktueller Messwert (act)

Bei der Abfrage des aktuellen Messwertes wird der Wert der letzten Messung gemäß der angegebenen Messrate ausgegeben. Jeder Messwert wird für die weitere Berechnung von Minimal-, Maximal- und Mittelwert in einem Ringpuffer gespeichert.

### 5.2 Minimal- und Maximalwert (min und max)

Bei der Abfrage des Minimal- und Maximalwertes wird der entsprechende Wert über den Ringpuffer mit dem in der Konfiguration angegebenen Intervall (1 – 10 Minuten) berechnet und ausgegeben.

### 5.3 Mittelwert (avg)

Bei der Abfrage des Mittelwertes wird dieser über den Ringpuffer mit dem in der Konfiguration angegebenen Intervall (1 – 10 Minuten) berechnet und ausgegeben. Somit lassen sich auch gleitende Mittelwerte bilden.



Hinweis: Im Auslieferungszustand beträgt das Berechnungsintervall für die Minimal-, Maximal- und Mittelwertberechnung 10 Minuten. Bei Bedarf kann das Intervall mit Hilfe des ConfigTool .NET den jeweiligen Anforderungen (1 – 10 Minuten) angepasst werden (siehe Kapitel 10.2 Konfiguration mit ConfigTool .NET auf Seite 22).

## 6 Messwertausgabe

Die Messwertausgabe erfolgt im Auslieferungszustand gemäß dem UMB-Binär-Protokoll. Ein Beispiel einer Abfrage in den verschiedenen Protokollen und die komplette Übersicht der Kanalliste finden Sie im Anhang. Der in den Tabellen angegebene Wertebereich wird für die Berechnung der Messwerte bei Verwendung des ASCII-Protokolls benötigt (siehe Anhang).

### 6.1 Luft- und Taupunkttemperatur

Messrate..... 1 Minute  
 Mittelwertbildung ..... 1 – 10 Minuten  
 Einheiten ..... °C; °F

Abfragekanäle:

UMB-Kanal				Messgröße (float32)	Wertebereich		
act	min	max	avg		min	max	Einheit
100	120	140	160	Luft Temperatur	-80,0	60,0	°C
105	125	145	165	Luft Temperatur	-112,0	140,0	°F
161				Luft Temperatur Mittelwert Standard Abweichung	-100	100	°C
110	130	150	170	Dew point temperature	-80,0	60,0	°C
115	135	155	175	Dew point temperature	-112,0	140,0	°F

### 6.2 Luftfeuchte

Messrate..... 1 Minute  
 Mittelwertbildung ..... 1 – 10 Minuten  
 Einheiten ..... %r.F.; g/m<sup>3</sup>; g/kg

Abfragekanäle:

UMB-Kanal				Messgröße (float32)	Wertebereich		
act	min	max	avg		min	max	Einheit
200	220	240	260	Relative Luftfeuchte	0,0	100,0	%
205	225	245	265	Absolute Luftfeuchte	0,0	1000,0	g/m <sup>3</sup>
261				Relative Luftfeucht Mittelwert Standard Abweichung	-100	100	%
210	230	250	270	Mischungsverhältnis	0,0	1000,0	g/kg

### 6.3 Luftdruck

Messrate..... 1 Minute  
 Mittelwertbildung ..... 1 – 10 Minuten  
 Einheit ..... hPa

Abfragekanäle:

UMB-Kanal				Messgröße (float32)	Wertebereich		
act	min	max	avg		min	max	Einheit
300	320	340	360	Absoluter Luftdruck Sensor 1	300	1200	hPa
362				Absoluter Luftdruck Mittelwert Standard Abweichung Sensor 1	-100	100	hPa

305	325	345	365	Relativer Luftdruck Sensor 1	300	1200	hPa
301	321	341	361	Absoluter Luftdruck Sensor 2	300	1200	hPa
363				Absoluter Luftdruck Mittelwert Standard Abweichung Sensor 2	-100	100	hPa
306	326	346	366	Relativer Luftdruck Sensor 2	300	1200	hPa



Hinweis: Für die korrekte Ermittlung des relativen Luftdrucks muss in der Geräte-Konfiguration die Ortshöhe des Standortes eingegeben werden. In der Werkseinstellung ist für die Ortshöhe 200 m eingetragen.

**6.4 QFE**

Messrate.....1 Minute  
Einheiten .....hPa, inHg

Abfragekanäle:

UMB-Kanal					Wertebereich		
act				Messgröße (float32)	min	max	Einheit
370				QFE Sensor 1	300	1200	hPa
371				QFE Sensor 1	9	35	inHg
375				QFE Sensor 2	300	1200	hPa
376				QFE Sensor 2	9	35	inHg

**6.5 QNH**

Messrate.....1 Minute  
Einheiten .....hPa, inHg

Abfragekanäle:

UMB-Kanal					Wertebereich		
act				Messgröße (float32)	min	max	Einheit
380				QNH Sensor 1	300	1200	hPa
381				QNH Sensor 1	9	35	inHg
385				QNH Sensor 2	300	1200	hPa
386				QNH Sensor 2	9	35	inHg

**6.6 Feuchtkugeltemperatur**

Messrate.....1 Minute  
Einheiten .....°C; °F

Abfragekanäle:

UMB channel					Value range		
act				Measured quantity (float32)	min	max	Units
114				Wet bulb temperature	-80,0	60,0	°C
119				Wet bulb temperature	-112,0	140,0	°F

### 6.7 Spezifische Enthalpie

Messrate.....1 Minute  
 Einheiten .....kJ/kg

Abfragekanäle:

UMB-Kanal				Messgröße (float32)	Wertebereich		
act					min	max	Einheit
215				Specific enthalpy	-100,0	1000,0	kJ/kg

### 6.8 Luftdichte

Messrate.....1 Minute  
 Einheiten .....kg/m³

Abfragekanäle:

UMB-Kanal				Messgröße (float32)	Wertebereich		
act					min	max	Einheit
310				Luftdichte, Sensor 1	0,0	3,0	kg/m³
311				Luftdichte, Sensor 2	0,0	3,0	kg/m³

### 6.9 Globalstrahlung

Messrate.....1 Minute  
 Mittelwertbildung .....1 – 10 Minuten \*)  
 Einheit .....W/m²

Abfragekanäle:

UMB-Kanal				Messgröße (float32)	Wertebereich		
act	min	max	avg		min	max	Einheit
900	920	940	960	Globalstrahlung	0.0	4000.0	W/m²
961				Globalstrahlung Mittelwert Standard Abweichung	-100	100	W/m²



\*)Hinweis: Mittelwert, Maximalwert und Minimalwert werden aus den 1 Minuten Mittelwerten des 1 Sekunden Momentanwertes gebildet. Ausnahme Luftdruck: 4 Sekunden Momentanwert.

### 6.10 Service-Meldungen

Für die Überwachung des Betriebs der Intelligenten Wettersensorik stehen Servicekanäle zur Verfügung

Abfragekanäle:

UMB-Kanal				Messgröße	Wertebereich		
act	min	max	avg		min	max	Einheit
4008				TFF Humidity raw (float32)	0	100	%
4009				TFF Temperature (float32)	-40	80	°C
4049				Lüfterdrehzahl (uint16)	0	65535	rpm
10000				Versorgungsspannung (float32)	0,0	50	V

## 7 Montageanleitung

Die WS3000 kann an einem Mast mit einem Durchmesser von 60 – 80 mm montiert werden. Im Lieferumfang wird hierzu ein entsprechender Montagewinkel einschließlich Halterung mitgeliefert. Für die Montage wird folgendes Werkzeug benötigt:

- 2 Gabel- oder Ringschlüssel SW17
- Innensechskantschlüssel 4 mm und 5 mm

### 7.1 Befestigung

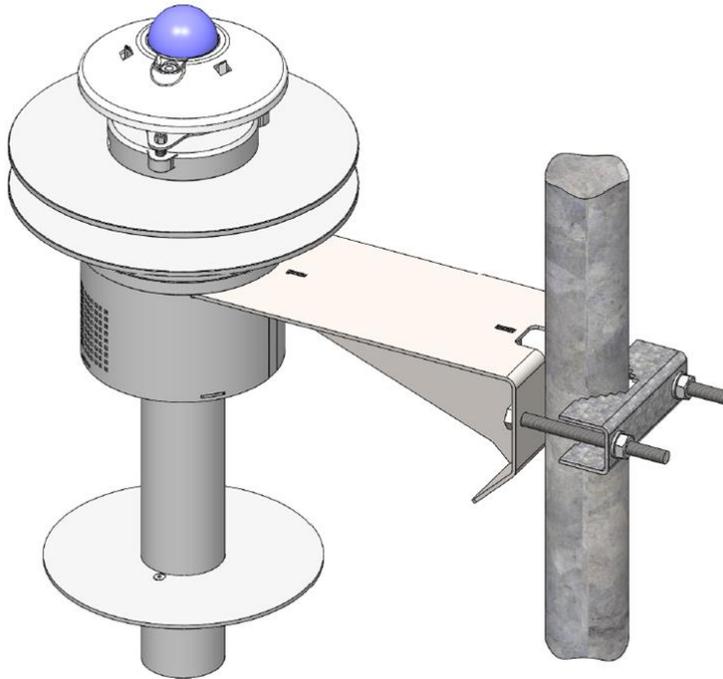


Abb. Befestigung WS3000

Zur Montage des WS3000 an einen Mast wird zunächst der Montagewinkel mittels Halterung am Mast in der gewünschten Höhe (ca. 2 m über Grund) befestigt. An der WS3000 muss zunächst der Regenschutz gelöst werden. Dies erfolgt durch das Lösen der Inbusschraube am Klemmring des Regenschutzes. Dieser kann anschließend nach unten geschoben werden. Anschließend müssen die beiden Spannbolzen für den Montagewinkel gelöst werden. Die WS3000 kann dann auf den Montagewinkel aufgeschoben (siehe Abb. unten) und mittels Spannbolzen arretiert werden. Jetzt wird das 8-polige Anschlusskabel eingesteckt, der Regenschutz wieder nach oben geschoben und arretiert. Das Anschlusskabel wird nach oben Richtung Montagewinkel geführt und durch die Auskerbung des Regenschutzes nach außen geführt. Dabei sollte das Kabel U-förmig im Regenschutz geführt werden, um Beschädigungen zu vermeiden. Am Montagewinkel befinden sich zwei Bolzen, die als Kabelhalterung dienen.

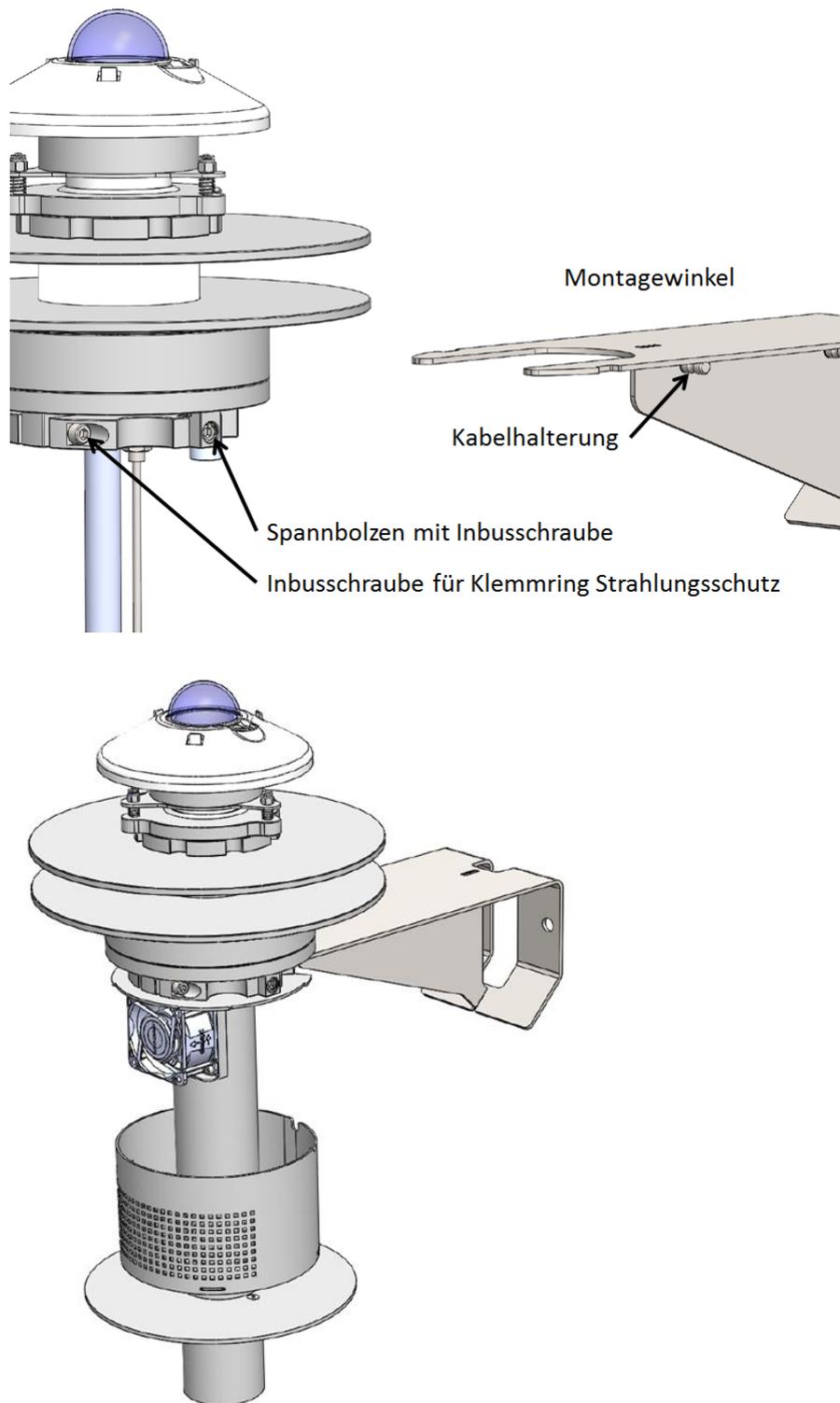


Abb. Montage WS3000

## 7.2 Zusammenfassung Montage

- Montagewinkel mittels Halterung am Mast befestigen
- Klemmring des Regenschutzes lösen und Regenschutz nach unten schieben
- Spannbolzen lösen (Bolzen bewegen sich nach außen)
- WS3000 auf den Montagewinkel schieben
- Montagewinkel mit Spannbolzen arretieren
- Anschlusskabel einstecken
- Regenschutz nach oben führen und das Kabel U-förmig durch die Öffnung am oberen Rand des Regenschutzes führen
- Regenschutz mittels Spannring (Unterseite Regenschutz) arretieren.
- Kabel am Montagewinkel befestigen

## 7.3 Auswahl des Aufstellungsortes

Um eine langfristige und korrekte Funktion des Gerätes zu gewährleisten, sind folgende Punkte bei der Auswahl des Aufstellungsortes zu beachten.



### 7.3.1 Generelle Hinweise

- stabiler Untergrund für die Mastbefestigung
- freier Zugang zur Anlage für Wartungsarbeiten
- zuverlässige Netzversorgung für dauerhaften Betrieb
- gute Netzabdeckung bei Übertragung über ein Mobilfunknetz



Hinweis: Die ermittelten Messwerte gelten nur punktuell am Standort der Anlage. Es können keine Rückschlüsse auf die weitere Umgebung oder eine ganze Strecke gezogen werden.

### ACHTUNG:



- Für die Montage am Mast sind nur zugelassene und geprüfte Hilfsmittel (Leiter, Steiger usw.) zu verwenden.
- Es müssen alle geltenden Vorschriften bei der Arbeit in dieser Höhe beachtet werden.
- Der Mast muss ausreichend dimensioniert und verankert sein.
- Der Mast muss vorschriftsmäßig geerdet sein.
- Bei der Arbeit am Fahrbahnrand und in Fahrbahnnähe sind die entsprechenden Sicherheitsvorschriften zu beachten.

Bei fehlerhafter Montage



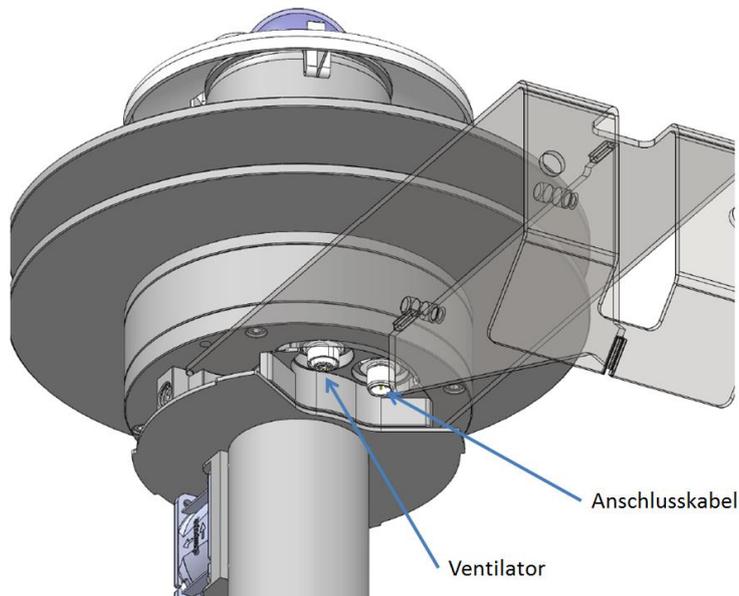
- funktioniert das Gerät möglicherweise nicht
- kann das Gerät dauerhaft beschädigt werden
- kann Verletzungsgefahr durch Herabfallen des Gerätes bestehen

### 7.3.2 Globalstrahlungsmessung

- Schattenfreier Standort, wenn möglich rundum freie Sicht in Höhe des Pyranometers
- Der Globalstrahlungssensor ist mit Hilfe der eingebauten Libelle waagrecht auszurichten.

## 8 Anschlüsse

Auf der Unterseite des Gerätes befindet sich ein 8-poliger Steckschraubverbinder. Dieser dient zum Anschluss der Versorgungsspannung und der Schnittstelle mit dem mitgelieferten Anschlusskabel.

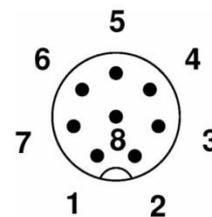


Geräteanschlussstecker:

### Draufsicht Geräteanschluss

Anschlussbelegung:

1	weiß	Masse Versorgungsspannung und SDI12-GND
2	braun	positive Versorgungsspannung
3	grün	RS485_A (+)
4	gelb	RS485_B (-) oder SDI-12 Data Line
5	grau	Externer Sensor; RS485_a
6	rosa	Externer Sensor; RS485_b
7	blau	nicht belegt
8	rot	nicht belegt



Die Kabelkennzeichnung entspricht DIN 47100.



Hinweis: zum Anschließen des Gerätesteckers muss die gelbe Schutzkappe entfernt werden.

Wird das Gerät nicht ordnungsgemäß angeschlossen



- funktioniert das Gerät möglicherweise nicht
- kann dieses dauerhaft beschädigt werden
- besteht unter Umständen die Gefahr eines elektrischen Schlags

Die Anschlüsse der Versorgungsspannung sind gegen Verpolung geschützt.



Hinweis: Beim SDI12-Betrieb darf die Anschlussleitung 3 (grün) nicht verbunden werden.

### 8.1 Versorgungsspannung

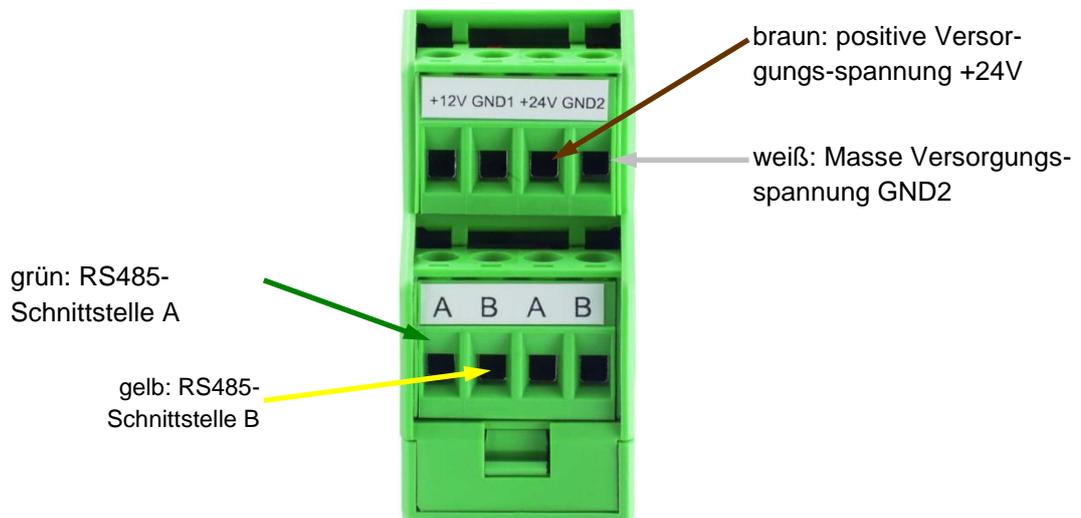
Die Versorgung der Intelligenten Wettersensorik erfolgt über eine Gleichspannung von 24 VDC. Das verwendete Netzteil muss zum Betrieb von Geräten der Schutzklasse III (SELV) zugelassen sein.

### 8.2 RS485-Schnittstelle

Das Gerät verfügt über eine halbduplex 2-Draht-RS485-Schnittstelle für die Konfiguration, Messwertabfrage und das Firmwareupdate.

Technische Details siehe Kap. 13 Technische Daten.

### 8.3 Anschluss an ISOCON-UMB (8160.UISO)



Bitte beachten Sie beim Aufbau der Anlage auch die Betriebsanleitung des ISOCON-UMB.

### 8.4 Verwendung von Überspannungsschutz (8379.USP)

Bei der Verwendung des Überspannungsschutzes (Bestell-Nr.: 8379.USP) bitte das Anschlussbeispiel aus der Betriebsanleitung des Überspannungsschutzes beachten!

## 9 Inbetriebnahme

Nach erfolgter Montage und korrektem Anschluss des Gerätes beginnt die Intelligente Wettersensorik selbständig mit der Messung. Für die Konfiguration und den Test werden ein Windows®-PC mit einer seriellen Schnittstelle, die Software ConfigTool .NET und ein Schnittstellenkabel (DUB-D 9-polig; Stecker – Buchse; 1:1) benötigt.

Folgende Punkte sind zu beachten:

- Die korrekte Funktion des Gerätes sollte vor Ort durch eine Messwertabfrage mit Hilfe des ConfigTool .NET überprüft werden (siehe Kap. 10.3, Funktionstest mit ConfigTool .NET auf Seite 26)
- Für die korrekte Berechnung des relativen Luftdrucks muss in der Konfiguration die Orthshöhe eingegeben werden (siehe Seite Kap. 10.2.5, Feuchte auf Seite 25)
- Werden mehrere Intelligente Wettersensoren in einem UMB-Netzwerk betrieben, muss jedem Gerät eine eigene Geräte-ID vergeben werden (siehe Kap. 10.2.2, Konfiguration auf Seite 23)

An der Intelligenten Wettersensorik selbst gibt es keinen Transportschutz o.Ä. welcher entfernt werden muss.

## 10 Konfiguration und Test

Für die Konfiguration stellt Luftt eine Windows®-PC-Software (ConfigTool .NET) zur Verfügung. Mit Hilfe dieser Software kann die Intelligente Wettersensorik auch getestet und die Firmware aktualisiert werden.

Nicht alle Funktionen, die hier beschrieben werden, sind für alle Derivate verfügbar.

### 10.1 Werkseinstellung

Im Auslieferungszustand hat die Intelligente Wettersensorik folgende Einstellung:

Klassen-ID:..... 7 (nicht veränderbar)  
 Geräte-ID:..... 1 (ergibt Adresse 7001h = 28673d)  
 Baudrate:..... 19200  
 RS485-Protokoll: ..... UMB Binär  
 Berechnungsintervall Mittelwerte: ..... 10 Minuten  
 Orthshöhe:..... 200 m



**Hinweis:** Werden mehrere Intelligente Wettersensoren in einem UMB-Netzwerk betrieben, muss die Geräte-ID geändert werden, da jedes Gerät eine eindeutige ID benötigt. Sinnvoll sind von Eins an aufsteigende IDs.

### 10.2 Konfiguration mit ConfigTool .NET

Die Funktionsweise des ConfigTool .NET ist in der Anleitung der Software ausführlich beschrieben. Deshalb werden hier nur die gerätespezifischen Menüs und Funktionen der Intelligenten Wettersensorik beschrieben.

#### 10.2.1 Sensorauswahl

Die Geräte der WS1000-Familie werden in der Sensorauswahl als WSx-UMB (Klassen-ID 7) dargestellt. Über den -Button gelangen Sie in das Einstellungs-Fenster der Wettersensorik.

## Geräte Details



Name

WS3000

Geräte Adresse

WSx-UMB 1

Kanäle

Nummer	Name	Typ	DataType	Min	Max
<input checked="" type="checkbox"/> 100	temperature	Cur [°C]	Float32	-80	60
<input checked="" type="checkbox"/> 120	temperature	Min [°C]	Float32	-80	60
<input checked="" type="checkbox"/> 140	temperature	Max [°C]	Float32	-80	60
<input type="checkbox"/> 160	temperature	Avg [°C]	Float32	-80	60
<input type="checkbox"/> 161	temperature avg sd	Cur [°C]	Float32	-100	100
<input type="checkbox"/> 105	temperature	Cur [°F]	Float32	-112	140
<input type="checkbox"/> 125	temperature	Min [°F]	Float32	-112	140
<input type="checkbox"/> 145	temperature	Max [°F]	Float32	-112	140
<input type="checkbox"/> 165	temperature	Avg [°F]	Float32	-112	140
<input type="checkbox"/> 110	dewpoint	Cur [°C]	Float32	-80	60
<input type="checkbox"/> 130	dewpoint	Min [°C]	Float32	-80	60
<input type="checkbox"/> 150	dewpoint	Max [°C]	Float32	-80	60



**Hinweis:** Für die Konfiguration der Intelligenten Wettersensorik benötigen Sie die aktuelle Version des ConfigTool .NET.



**Hinweis:** Während der Konfiguration müssen alle anderen abfragenden Geräte wie z.B. Modems / LCOM vom UMB-Netz getrennt werden!

### 10.2.2 Konfiguration

Nach dem Laden einer Konfiguration können alle relevanten Einstellungen und Werte angepasst werden. Je nach Typ des Gerätes sind nur die Einstellungen für die jeweils vorhandenen Sensoren relevant.



ruft die aktuelle Konfiguration vom Sensor ab.



überträgt die Konfiguration an den Sensor.



lädt eine zuvor gespeicherte Konfiguration von der Festplatte.



speichert die Konfiguration auf der Festplatte zur späteren Verwendung.

### 10.2.3 Geräteidentifikation / Geräteparameter

Device type	WS3100R-UMB
<b>Device identification</b>	
Class-ID	7
Device-ID	1
Name	WSx-UMB
Description	compact weather station
<b>Device parameters</b>	
Baudrate	19200 Bd
Protocol	UMB-Binary
Timeout for protocol change	10
RS485 parity	8N1
XDR auto transmit interval	60
XDR air pressure mode	abs.
XDR telegram prefix	WIXDR
SDI-12 US Units	Metric
Tunnel timeout	100
<b>UMB-ASCII 2.0</b>	

Geräte-ID:..... Werkseinstellung 1; weiteren Geräten aufsteigende ID vergeben.

Beschreibung: ..... Zur Unterscheidung der Geräte kann hier eine Beschreibung, wie z.B. der Standort, eingegeben werden.

Baudrate: ..... Übertragungsgeschwindigkeit der RS485-Schnittstelle (Werkseinstellung 19200 Bd; für Betrieb mit ISOCON-UMB NICHT ändern!).

Protokoll: ..... Kommunikationsprotokoll des Geräts (UMB-Binär, UMB-ASCII, Terminal-Mode, SDI-12, XDR, UMB-ASCII 2.0)

Timeout: ..... Bei zeitweiliger Umschaltung des Kommunikationsprotokolls, wird nach dieser Zeit (in Minuten) wieder in das konfigurierte Protokoll umgeschaltet

RS485 Parität: ..... Paritätseinstellung der seriellen Schnittstelle, wird nur bei SDI-12 berücksichtigt.

XDR Intervall: ..... Zeit in Sekunden für den automatischen Telegrammversand, falls XDR als Protokoll ausgewählt wurde.

XDR Luftdruck-Modus: ....Luftdruck soll in XDR-Telegrammen relativ oder absolut angegeben werden.

XDR Prefix:..... 5 Zeichen zur Sensorkennung bei XDR-Telegrammen.

SDI-12 Einheiten: .... Metrische oder US-Einheiten im SDI-12 Protokoll



**Wichtiger Hinweis:** wird die Baudrate geändert, kommuniziert die intelligente Wettersensoren nach dem Übertragen der Konfiguration und Neustart des Gerätes mit der neuen Baudrate. Beim Betrieb des WS1000-Gerätes in einem UMB-Netzwerk mit ISOCON-UMB darf diese Baudrate nicht geändert werden; andernfalls ist das Gerät nicht mehr ansprechbar und kann nicht mehr konfiguriert werden!

### 10.2.4 UMB-ASCII 2.0

Der Aufbau der Telegramme des UMB-ASCII 2.0 Protokolls ist zum größten Teil konfigurierbar und kann somit auf die Anforderung einer Messdatenerfassungsanlage zugeschnitten werden.

Auto Versand: ..... Ist eines der Standardsets ausgewählt, so erfolgt ein Versand im angegebenen Intervall.

Intervall:..... Zeit in Sekunden zwischen dem automatischen Versand von Telegrammen.

Start-Zeichen:..... ASCII-Zeichen zur Start-Kennung eines Antwort-Telegramms; Werkseinstellung ist 2 / 02h (STX)

Ende-Zeichen:..... ASCII-Zeichen zur Ende-Kennung eines Antwort-Telegramms; Werkseinstellung ist 4 / 04h (EOT)

Dezimaltrennzeichen: Trennzeichen für Dezimalzahlen; Werkseinstellung ist ein Dezimalpunkt 46 / 2Eh (':')

Parametertrennzeichen: Trennzeichen für Parameter im Telegramm; Werkseinstellung ist ein Semikolon 59 / 3Bh (';')

Blocktrennzeichen: Trennzeichen für die einzelnen Telegramm-Abschnitte; Werkseinstellung ist ein Doppelpunkt 58 / 3Ah (':')

Zeilenende: ..... Zeilenende-Zeichenfolge für ein Telegramm; Werkseinstellung ist CRLF (0Dh, 0Ah) alternativ CR (0Dh) oder LF (0Ah)

### 10.2.5 Feuchte

Abgleich:..... Ist „Benutzerabgleich“ ausgewählt, so werden die Messwerte mit einer vom Anwender anzugebenden Kurve korrigiert, siehe Kapitel 10.4 Bei „Werksabgleich“ wird keine der o.g. Korrekturen durchgeführt.

Intervall:..... Zeit in Minuten für das Berechnungsintervall der Minimal-, Maximal- und Mittelwertberechnung.

### 10.2.6 Luftdruck

Ortshöhe:..... Für die korrekte Berechnung des relativen Luftdrucks (bezogen auf Meereshöhe NN) muss hier die Ortshöhe in Meter eingetragen werden.

Landebahn Differenz: Zur korrekten Berechnung der QFE/QNH-Werte muss die Höhendifferenz von Sensor zur Landebahn in Metern angegeben werden.

Abgleich:..... Ist „Benutzerabgleich“ ausgewählt, so werden die Messwerte mit einer vom Anwender anzugebenden Kurve korrigiert, siehe Kapitel 10.4 Bei „Werksabgleich“ wird keine der o.g. Korrekturen durchgeführt.

Intervall:..... Zeit in Minuten für das Berechnungsintervall der Minimal-, Maximal- und Mittelwertberechnung.

### 10.2.7 Globalstrahlung

Abgleich:..... Ist „Benutzerabgleich“ ausgewählt, so werden die Messwerte mit einer vom Anwender anzugebenden Kurve korrigiert, siehe Kapitel 10.4 Bei „Werksabgleich“ wird keine der o.g. Korrekturen durchgeführt.

Intervall:..... Zeit in Minuten für das Berechnungsintervall der Minimal-, Maximal- und Mittelwertberechnung.

### 10.2.8 Temperatur

Abgleich:..... Bei „ITS-90“ werden die Berechnungen zur Temperaturmessung nach den Formeln der ITS-90 im Werksabgleich vorgenommen. Bei „DIN EN 60751“ werden die Standard-Formeln nach DIN EN 60751 verwendet. Ist „Benutzerabgleich“

ausgewählt, so werden die Messwerte mit einer vom Anwender anzugebenden Kurve korrigiert, siehe Kapitel 10.4

Intervall: ..... Zeit in Minuten für das Berechnungsintervall der Minimal-, Maximal- und Mittelwertberechnung.



**Hinweis:** Die Temperatur-Messdaten liegen nur dann in dem in der Spezifikation angegebenen Bereich, wenn als Skala ITS-90 Werksabgleich ausgewählt ist.

### 10.2.9 WLAN (ab SW V15)

Die Wetterstationen der WS1000er Serie sind mit einem WLAN-Modul ausgerüstet, das eine drahtlose Abfrage der Messdaten und Konfiguration des Sensors ermöglicht. Die WLAN-Schnittstelle ist dabei völlig unabhängig von der RS485-Schnittstelle und deren Kommunikationsprotokoll. Um die WLAN-Schnittstelle nutzen zu können ist eine einmalige Konfiguration über RS485 nötig. Werden die Standardvorgaben beibehalten, so verhält sich die Wettersensorik als sog. Soft-AP und ermöglicht einem Endgerät, z.B. Laptop, Handy oder Tablet eine Verbindung aufzubauen um z.B. mit dem ConfigTool .NET für Microsoft Windows oder Android eine Messdatenabfrage vorzunehmen.

#### 10.2.9.1 Soft-AP Modus

Im Soft-AP Modus stellt das WLAN Modul ein Netzwerk mit der SSID „WSx-UMB\_WiFi-xxx“ zur Verfügung, wobei die letzten drei Zeichen den ersten drei Zeichen der Seriennummer (siehe Aufkleber) entspricht. Der Schlüssel ist die Seriennummer (siehe Aufkleber auf dem Gehäuse) im Format „aaa.bbbb.cccc.ddd“. Die Intelligente Wettersensorik hat selbst die IP-Adresse 192.168.1.1 und vergibt Client-Adressen als DHCP-Server. Der Port zur Messwertabfrage ist 9750.

#### 10.2.9.2 Station Modus

Im Station Modus kann sich die Intelligente Wettersensorik mit einem bestehenden Netzwerk verbinden. Die dazu benötigten Informationen können über die Konfiguration angegeben werden:

IP Modus: ..... DHCP oder statisch. Ist statisch ausgewählt, müssen zusätzlich noch IP-Adresse, Subnetzmaske und Gateway-Adresse angegeben werden.

SSID: ..... Die SSID des zu verbindenden Netzwerkes

Schlüssel: ..... Zugangsschlüssel zur Anmeldung an das Netzwerk.



**Hinweis:** Aus Sicherheitsgründen muss das WLAN-Modul einmalig aktiviert werden.

### 10.3 Funktionstest mit ConfigTool .NET

Mit dem ConfigTool .NET lässt sich die Funktion der Intelligenen Wettersensorik durch Abfrage diverser Kanäle überprüfen. Nähere Informationen entnehmen sie bitte der Anleitung zum ConfigTool .NET unter Punkt „Erste Schritte“.

timestamp	temperature 100 [°C] Cur	dewpoint 110 [°C] Cur	relative humidity 200 [%] Cur	abs. air pressure 300 [hPa] Cur
16:39:13	27.8573	12.8792	39.6556	984.1769
16:39:14	27.8573	12.8792	39.6556	984.1769
16:39:15	27.8573	12.8792	39.6556	984.1769
16:39:16	27.8573	12.8792	39.6556	984.1769
16:39:17	27.8573	12.8792	39.6556	984.1769
16:39:18	27.8573	12.8792	39.6556	984.1769
16:39:20	27.8573	12.8792	39.6556	984.1769
16:39:21	27.9068	13.0133	39.7038	984.1693

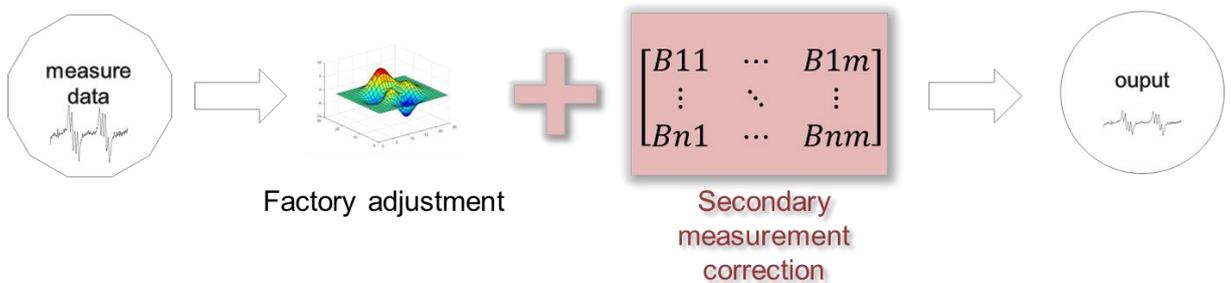


**Hinweis:** Während des Funktionstests müssen alle anderen abfragenden Geräte, wie z.B. Modems / LCOM, vom UMB-Netz getrennt werden!

**Hinweis:** Das ConfigTool .NET ist nur für Test- und Konfigurationszwecke vorgesehen. Für einen Dauerbetrieb zur Messwerverfassung ist es nicht geeignet. Hier empfiehlt sich der Einsatz professioneller Softwarelösungen, wie z.B. Luftt SmartView3.

### 10.4 Benutzerabgleich mit ConfigTool .NET (ab SW V15)

Die Sensoren der WS3000 Serie werden mit einer Werks-Kalibrierung ausgeliefert und benötigen innerhalb des Service-Intervalls keine kundenseitige Kalibrierung. Falls gewünscht kann die Ausgabe der Messwerte jedoch auf spezielle Bedürfnisse des Kunden angepasst werden. Diese Korrekturen werden immer zum kalibrierten Messwert hinzuaddiert.



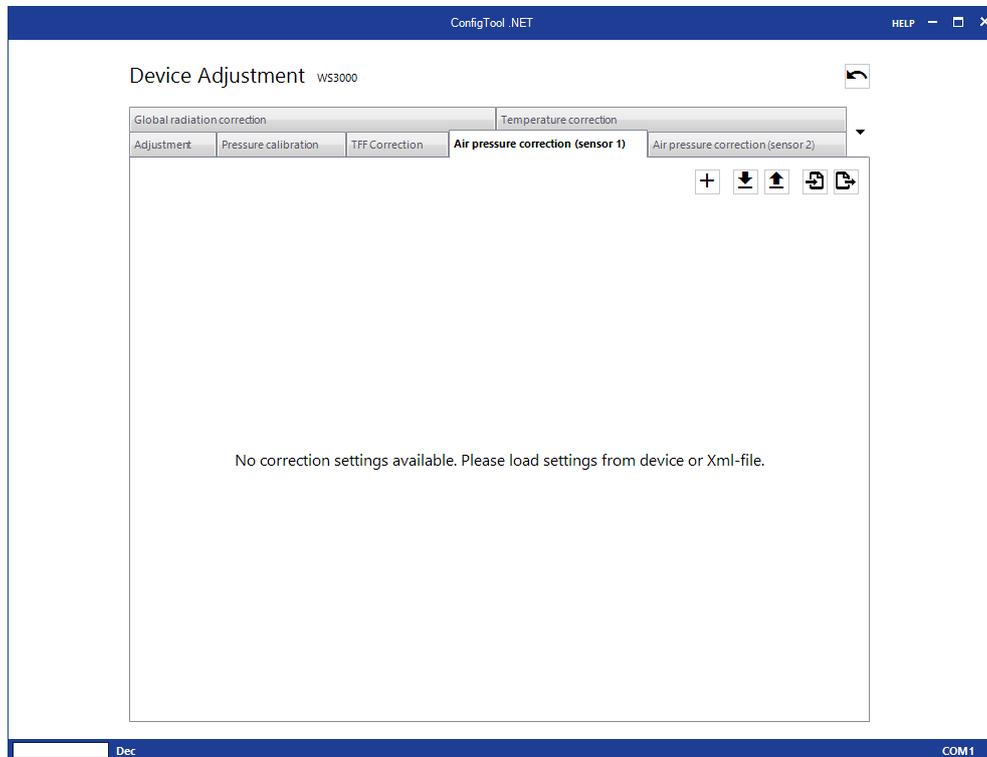
Die Kundenkorrektur-Funktion basiert auf einer Interpolations-Matrix, die aus bis zu zehn Stützstellen mit zugehörigen Korrekturwerten bestehen kann. Die Angabe einer einzigen Stützstelle entspricht einer einfachen Offset-Korrektur. Wird eine zweite Stützstelle hinzugenommen, so entspricht dies einer Korrektur aus Offset und Steigung.

Die Korrektur eines Messwertes wird durch lineare Interpolation zwischen den angegebenen Stützstellen errechnet. Liegt ein Messwert über oder unter der letzten angegebenen Stützstelle, so wird der Korrekturwert dieser Stützstelle verwendet.

Das Programm überprüft selbständig, ob die eingegebenen Korrekturwerte plausibel sind. Werden die Stützstellen z.B. nicht in aufsteigender Reihenfolge angegeben, so wird dies erkannt und farblich hervorgehoben. Die Korrekturwerte können nur innerhalb für den Messwert sinnvollen Grenzen angegeben werden. So lange einer der genannten Fehler besteht kann die Korrekturtable nicht an das Gerät übertragen werden.

Da einige Messwerte von einer zusätzlichen Messgröße abhängig sind (z.B. relative Feuchte besitzt eine Abhängigkeit zur Temperatur), werden bei diesen Messgrößen zweidimensionale Tabellen eingesetzt.

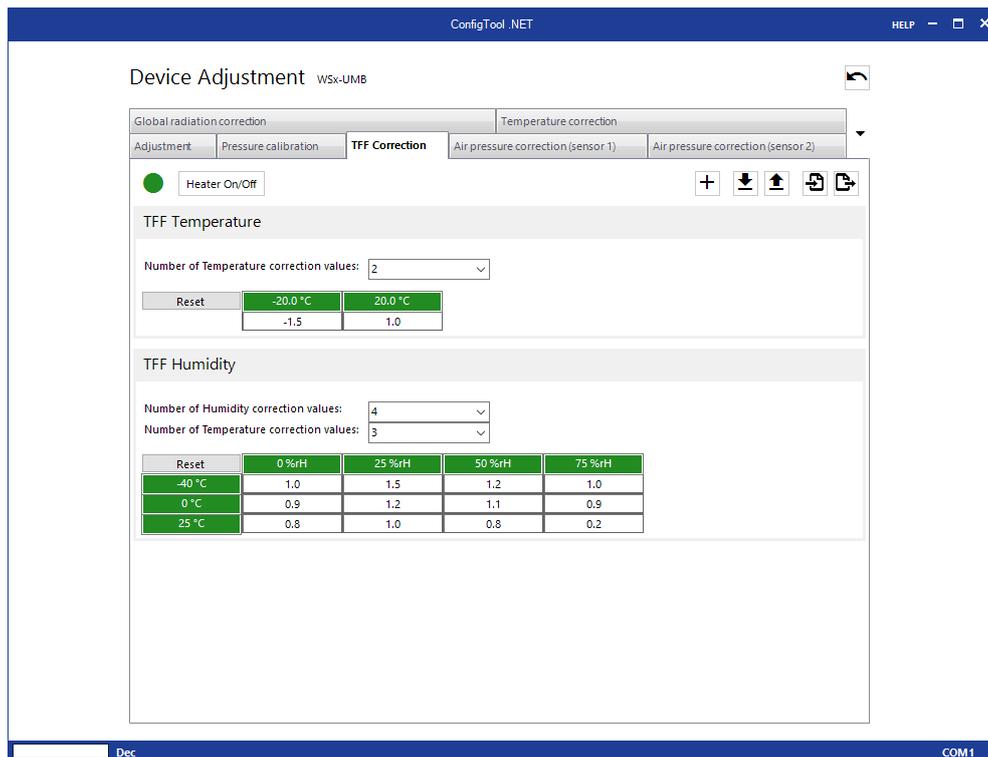
#### 10.4.1 Abgleich



Nach dem Öffnen des Abgleich-Dialogs ist zuerst kein Abgleich-Set verfügbar. Ein neues Set kann offline erstellt werden, um eine Korrektur auch ohne angeschlossenen Sensor zu erstellen. In der oberen rechten Ecke befinden sich die Schaltflächen zum laden, speichern und übertragen der Korrekturfunktionen:

-  Neu: {Neue Korrekturtabelle} erstellen
-  { Korrekturtabelle laden}: Eine als Datei gesicherte Korrekturtabelle öffnen (XML-Datei)
-  { Korrekturtabelle speichern}: Eine Korrekturtabelle als Datei sichern (Xml-Datei)
-  { Korrekturtabelle lesen}: Lädt die Korrekturtabelle vom Sensor
-  { Korrekturtabelle senden} Schreibt die Korrekturtabelle in den Sensor

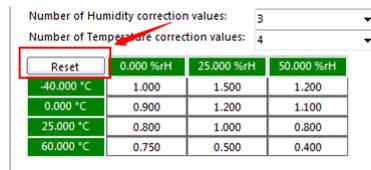
Die maximale Anzahl der Stützstellen ist auf 10 begrenzt. Es müssen jedoch nicht alle verwendet werden.



Es ist zu beachten, dass die Stützstellen nur in aufsteigender Reihenfolge definiert werden können. Die Tabelle überprüft diese Anforderung automatisch und stellt Abweichungen ggf. rot dar.

### 10.4.2 Reset der Korrekturtabelle

In der oberen linken Ecke der Tabelle befindet sich ein „Reset“ Button, mit dem die Werte der Tabelle auf einen neutralen Wert zurückgesetzt werden können.



### 10.4.3 Korrekturtabelle an Sensor übertragen

Mit dem “Senden” Button kann die Tabelle an das Gerät übertragen werden. Zuvor wird die Tabelle von ConfigTool .NET auf Plausibilität überprüft.

Hinweis: Es ist zu beachten, dass die Korrekturtabelle erst wirksam wird, nach dem in der Gerätekonfiguration der Benutzerabgleich für die Messgröße freigeschaltet wurde und ein Neustart des Sensors durchgeführt wurde.

## 11 Firmwareupdate

Um die Intelligente Wettersensorik auf dem aktuellen Stand der Technik zu halten, besteht die Möglichkeit eines Firmwareupdates vor Ort, ohne das Gerät abzubauen und zum Hersteller senden zu müssen. Das Firmwareupdate erfolgt mit Hilfe des ConfigTool .NET.

Bitte laden Sie sich unter [www.lufft.de](http://www.lufft.de) die aktuelle Firmware und das ConfigTool.NET herunter und installieren Sie es auf einem Windows®-PC. Folgen sie der Anleitung unter Start→Alle Programme→Lufft→ConfigTool .NET

Für die gesamte Produktfamilie WS1000 gibt es eine Firmware (WS1000\_Release\_Vxx.bin) die alle Varianten unterstützt.



**Wichtiger Hinweis:** Lesen Sie bitte das mitgelieferte Textfile in WSx\_Release\_Vxx.zip; es enthält wichtige Informationen zum Update!

## 12 Wartung

Das Gerät arbeitet prinzipiell wartungsfrei.

Es wird jedoch empfohlen einmal jährlich einen Funktionstest durchzuführen. Dabei sollten folgende Punkte beachtet werden:

- visuelle Inspektion im Hinblick auf Verschmutzung des Gerätes
- Überprüfung der Sensoren durch Messwertabfrage
- Überprüfung der Funktion des Lüfters

Weiter wird eine jährliche Überprüfung der Sensoren beim Hersteller empfohlen. Für Geräte mit Globalstrahlungsmessung wird eine regelmäßige Reinigung der Glaskuppel mit Wasser oder Spiritus empfohlen. Das Reinigungsintervall ist an die örtlich anfallende Verschmutzung anzupassen.

### 12.1 Reinigung

Die WS1000-Serie ist modular aufgebaut. Zu Reinigungszwecken können der Regen- und der Strahlungsschutz abgenommen und mit Wasser gereinigt werden (siehe auch Kapitel Montage). Der Einsatz chemischer Reinigungsmittel wie Spiritus o.Ä. muss strikt auf die Glaskuppel des Globalstrahlungssensors beschränkt bleiben, da die empfindliche Sensorik beim direkten Kontakt oder durch Ausdünstungen der Mittel Schaden nehmen kann.

Der Strahlungsschutz (Röhrensystem mit Ventilator) lässt sich leicht demontieren. Hierzu werden der Ventilator-Stecker und der Klemmring gelöst. Der Strahlenschutz kann jetzt zusammen mit dem Regenschutz abgenommen werden. Beide können so problemlos gereinigt werden.

### 12.2 Austausch der Sensoren/Prüfung der Sensoren

#### 12.2.1 Temperatursensor

Zur Prüfung des Temperatursensors kann dieser an ein maximal 2 m langes Kabel angeschlossen werden und in ein Wärmebad mit bekannter Temperatur eingetaucht werden. Da die WS1000-Familie mit hochpräzisen Sensoren ausgestattet ist, ist bei Kalibriervorgängen auf einen entsprechend hohen Standard zu achten.

Der Sensor ist mit einer Schraubverbindung befestigt und lässt sich einfach demontieren. Beim Tausch des Temperatursensors muss mit Hilfe von ConfigTool .NET eine Koeffizienten-Datei in die Intelligente Wettersensorik geladen werden. Ohne diesen Schritt ist die korrekte Funktion nicht sichergestellt!

#### 12.2.2 Feuchtesensor

Der Feuchtesensor kann zur Überprüfung in einer Feuchtekammer an ein Kabel angeschlossen werden. Für die hochpräzisen Sensoren der WS1000 ist bei Kalibriervorgängen auf einen entsprechend hohen Standard zu achten.

Der Sensor ist mit einer Schraubverbindung befestigt und lässt sich einfach demontieren. Er kann vor Ort getauscht werden, ohne die Notwendigkeit einer Neujustierung.

#### 12.2.3 Drucksensor

Der Drucksensor befindet sich innerhalb des Druckports. Um den Sensor zu ersetzen bzw. zu prüfen, muss der Deckel bzw. der obere Sensor entfernt werden. Der Standarddeckel lässt sich durch das Lösen der entsprechenden Inbusschraube am Deckel entfernen. Der

Drucksensor ist an einem Kunststoffhalter befestigt und per Flachbandkabel mit dem Base-Board verbunden. Soll der Sensor ersetzt werden, wird die Schraube am Halter gelöst und der Sensor zusammen mit der Drucksensorplatine nach oben entfernt, nachdem die Kabelverbindung gelöst wurde. Anschließend muss über ConfigTool .NET eine Koeffizienten-Datei in die Intelligente Wettersensorik geladen werden.

Zur Prüfung/Kalibrierung des Drucksensors verfügt dieser über einen Schlauchadapter. Über einen Schlauch mit einem Außendurchmesser von 6 mm kann ein Referenzdruck vorgegeben werden. Für eine Druckprüfung ist es damit nicht erforderlich, die WS1000 komplett in einer Druckkammer zu testen.



Abbildung: Anschluss Drucksensoren

### 13 Technische Daten

Versorgungsspannung: 24 VDC

Stromaufnahme der Sensoren:

Bezeichnung	Spannung V	Aufnahmestrom mA
WS3000	24	400
WS3000 (U02)	24	400
WS3100	24	400
WS3100 (U02)	24	400

Abmessungen: Höhe ..... 500- 550 mm (s. Kap. 13.2)  
 Durchmesser: .... 250 mm  
 Gewicht:.....ca. 6 kg

Befestigung: ..... Montagewinkel  
 Schutzklasse: ..... III (SELV)  
 Schutzart ..... IP68

Lagerbedingungen

zulässige Lagertemperatur:..... -50°C ... +70°C  
 zulässige rel. Feuchte: ..... 0 ... 100%, nicht kondensierend

Betriebsbedingungen

zulässige Betriebstemperatur:..... -50°C ... +60°C  
 zulässige rel. Feuchte: ..... 0 ... 100 %, nicht kondensierend

Schnittstelle RS485, 2-Draht, halbduplex

Datenbits: ..... 8 (im SDI-12 Betrieb: 7)

Stoppbit: ..... 1

Parität: ..... keine (im SDI-12 Betrieb: gerade)

Tri-State:..... 2 Bit nach Stoppbitflanke

Einstellbare Baudraten: ..... 1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 192001, 28800, 57600

(Im SDI-12-Betrieb wird die Schnittstelle umgeschaltet, um die Anforderungen des SDI-Standards zu erfüllen.)

Gehäuse: Aluminium eloxiert

<sup>1</sup> Werkseinstellung; Baudrate für Betrieb mit ISOCON-UMB und Firmwareupdate

## 13.1 Messbereich / Genauigkeit

### 13.1.1 Lufttemperatur

Messverfahren: .....PT 100  
Messbereich:.....-40°C ... +60°C  
Auflösung: .....0,01°C(-40°C ...+60°C),  
Genauigkeit Sensor:..... +/- 0,1°C (-40°C ... +60°C),  
Messrate:.....1 Minute  
Einheiten: ..... °C; °F

### 13.1.2 Luftfeuchte

Messverfahren: .....kapazitiv  
Messbereich:.....0 ... 100% r.F.  
Auflösung: .....0,1% r.F.  
Genauigkeit: ..... +/- 2% r.F.  
Messrate:.....1 Minute  
Einheiten: ..... %r.F.; g/m<sup>3</sup>; g/kg

### 13.1.3 Taupunkttemperatur

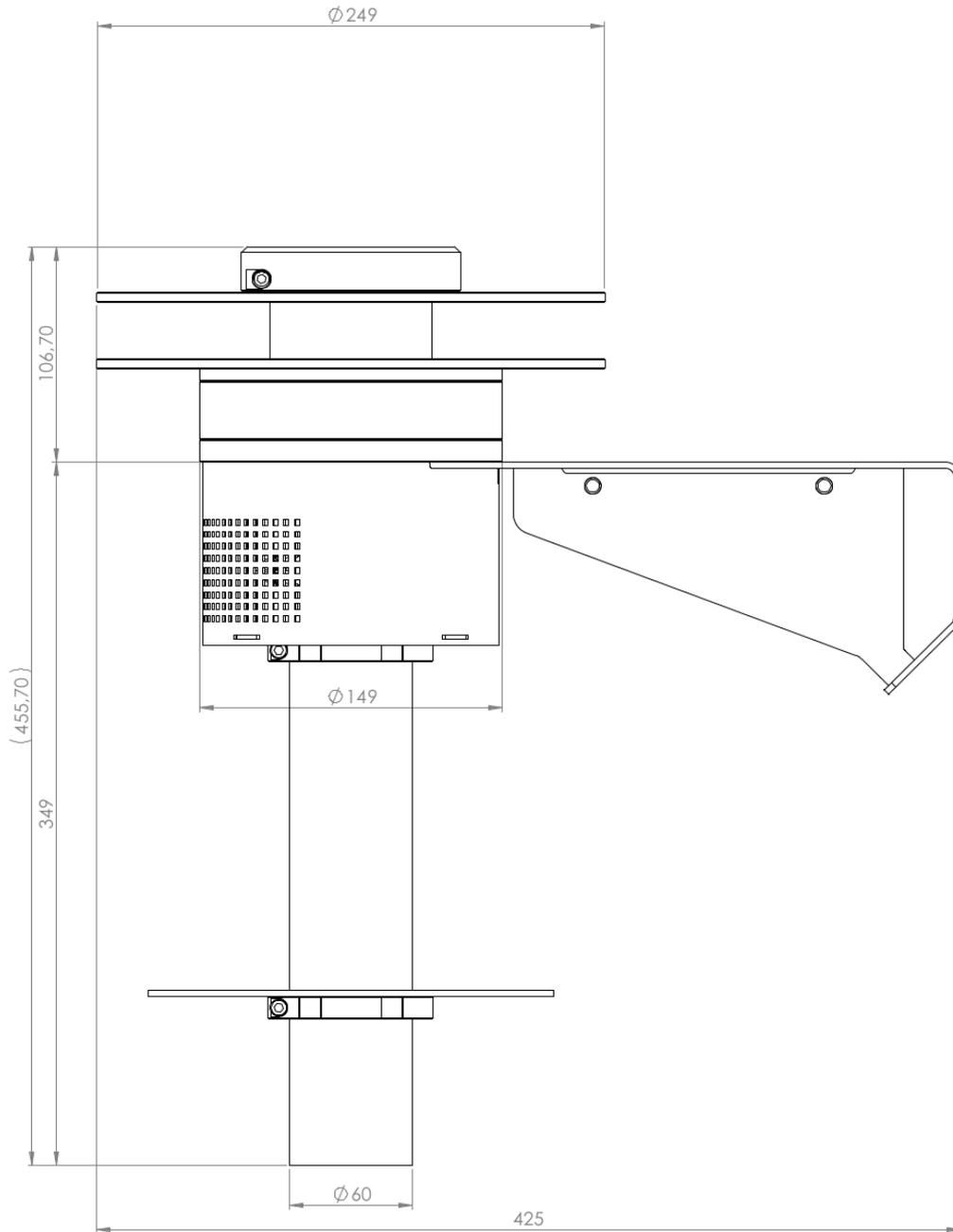
Messverfahren: .....passiv, berechnet aus Lufttemperatur u. Luftfeuchte  
Messbereich:.....-50°C ... +60°C  
Auflösung: .....0,1°C  
Genauigkeit: .....rechnerisch +/- 0,7°C  
Einheiten: ..... °C; °F

### 13.1.4 Luftdruck

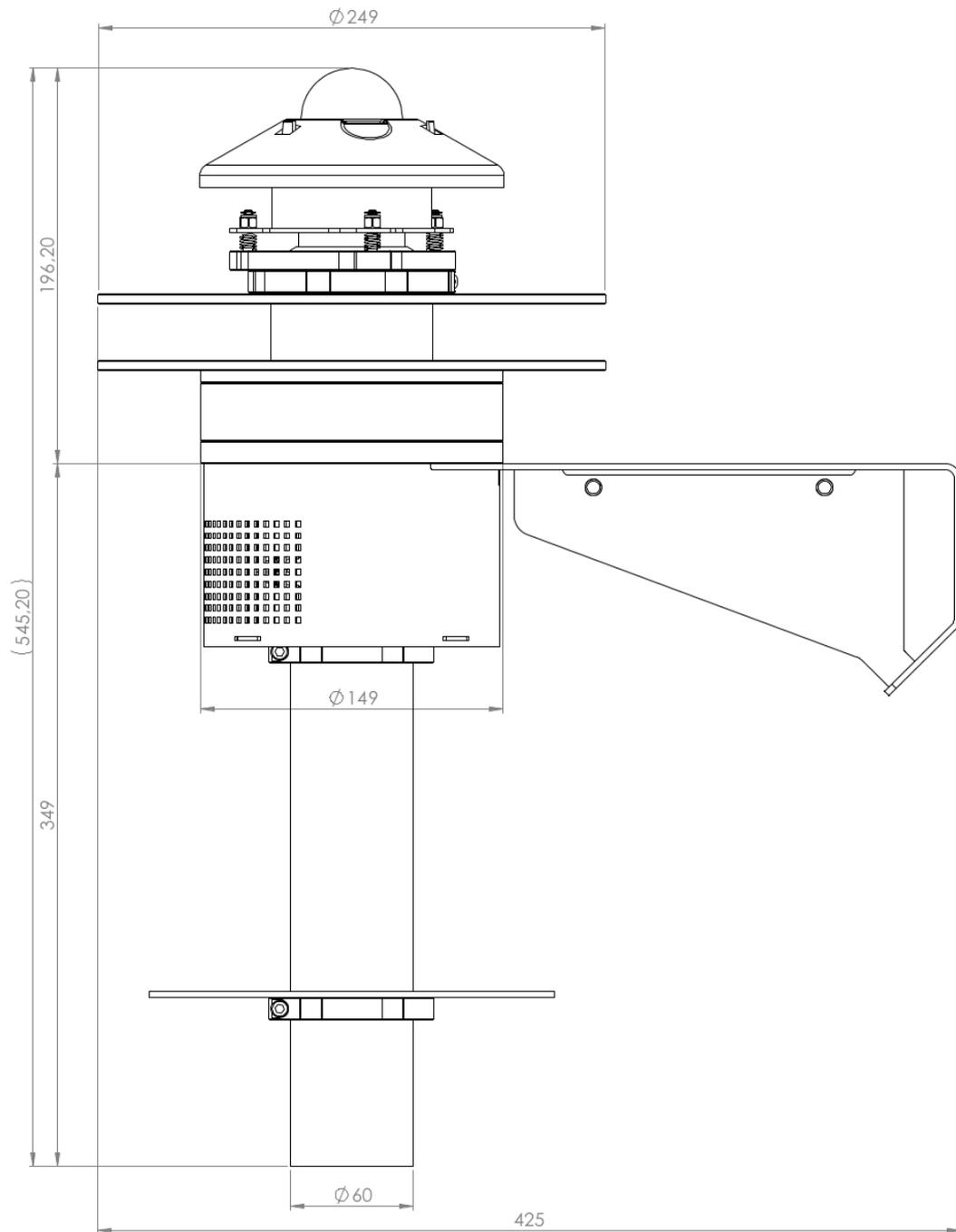
Messverfahren: .....TERPS, Resonanz-Druckmessumformer  
Messbereich:.....500 ... 1100hPa  
Auflösung: .....0,01hPa  
Genauigkeit: ..... +/- 0,1hPa (-40 ... +60°C)  
Messrate:.....1 Minute  
Einheit: .....hPa

### 13.2 Zeichnungen

#### 13.2.1 WS3000



13.2.2 WS3100



## 14 EG-Konformitätserklärung

**Produkt:** Intelligente Wettersensoren

**Typ:** WS3000-UMB (Bestell-Nr.: 8390.U01, 8390.U02),  
WS3100-UMB (Bestell-Nr.: 8391.U01, 8391.U02)

Wir

**G. Lufft Mess- und Regeltechnik GmbH  
Gutenbergstraße 20  
70736 Fellbach, Germany**

erklären, in alleiniger Verantwortung für die Ausstellung dieser Konformitätserklärung in Bezug auf die Erfüllung der grundlegenden Anforderungen und die Anfertigung der technischen Unterlagen für das oben bezeichnete Produkt, dass es bei bestimmungsgemäßer Verwendung, den grundlegenden Anforderungen der nachfolgend bezeichneten Richtlinien entspricht:

**RICHTLINIE 2014/53/EU DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES**  
vom 16. April 2014 über die Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die Bereitstellung von Funkanlagen auf dem Markt und zur Aufhebung der Richtlinie 1999/5/EG – kurz: **Funkanlagen**

## 15 Anhang

### 15.1 Übersicht Kanalliste UMB

UMB-Kanal					Wertebereich		
act	min	max	avg	Messgröße (float32)	min	max	Einheit
100	120	140	160	Lufttemperatur	-80,0	60,0	°C
105	125	145	165	Lufttemperatur	-112,0	140,0	°F
110	130	150	170	Taupunkttemperatur	-80,0	60,0	°C
114				Feuchtkugeltemperatur	-80,0	60,0	°C
115	135	155	175	Taupunkttemperatur	-112,0	140,0	°F
119				Feuchtkugeltemperatur	-112,0	140,0	°F
act	min	max	avg	Messgröße (float32)	min	max	Einheit
200	220	240	260	relative Luftfeuchte	0,0	100,0	%
205	225	245	265	absolute Luftfeuchte	0,0	1000,0	g/m <sup>3</sup>
210	230	250	270	Mischungsverhältnis	0,0	1000,0	g/kg
215				Spezifische Enthalpie	-100,0	1000,0	kJ/kg
act	min	max	avg	Messgröße (float32)	min	max	Einheit
300	320	340	360	absoluter Luftdruck Sensor 1	300	1200	hPa
305	325	345	365	relativer Luftdruck Sensor 1	300	1200	hPa
301	321	341	361	absoluter Luftdruck Sensor 2	300	1200	hPa
306	326	346	366	relativer Luftdruck Sensor 2	300	1200	hPa
act	min	max	avg	Messgröße (float32)	min	max	Einheit
310				Luftdichte Sensor 1	0,0	3,0	kg/m <sup>3</sup>
311				Luftdichte Sensor 2	0,0	3,0	kg/m <sup>3</sup>
370				QFE Sensor 1	300	1200	hPa
371				QFE Sensor 1	9	35	inHg
375				QFE Sensor 2	300	1200	hPa
376				QFE Sensor 2	9	35	inHg
380				QNH Sensor 1	300	1200	hPa
381				QNH Sensor 1	9	35	inHg
385				QNH Sensor 2	300	1200	hPa
386				QNH Sensor 2	9	35	inHg
act	min	max	avg	Messgröße (float32)	min	max	Einheit
900	920	940	960	Globalstrahlung	0,0	4000,0	W/m <sup>2</sup>
act	min	max	avg	Messgröße	min	max	Einheit
4008				TFF Humidity raw (float32)	0	100	%
4009				TFF Temperature (float32)	-40	80	°C
4049				Lüfterdrehzahl (uint16)	0	65535	rpm
10000				Versorgungsspannung	0,0	50	V

## 15.2 Kommunikation im Binär-Protokoll

In dieser Betriebsanleitung ist lediglich ein Beispiel einer Online-Datenabfrage beschrieben. Alle Kommandos und eine genaue Funktionsweise des Protokolls entnehmen Sie bitte der aktuellen Version des UMB-Protokolls (zum Download unter [www.lufft.de](http://www.lufft.de)).

Hinweis: Die Kommunikation mit dem Sensor erfolgt nach dem Master-Slave-Prinzip, d.h. es darf nur EINE abfragende Einheit in einem Netzwerk sein.

### 15.2.1 Framing

Der Daten-Frame ist wie folgt aufgebaut:

1	2	3 - 4	5 - 6	7	8	9	10	11 ... (8 + len) optional	9 + len	10 + len 11 + len	12 + len
SOH	<ver>	<to>	<from>	<len>	STX	<cmd>	<verc>	<payload>	ETX	<cs>	EOT

SOH	Steuerzeichen für den Start eines Frames (01h); 1 Byte
<ver>	Header-Versionsnummer, Bsp.: V 1.0 → <ver> = 10h = 16d; 1 Byte
<to>	Empfänger-Adresse, 2 Bytes
<from>	Absender-Adresse, 2 Bytes
<len>	Anzahl der Datenbytes zwischen STX und ETX; 1 Byte
STX	Steuerzeichen für den Start der Nutz-Datenübertragung (02h); 1 Byte
<cmd>	Befehl; 1 Byte
<verc>	Versionsnummer des Befehls; 1 Byte
<payload>	Datenbytes; 0 – 210 Byte
ETX	Steuerzeichen für das Ende der Nutz-Datenübertragung (03h); 1 Byte
<cs>	Checksumme, 16 Bit CRC; 2 Byte
EOT	Steuerzeichen für das Ende des Frames (04h); 1 Byte

Steuerzeichen: SOH (01h), STX (02h), ETX (03h), EOT (04h).

### 15.2.2 Adressierung mit Klassen- und Geräte-ID

Die Adressierung erfolgt über eine 16-Bit Adresse. Diese gliedert sich in eine Klassen-ID und eine Geräte-ID.

Adresse (2 Bytes = 16 Bit)				
Bit 15 – 12 (obere 4 Bit)		Bit 11 – 8 (mittlere 4 Bit)	Bit 7 – 0 (untere 8 Bit)	
Klassen-ID (0 bis 15)		Reserve	Geräte-ID (0 – 255)	
0	Broadcast		0	Broadcast
7	Intelligente Wettersensoren (WS200-UMB – WS600-UMB)		1 - 255	verfügbar
15	Master bzw. Steuergeräte			

Bei Klassen und Geräten ist jeweils die ID = 0 als Broadcast vorgesehen. So ist es möglich, ein Broadcast auf eine bestimmte Klasse oder an alle Geräte zu senden. Dies ist allerdings nur sinnvoll möglich, wenn sich am Bus nur ein Gerät dieser Klasse befindet oder es sich um ein Kommando, wie z.B. Reset, handelt.

### 15.2.3 Beispiel für die Bildung von Adressen

Soll z.B. eine WS400-UMB mit der Geräte-ID 001 adressiert werden, geschieht das wie folgt:

Klassen-ID für Intelligente Wettersensorik ist 7d = 7h

Geräte-ID ist z.B. 001d = 01h

Setzt man die Klassen- und Geräte-ID zusammen ergibt sich eine Adresse 7001h (28673d).

### 15.2.4 Beispiel einer Binärprotokoll-Abfrage

Soll z.B. eine Intelligente Wettersensorik mit der Geräte-ID 001 nach der aktuellen Temperatur von einem PC abgefragt werden, geschieht das wie folgt:

Sensor:

Klassen-ID für Intelligente Wettersensorik ist 7 = 7h

Geräte-ID ist 001 = 01h

Setzt man die Klassen- und Geräte-ID zusammen ergibt sich eine Ziel-Adresse 7001h.

PC:

Klassen-ID für PC (Master-Gerät) ist 15 = Fh

PC-ID ist z.B. 001d = 01h

Setzt man die Klassen- und PC-ID zusammen ergibt sich eine Absender-Adresse F001h.

Die Länge <len> beträgt für den Befehl Onlinedatenabfrage 4d = 04h,

das Kommando für Onlinedatenabfrage ist 23h,

die Versionsnummer des Befehls ist 1.0 = 10h.

In der <payload> steht die Kanalnummer; wie aus der Kanalliste (s. Kap. 15.1, Übersicht Kanalliste UMB, Seite 38) ersichtlich ist, steht die aktuelle Temperatur in °C in Kanal 100d = 0064h.

Die berechnete CRC beträgt D961h.

Die Anfrage an das Gerät:

SOH	<ver>	<to>		<from>		<len>	STX	<cmd>	<verc>	<channel>		ETX	<cs>		EOT
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
01h	10h	01h	70h	01h	F0h	04h	02h	23h	10h	64h	00h	03h	61h	D9h	04h

Die Antwort des Gerätes:

SOH	<ver>	<to>		<from>		<len>	STX	<cmd>	<verc>	<status>	<channel>		<typ>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
01h	10h	01h	F0h	01h	70h	0Ah	02h	23h	10h	00h	64h	00h	16h

<value>				ETX	<cs>		EOT
15	16	17	18	19	20	21	22
00h	00h	B4h	41h	03h	C6h	22h	04h

### Interpretation der Antwort:

<status> = 00h Gerät o.k. (≠ 00h bedeutet Error-Code)

<typ> = Datentyp des folgenden Wertes; 16h = Float (4 Byte, IEEE Format)

<value> = 41B40000h entspricht Floatwert 22,5

Die Temperatur beträgt also 22,5°C.

Mit Hilfe der Checksumme (22C6h) kann die korrekte Datenübertragung überprüft werden.



**Hinweis:** Bei der Übertragung von Word- und Float-Variablen, wie z.B. der Adressen oder der CRC, gilt Little Endian (Intel, lowbytestfirst). Das bedeutet, erst kommt das LowByte und dann das HighByte.

### 15.2.5 Status- und Error-Codes im Binär-Protokoll

Liefert eine Messwertabfrage den <status> 00h, dann arbeitet der Sensor ordnungsgemäß. Eine komplette Liste weiterer Codes finden Sie in der Beschreibung des UMB-Protokolls.

Auszug der Liste:

<status>	Beschreibung
00h (0d)	Kommando erfolgreich; kein Fehler; alles i.O.
10h (16d)	unbekanntes Kommando; wird von diesem Gerät nicht unterstützt
11h (17d)	ungültige Parameter
24h (36d)	ungültiger Kanal
28h (40d)	Gerät nicht bereit; z.B. Initialisierung / Kalibrierung läuft
50h (80d)	Messgröße (+Offset) liegt außerhalb des eingestellten Darstellungsbereichs
51h (81d)	
52h (82d)	Messwert (physikalisch) liegt außerhalb des Messbereichs (z.B. ADC-Overrange)
53h (83d)	
54h (84d)	Datenfehler in den Messdaten oder keine gültigen Daten vorhanden
55h (85d)	Gerät / Sensor kann auf Grund der Umgebungsbedingungen keine gültige Messung durchführen

### 15.2.6 CRC-Berechnung

Berechnung der CRC erfolgt nach den folgenden Regeln:

Norm: CRC-CCITT  
Polynom:  $1021h = x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$  (LSB-first-Mode)  
Startwert: FFFFh

Weitere Informationen finden Sie in der Beschreibung einer CRC-Berechnung im UMB-Protokoll.

## 15.3 Übersicht UMB-ASCII 2 Standard Sets

Das UMB-ASCII 2 Protokoll ermöglicht eine Abfrage der Messwerte und Konfiguration des Sensors in einem menschenlesbaren Format. Die genaue Spezifizierung ist der Protokoll-Beschreibung für UMB-ASCII 2 zu entnehmen.

### 15.3.1 Gerätespezifische Kommandos

Im Folgenden sind die gerätespezifischen Kommandos für die Sensoren der WS3000-Serie beschrieben.

#### 15.3.1.1 Ortshöhe

Kommando <cmd>: ALT  
Parameter: keine  
Aufruf: ALT ALT=<altitude>  
Antwort: ALT=<altitude>

Beschreibung: dieses Kommando liest / setzt die aktuelle Ortshöhe in Metern über dem Normalnull (NHN). Dieser Wert muss für den Standort angepasst werden, damit die Berechnung des relativen Luftdrucks korrekt ausgeführt werden kann.

#### 15.3.1.2 Ortshöhen-Differenz zur Rollbahn (ab SW V15)

Kommando <cmd>: ALD  
Parameter: keine  
Aufruf: ALD ALD=<difference>  
Antwort: ALD=<difference>

Beschreibung: dieses Kommando liest / setzt die Ortshöhen-Differenz in Metern zwischen dem Sensor und der Rollbahn. Dieser Wert muss für den Standort angepasst werden, damit die Berechnung der QFE- und QNH-Kanäle korrekt ausgeführt werden kann.

#### 15.3.1.3 Temperatur-Mittelwert Intervall

Kommando <cmd>: TMI  
Parameter: keine  
Aufruf: TMI TMI=<interval>  
Antwort: TMI=<interval>

Beschreibung: dieses Kommando liest / setzt das Intervall in Minuten für die Mittelwertbildung bei Temperatur-Kanälen.

### 15.3.2 Feuchte-Mittelwert Intervall

Kommando <cmd>: RHI  
 Parameter: keine  
 Aufruf: RHI RHI=<interval>  
 Antwort: RHI=<interval>

Beschreibung: dieses Kommando liest / setzt das Intervall in Minuten für die Mittelwertbildung bei Feuchte-Kanälen.

### 15.3.3 Luftdruck-Mittelwert Intervall

Kommando <cmd>: PRI  
 Parameter: keine  
 Aufruf: PRI PRI=<interval>  
 Antwort: PRI=<interval>

Beschreibung: dieses Kommando liest / setzt das Intervall in Minuten für die Mittelwertbildung bei Luftdruck-Kanälen.

### 15.3.4 Standard Set S1

```
<STX><Add>:<Nr>:SS;1=<TelNo>;<SerNo>;<Tavg>;<Tmin>;<Tmax>;<Tdev>;<TN>;
<rHavg>;<rHmin>;<rHmax>;<rHdev>;<rHN>;<pavg>;<pmin>;<pmax>;<pdev>;<pN>;
<rpm>;<Error>:<Status>:Checksum<CR><LF><EOT>
```

<TelNo> wird pro Messzyklus hochgezählt, <SerNo> dient zur eindeutigen Identifizierung der WS, <Error> ist ein Hex-4-Byte binärer Fehlerstatus um auftretende Fehler zu spezifizieren. Ungültige Kanäle werden dann durch "/" in entsprechender Anzahl dargestellt.

Byte	Wert	Beschreibung
0	<STX>	02 Hex
1-4	<Add>	Geräteadresse Hex, z.B. 7001 für WSx-UMB mit Geräte-Id 1
5	:	3A Hex
6-7	<Nr>	Anfragenummer Hex, bei automatischem Versand immer 00
8	:	3A Hex
9-10	SS	<Cmd>, Standard Set
11	;	3B Hex
12	1	31 Hex
13	=	3D Hex
14-16	<TelNo>	Anzahl der automatischen Telegramme ab Start
17	;	3B Hex
18-34	<SerNo>	Lufft Seriennummer
35	;	3B Hex
36-41	-*. **	Temperatur-Mittelwert, [°C], mit Vorzeichen
42	;	3B Hex

43-48	-.**.**	Temperatur-Minimum, [°C], mit Vorzeichen
49	;	3B Hex
50-55	-.**.**	Temperatur-Maximum, [°C], mit Vorzeichen
56	;	3B Hex
57-62	-.***	Standardabweichung des Temperatur-Mittelwerts, [°C], mit Vorzeichen
63	;	3B Hex
64-66	***	Anzahl der Temperatur-Samples zur Mittelwertberechnung
67	;	3B Hex
68-73	***.**	Rel. Feuchte-Mittelwert, [%]
74	;	3B Hex
75-80	***.**	Rel. Feuchte-Minimum, [%]
81	;	3B Hex
82-87	***.**	Rel. Feuchte-Maximum, [%]
88	;	3B Hex
89-94	-.***	Standardabweichung des rel. Feuchte-Mittelwerts, [%], mit Vorzeichen
95	;	3B Hex
96-98	***	Anzahl der rel. Feuchte-Samples zur Mittelwertbildung
99	;	3B Hex
100-106	****.**	Abs. Luftdruck-Mittelwert, [hPa]
107	;	3B Hex
108-114	****.**	Abs. Luftdruck-Minimum, [hPa]
115	;	3B Hex
116-122	****.**	Abs. Luftdruck-Maximum, [hPa]
123	;	3B Hex
124-129	-.***	Standardabweichung des absoluten Luftdrucks, [hPa], mit Vorzeichen
130	;	3B Hex
131-133	***	Anzahl der Druck-Samples zur Mittelwertberechnung
134	;	3B Hex
135-139	*****	Lüfter Drehzahl, [rpm]
140	;	3B Hex

141-148	<Error>	Gerätestatus, Hex
149	:	3A Hex
150-151	<Status>	Befehlsstatus, Hex
152	:	3A Hex
153-154	<CheckSum>	Checksumme, Hex, Zweierkomplement der Summer der Bytes 0-157, ohne Bytes 153 und 154
155	<CR>	0D Hex
156	<LF>	0A Hex
157	<EOT>	04 Hex

### 15.3.5 Standard-Set S10 (skaliert)

<STX><Add>:<Nr>:SS;10=<TelNo>;<SerNo>;<Tavg>;<Tmin>;<Tmax>;<Tdev>;<TN>;<rHavg>;<rHmin>;<rHmax>;<rHdev>;<rHN>;<pavg>;<pmin>;<pmax>;<pdev>;<pN>;<rpm>;<Error>:<Status>:CheckSum><CR><LF><EOT>

<TelNo> wird pro Messzyklus hochgezählt, <SerNo> dient zur eindeutigen Identifizierung der WS, <Error> ist ein Hex-4-Byte binärer Fehlerstatus um auftretende Fehler zu spezifizieren. Ungültige Kanäle werden dann durch "f" in entsprechender Anzahl dargestellt.

Die Werte sind skaliert um eine Darstellung ohne Dezimaltrennzeichen zu ermöglichen.

Byte	Wert	Beschreibung
0	<STX>	02 Hex
1-4	<Add>	Geräteadresse Hex, z.B. 7001 für WSx-UMB mit Geräte-Id 1
5	:	3A Hex
6-7	<Nr>	Anfragenummer Hex, bei automatischem Versand immer 00
8	:	3A Hex
9-10	SS	<Cmd>, Standard Set
11	;	3B Hex
12	1	31 Hex
13	0	30 Hex
14	=	3D Hex
15-17	<TelNo>	Anzahl der automatischen Telegramme ab Start
18	;	3B Hex
19-35	<SerNo>	Lufft Seriennummer
36	;	3B Hex

37-41	_-****	Temperatur-Mittelwert, [°C], Faktor 100, mit Vorzeichen
42	;	3B Hex
43-47	_-****	Temperatur-Minimum, [°C], Faktor 100, mit Vorzeichen
48	;	3B Hex
49-53	_-****	Temperatur-Maximum, [°C], Faktor 100, mit Vorzeichen
54	;	3B Hex
55-59	_-****	Standartabweichung des Temperatur-Mittelwerts, [°C], Faktor 1000, mit Vorzeichen
60	;	3B Hex
61-63	***	Anzahl der Temperatur-Samples zur Mittelwertberechnung
64	;	3B Hex
65-69	*****	Rel. Feuchte-Mittelwert, [%], Faktor 100
70	;	3B Hex
71-75	*****	Rel. Feuchte-Minimum, [%],Faktor 100
76	;	3B Hex
77-81	*****	Rel. Feuchte-Maximum, [%],Faktor 100
82	;	3B Hex
83-87	_-****	Standardabweichung des rel. Feuchte-Mittelwerts, [%], Faktor 1000, mit Vorzeichen
88	;	3B Hex
89-91	***	Anzahl der rel. Feuchte-Samples zur Mittelwertbildung
92	;	3B Hex
93-98	*****	Abs. Luftdruck-Mittelwert, [hPa], Faktor 100
99	;	3B Hex
100-105	*****	Abs. Luftdruck-Minimum, [hPa], Faktor 100
106	;	3B Hex
107-112	*****	Abs. Luftdruck-Maximum, [hPa], Faktor 100
113	;	3B Hex
114-118	_-****	Standardabweichung des absoluten Luftdrucks, [hPa], Faktor 1000, mit Vorzeichen
119	;	3B Hex
120-122	***	Anzahl der Druck-Samples zur Mittelwertberechnung

123	;	3B Hex
124-128	*****	Lüfter Drehzahl, [rpm]
129	;	3B Hex
130-137	<Error>	Gerätestatus, Hex
138	:	3A Hex
139-140	<Status>	Befehlsstatus, Hex
141	:	3A Hex
142-143	<CheckSum>	Checksumme, Hex, Zweierkomplement der Summer der Bytes 0-45, ohne Bytes 141 und 142
144	<CR>	0D Hex
145	<LF>	0A Hex
146	<EOT>	04 Hex

## 15.4 Übersicht SDI-12

### 15.4.1 Kommunikation im SDI-12 Modus

Die Kommunikation im SDI-12 Modus entspricht dem Standard

„SDI-12 A Serial-Digital Interface Standard for Microprocessor-Based Sensors Version 1.3 January 12, 2009“ und ist kompatibel zur Version 1.4 dieses Standards. Die Intelligente Wetter-Sensorik der WS3000 Serie kann im Busbetrieb mit anderen SDI-12 Sensoren an einem SDI Master (Logger) betrieben werden.

### 15.4.2 Einstellungen für SDI-12 Betrieb

Da die Schnittstelleneinstellungen nach SDI Standard von den Einstellungen der UMB-Sensorik abweichen, sind die entsprechenden Parameter mit Hilfe des ConfigTool.NET (aktuelle Version!) zu setzen

Die Protokollart wird auf SDI-12 eingestellt. Zusätzlich muss die Baudrate auf 1200 Baud und die Parität auf 7E1 gestellt sein.

INDIC	WXS-UMID
Description	compact weather station
<b>Device parameters</b>	
Baudrate	1200 Bd
Protocol	SDI-12
Timeout for protocol change	10
RS485 parity	7E1 (SDI-12)
XDR auto transmit interval	60
XDR air pressure mode	abs.
XDR telegram prefix	WIXDR
SDI-12 US Units	Metric
<b>UMB-ASCII 2.0</b>	
Automatic transmission	Off
Transmission interval	60
Message start control character	2
Message end control character	4

Die Messdaten können entweder in metrischen, oder in US-Einheiten übertragen werden. Auch diese Einstellung wird mit dem ConfigTool.NET vorgenommen.



**Hinweis:** Beim Anschluss eines SDI12-Loggers Abbildungen auf der nächsten Seite und in Kap. 8

Anschlüsse beachten!

**Bis SW V15:** Wenn die Intelligente Wettersensorik im SDI-12-Modus betrieben wird, ist im Prinzip wegen der unterschiedlichen Schnittstellen-Einstellungen ein Zugang mit Config-Tool.NET nicht mehr möglich. Um diesen dennoch zu erlauben, wird die Schnittstelle in den ersten 5 Sekunden (\*) nach dem Einschalten bzw. nach einem Reset im Standard-UMB-Modus (19200 8N1) betrieben. Die UMB-Geräte-ID ist die eingestellte Geräte-Adresse (siehe Kapitel 15.4.4). Wenn innerhalb dieser 5 sec ein gültiges UMB-Telegramm empfangen wird, bleibt das Gerät für die konfigurierte Umschaltzeit (10 Minuten) im UMB-Modus, so dass die Konfiguration bearbeitet werden kann:

- PC über RS-485 Konverter an die Intelligente Wettersensorik anschließen
- UMB-Config-Tool starten und WSxxx-UMB mit der Adresse des Gerätes anlegen und mindestens einen Sensor aktivieren, Messung starten (bringt zunächst nur Fehlermeldungen)
- Reset des Gerätes auslösen (Betriebsspannung aus/ein)
- Wenn sich die Intelligente Wettersensorik meldet, kann die Messung beendet werden, die Schnittstelle ist jetzt für Konfiguration offen

**Ab SW V15:** Wenn die Intelligente Wettersensorik im SDI-12-Modus betrieben wird, ist im Prinzip wegen der unterschiedlichen Schnittstellen-Einstellungen ein Zugang mit Config-Tool.NET nicht mehr möglich. Um diesen dennoch zu erlauben, wird die Schnittstelle in den ersten 5 Sekunden (\*) nach dem Einschalten bzw. nach einem Reset im Standard-UMB-Modus (19200 8N1) betrieben. Wenn die UMB-Geräte-ID ungleich 1 ist, wird sie für diesen Zeitraum auf 200 umgeschaltet. Dadurch werden auch Geräte mit unbekannter ID erreichbar. Wenn innerhalb dieser 5 sec ein gültiges UMB-Telegramm empfangen wird, bleibt das Gerät für die konfigurierte Umschaltzeit (10 Minuten) im UMB-Modus, so dass die Konfiguration bearbeitet werden kann:

- PC über RS-485 Konverter an die Intelligente Wettersensorik anschließen
- UMB-Config-Tool starten und WSxxx-UMB mit der Adresse des Gerätes (1 oder 200) anlegen und mindestens einen Sensor aktivieren, Messung starten (bringt zunächst nur Fehlermeldungen)
- Reset des Gerätes auslösen (Betriebsspannung aus/ein)
- Wenn sich die Intelligente Wettersensorik meldet, kann die Messung beendet werden, die Schnittstelle ist jetzt für Konfiguration offen

**(\*) Anmerkung:** Die 5 Sekunden UMB Kommunikation stehen ab Programmstart zur Verfügung. Unter Berücksichtigung des Betriebssystem-Starts, während dessen keine Kommunikation möglich ist, ist das Gerät nach ca. 7- 7,5 sek für SDI12-Abfragen bereit.

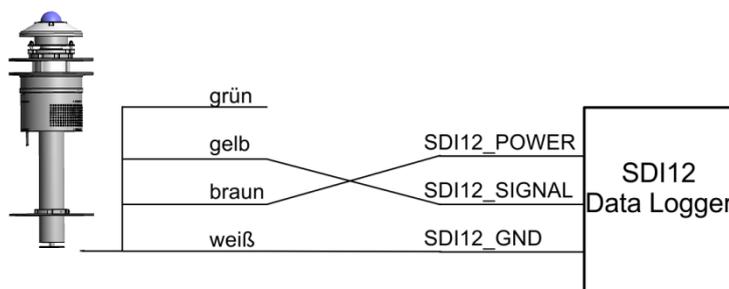


Abb. 1: Anschluss an Logger mit integrierter Spannungsversorgung

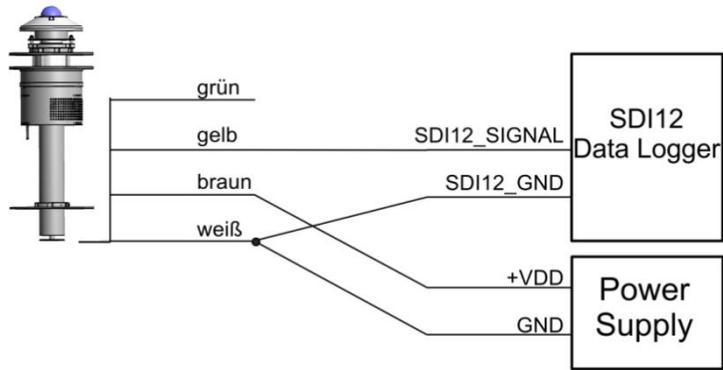


Abb. 2: Anschluss an Logger und getrennte Spannungsversorgung

### 15.4.3 Befehlssatz

Einzelheiten über das SDI-12 Protokoll können dem o.a. Standard-Dokument entnommen werden. Von den dort aufgeführten Befehlen sind in den Geräten der WS3000-Serie verfügbar:

Hinweis: In den Beispielen der folgenden Abschnitte ist die Abfrage des Loggers jeweils kursiv dargestellt ( OV! )

Befehl	Funktion
?!	Adress-Suche (Wildcard-Abfrage, nur ein Gerät am Bus!)
a!	Abfrage Gerät aktiv?
a!	Abfrage Geräte-Identifikation
aAb!	Adresse einstellen auf b ( 0 ... 9, A ...Z, a ... z)
aM!	Messung durchführen, Basisdatensatz minimal
aM1!	Messung durchführen: Temperatur-Messwerte
aM2!	Messung durchführen: Feuchte-Messwerte
aM3!	Messung durchführen: Luftdruck-Messwerte
aM7!	Messung durchführen: Globalstrahlungs-Messwerte
aM9!	Messung durchführen: Luftdruck-Messwerte 2. Sensor
aMC!	Messung durchführen, Basisdatensatz minimal, Messwerte mit CRC übertragen
aMC1! ... aMC9!	Messung durchführen (Messwert-Zuordnung wie aMn! Befehle), Messwerte mit CRC übertragen
aC!	Messung durchführen, voller Basisdatensatz, concurrent
aC1! ... aC9!	Messung durchführen, concurrent, Messwert-Zuordnung wie aMn!-Befehle, ggfs. erweiterter Datensatz
aCC!	Messung durchführen, voller Basisdatensatz, concurrent, Messwerte mit CRC übertragen
aCC1! ... aCC9!	Messung durchführen, concurrent, Messwert-Zuordnung wie aMn!-Befehle, ggfs. erweiterter Datensatz, Messwerte mit CRC übertragen
aD0!	Datenabruf Puffer 0
aD1!	Datenabruf Puffer 1
aD2!	Datenabruf Puffer 2
aD3!	Datenabruf Puffer 3
aD4!	Datenabruf Puffer 4
aR0!	Datenabruf aus kontinuierlicher Messung, Datensatz 0
aR1!	Datenabruf aus kontinuierlicher Messung, Datensatz 1
aR2!	Datenabruf aus kontinuierlicher Messung, Datensatz 2
aR3!	Datenabruf aus kontinuierlicher Messung, Datensatz 3
aR4!	Datenabruf aus kontinuierlicher Messung, Datensatz 4
aRC0!	Datenabruf aus kontinuierlicher Messung, Datensatz 0 mit CRC
aRC1!	Datenabruf aus kontinuierlicher Messung, Datensatz 1 mit CRC
aRC2!	Datenabruf aus kontinuierlicher Messung, Datensatz 2 mit CRC
aRC3!	Datenabruf aus kontinuierlicher Messung, Datensatz 3 mit CRC
aRC4!	Datenabruf aus kontinuierlicher Messung, Datensatz 4 mit CRC

aV!	Befehl Verifikation: Ermittlung Sensorstatus. Abruf der Daten mit aD0!
aXU<u/m>!	Umschaltung zwischen metrischen und US-Einheiten!
aXH+nnnn!	Ortshöhe des Gerätes für rel. Luftdruck einstellen
aXA<t/p>+nn!	Zeit für Mittelwert und Min/Max Ermittlung einstellen
aXR!	Geräte-Reset

Der Umfang des minimalen und des vollen Basisdatensatzes hängt von der Variante (WS3000-UMB / WS3100-UMB) des jeweiligen Gerätes ab (s. unten). Das gleiche gilt für die Verfügbarkeit der erweiterten Messbefehle (aM1!, aC1! usw.).

Da die Geräte der WS3000-Serie aufgrund der angewandten Messverfahren, anders als die in den SDI-12 Dokumenten beschriebenen Standard-Sensoren, immer kontinuierlich messen, ergeben sich für diese Betriebsart einige Besonderheiten:

- Das Gerät muss nicht "aufgeweckt" werden, und kennt auch keinen Schlafmodus.
- Mit M- oder C- Befehlen abgerufene Daten stehen immer sofort zur Verfügung, das Gerät antwortet immer mit a000n bzw. a000nn. Das heißt, das Gerät sendet keinen Service-Request und ignoriert Signale zum Abbruch der Messung. Der Master sollte die Daten sofort abrufen.
- M- und C-Befehl unterscheiden sich nur in der Anzahl der zur Verfügung gestellten Daten (in beiden Fällen das vom Standard erlaubte Maximum von 9 bzw. 20).
- Es wird empfohlen, die Daten mit den Befehlen für kontinuierliche Messung (R-Befehle) abzurufen.

#### 15.4.4 Adress-Einstellung

UMB-Geräte-ID und SDI-12 Adresse sind aneinander gekoppelt.

Dabei sind die unterschiedlichen Adressbereiche zu beachten, sowie die Tatsache, dass es sich bei den UMB-Adressen um Zahlen und bei den SDI-12 Adressen um ASCII-Zeichen handelt.

Die SDI-12 Adresse wird daher aus der eingestellten UMB-Geräte-ID wie folgt abgeleitet:

UMB-Geräte-ID 1 (default) entspricht der SDI-12 Adresse '0' (SDI-12 default).

Eine Änderung der SDI-12 Adresse durch SDI-12 Einstellbefehl ändert auch die UMB-Geräte-ID entsprechend.

Zulässige Adressbereiche:

UMB (dez)			SDI-12 (ASCII)	
1	bis	10	'0'	bis '9'
18	bis	43	'A'	bis 'Z'
50	bis	75	'a'	bis 'z'

### 15.4.5 Messdaten-Telegramme

Im Interesse der einfacheren Auswertung wurde die Zuordnung der Messwerte zu den Messwert-Puffern '0' bis '9' einheitlich festgelegt. Daher wird auch auf die C-Abfragen mit einer maximalen Datenlänge von 35 Byte geantwortet, auch wenn hier 75 Byte zulässig wären.

Derzeit werden die Puffer '0' bis '4' genutzt.

Da bei M-Abfragen maximal 9 Messwerte übertragen werden können, wurden die Puffer '0' und '1' mit dem minimalen Basis-Datensatz belegt, die Puffer '2' bis '4', die beim Abruf mit dem C-Befehl zur Verfügung stehen, enthalten weitere, ergänzende Messwerte. Mit dieser Maßnahme wird die Kompatibilität zu Loggern, die nach älteren Versionen (< 1.2) des SDI-12 Standards ausgelegt sind, sichergestellt.

Die Pufferbelegung hängt von der Gerätevariante (WS3000 / WS3100) ab.

Der vollständige Umfang der Messdaten, wie er über das UMB-Protokoll definiert ist, ist in der SDI-12 Umgebung über die zusätzlichen M- und C-Befehle (aM1! ... aM9!, aMC1! ... aMC9!, aC1! ... aC9!, aCC1! ... aCC9!) erreichbar (s. unten)

Wenn der Messwert aus irgendwelchen Gründen, z.B. Sensorfehler, nicht verfügbar ist, wird +999.9 oder -999.9 angezeigt. Der Logger kann die Fehlerursache dann über die Verifikationsabfrage aV! (siehe unten) genauer bestimmen

In den folgenden Tabellen werden die Messgrößen in der Reihenfolge aufgeführt, in der sie im Telegramm auftreten (s. Beispiel).

Abhängig von der Konfiguration des Gerätes werden die Messwerte in metrischen oder US-Einheiten ausgegeben.



**Hinweis:** Das konfigurierte Einheitensystem wird in den Datentelegrammen nicht angezeigt. Der Logger kann die Einstellung mittels des I-Befehls abrufen und die Auswertung der Datentelegramme entsprechend einstellen (siehe unten)

Beispiel: M-Abfrage von einer WS3000-UMB

0M!

00009<CR><LF>

9 Messwerte stehen bereit

0D0!

0+13.5+85.7+9.5+1014.0+1017.0<CR><LF>

Lufttemperatur 13,5°C, rel. Feuchte 85,7%,

Taupunkt-Temperatur 9.5°C, Abs. Luftdruck 1014,0hPa, Rel. Luftdruck 1017,0hPa

0D1!

0+12.5+13.6+13.3+86.3<CR><LF>

Min. Lufttemperatur 12,5°C, max. Lufttemperatur 13,6°C,

mittlere Lufttemperatur 13,3°C, mittlere rel. Feuchte 86,3%

Beispiel: C-Abfrage von einer WS3000-UMB

0C!

000019<CR><LF>

19 Messwerte stehen bereit

0D0!

0+13.5+85.7+9.5+1014.0+1017.0<CR><LF>

Lufttemperatur 13,5°C, rel. Feuchte 85,7%,  
Taupunkt-Temperatur 9,5°C, Abs. Luftdruck 1014,0hPa , Rel. Luftdruck 1017,0hPa

0D1!

0+12.5+13.6+13.3+86.3<CR><LF>

Min. Lufttemperatur 12,5°C, max. Lufttemperatur 13,6°C,  
mittlere Lufttemperatur 13,3°C, mittlere rel. Feuchte

0D2!

0+84.2+88.6+1016.0+1017.5+1017.4<CR><LF>

min. rel. Feuchte 84,2%, max. rel. Feuchte 88,6%, min. rel. Luftdruck 1016,0hPa  
max. rel. Luftdruck 1017,5hPa, mittlerer rel. Luftdruck 1017,4hPa

0D3!

0+10.0+11.0+10.6<CR><LF>

Abs. Luftfeuchte min 10,0g/m<sup>3</sup>, abs. Luftfeuchte max 11,0g/m<sup>3</sup>, mittlere abs. Luft-  
feuchte 11,6g/m<sup>3</sup>

0D4!

0+12.1+34.5<CR><LF>

Feuchtkugel-Temperatur 12,1°C, spezifische Enthalpie 34,5kJ/kg

### 15.4.5.1 Pufferbelegung Basisdaten WS3000-UMB

Hinweis: Bei der Geräte-Variante mit zwei Luftdruck-Sensoren sind die Messwerte des zweiten Sensors nicht im Basisdatensatz enthalten. Diese müssen separat über den zusätzlichen Messbefehl M9 / C9 abgerufen werden.

#### 15.4.5.1.1 Gerät für Messgrößen in metrischen Einheiten konfiguriert:

Messgröße	UMB-Kanal	Min	Max	Einheit
<b>Puffer '0'</b>				
Lufttemperatur (act)	100	-80,0	60,0	°C
Rel. Luftfeuchte (act)	200	0,0	100,0	%
Taupunkt (act)	110	-80,0	60,0	°C
Abs. Luftdruck(act)	300	300,0	1200,0	hPa
Rel. Luftdruck(act)	305	300,0	1200,0	hPa
<b>Puffer '1'</b>				
Lufttemperatur (min)	120	-80,0	60,0	°C
Lufttemperatur (max)	140	-80,0	60,0	°C
Lufttemperatur (avg)	160	-80,0	60,0	°C
Rel. Luftfeuchte (avg)	260	0,0	100,0	%
<b>Puffer '2'</b>				
Rel. Luftfeuchte (min)	220	0,0	100,0	%
Rel. Luftfeuchte (max)	240	0,0	100,0	%
Rel. Luftdruck(min)	325	300,0	1200,0	hPa
Rel. Luftdruck(max)	345	300,0	1200,0	hPa
Rel. Luftdruck(avg)	365	300,0	1200,0	hPa
<b>Puffer '3'</b>				
Abs. Luftfeuchte (min)	225	0,0	1000,0	g/m <sup>3</sup>
Abs. Luftfeuchte (max)	245	0,0	1000,0	g/m <sup>3</sup>
Abs. Luftfeuchte (avg)	265	0,0	1000,0	g/m <sup>3</sup>
<b>Puffer '4'</b>				
Feuchtkugelttemperatur (act)	114	-80,0	60,0	°C
Spezifische Enthalpie (act)	215	-100,0	1000,0	kJ/kg

Beispiel: Abfrage Puffer '0'

0D0!

0+13.5+85.7+11.2+1017.0+1001.0

Lufttemperatur 13,5°C, rel. Luftfeuchte 85,7%, Taupunkt 11,2°C, rel. Luftdruck 1017hPa, abs. Luftdruck 1001hPa

## 15.4.5.1.2 Gerät für Messgrößen in US-Einheiten konfiguriert:

Messgröße	UMB-Kanal	Min	Max	Einheit
Puffer '0'				
Lufttemperatur (act)	105	-112,0	140,0	°F
Rel. Luftfeuchte (act)	200	0,0	100,0	%
Taupunkt (act)	115	-112,0	14,0	°F
Abs. Luftdruck	300	300,0	1200,0	hPa
Rel. Luftdruck	305	300,0	1200,0	hPa
Puffer '1'				
Lufttemperatur (min)	125	-112,0	140,0	°F
Lufttemperatur (max)	145	-112,0	140,0	°F
Lufttemperatur (avg)	165	-112,0	140,0	°F
Rel. Luftfeuchte (avg)	260	0,0	100,0	%
Puffer '2'				
Rel. Luftfeuchte (min)	220	0,0	100,0	%
Rel. Luftfeuchte (max)	240	0,0	100,0	%
Rel. Luftdruck(min)	325	300,0	1200,0	hPa
Rel. Luftdruck(max)	345	300,0	1200,0	hPa
Rel. Luftdruck(avg)	365	300,0	1200,0	hPa
Puffer '3'				
Abs. Luftfeuchte (min)	225	0,0	1000,0	g/m <sup>3</sup>
Abs. Luftfeuchte (max)	245	0,0	1000,0	g/m <sup>3</sup>
Abs. Luftfeuchte (avg)	265	0,0	1000,0	g/m <sup>3</sup>
Puffer '4'				
Feuchtkugeltemperatur (act)	119	-112,0	140,0	°F
Spezifische Enthalpie act)	215	-100,0	1000,0	kJ/kg

### 15.4.5.2 Pufferbelegung Basisdaten WS3001-UMB



**Hinweis:** Bei der Geräte-Variante mit zwei Luftdruck-Sensoren sind die Messwerte des zweiten Sensors nicht im Basisdatensatz enthalten. Diese müssen separat über den zusätzlichen Messbefehl M9 / C9 abgerufen werden.

15.4.5.2.1 Gerät für Messgrößen in metrischen Einheiten konfiguriert:

Messgröße	UMB-Kanal	Min	Max	Einheit
Puffer '0'				
Lufttemperatur (act)	100	-80,0	60,0	°C
Rel. Luftfeuchte (act)	200	0,0	100,0	%
Taupunkt (act)	110	-80,0	60,0	°C
Globalstrahlung(act)	900	0	4000,0	W/m <sup>2</sup>
Rel. Luftdruck(act)	305	300,0	1200,0	hPa
Puffer '1'				
Lufttemperatur (min)	120	-80,0	60,0	°C
Lufttemperatur (max)	140	-80,0	60,0	°C
Lufttemperatur (avg)	160	-80,0	60,0	°C
Rel. Luftfeuchte (avg)	260	0,0	100,0	%
Puffer '2'				
Rel. Luftfeuchte (min)	220	0,0	100,0	%
Rel. Luftfeuchte (max)	240	0,0	100,0	%
Rel. Luftdruck(min)	325	300,0	1200,0	hPa
Rel. Luftdruck(max)	345	300,0	1200,0	hPa
Rel. Luftdruck(avg)	365	300,0	1200,0	hPa
Puffer '3'				
Abs. Luftfeuchte (act)	205	0,0	1000,0	g/m <sup>3</sup>
Feuchtkugeltemperatur (act)	114	-80,0	60,0	°C
Spezifische Enthalpie (act)	215	-100,0	1000,0	kJ/kg
Puffer '4'				
Globalstrahlung(min)	920	0	4000,0	W/m <sup>2</sup>
Globalstrahlung (max)	940	0	4000,0	W/m <sup>2</sup>
Globalstrahlung (avg)	960	0	4000,0	W/m <sup>2</sup>

Beispiel: Abfrage Puffer '0'

0D0!

0+13.5+85.7+11.2+1017.0+780.0

Lufttemperatur 13,5°C, rel. Luftfeuchte 85,7%, Taupunkt 11,2°C, rel. Luftdruck 1017hPa, Globalstrahlung 780W/m<sup>2</sup>

## 15.4.5.2.2 Gerät für Messgrößen in US-Einheiten konfiguriert:

Messgröße	UMB-Kanal	Min	Max	Einheit
Puffer '0'				
Lufttemperatur (act)	105	-112,0	140,0	°F
Rel. Luftfeuchte (act)	200	0,0	100,0	%
Taupunkt (act)	115	-112,0	140,0	°F
Globalstrahlung(act)	900	0	1400,0	W/m <sup>2</sup>
Rel. Luftdruck	305	300,0	1200,0	hPa
Puffer '1'				
Lufttemperatur (min)	125	-112,0	140,0	°F
Lufttemperatur (max)	145	-112,0	140,0	°F
Lufttemperatur (avg)	165	-112,0	140,0	°F
Rel. Luftfeuchte (avg)	260	0,0	100,0	%
Puffer '2'				
Rel. Luftfeuchte (min)	220	0,0	100,0	%
Rel. Luftfeuchte (max)	240	0,0	100,0	%
Rel. Luftdruck(min)	325	300,0	1200,0	hPa
Rel. Luftdruck(max)	345	300,0	1200,0	hPa
Rel. Luftdruck(avg)	365	300,0	1200,0	hPa
Puffer '3'				
Abs. Luftfeuchte (act)	205	0,0	1000,0	g/m <sup>3</sup>
Feuchtkugeltemperatur (act)	119	-112,0	140,0	°F
Spezifische Enthalpie (act)	215	-100,0	1000,0	kJ/kg
Puffer '4'				
Globalstrahlung(min)	920	0	4000,0	W/m <sup>2</sup>
Globalstrahlung (max)	940	0	4000,0	W/m <sup>2</sup>
Globalstrahlung (avg)	960	0	4000,0	W/m <sup>2</sup>

### 15.4.6 Zusätzliche Messbefehle

Mit den zusätzlichen Messbefehlen

aM1! ... aM9!

aMC1! ... aMC9! (M-Befehl, Datenübertragung mit CRC)

aC1! ... aC9!

aCC1! ... aCC9! (C-Befehl, Datenübertragung mit CRC)

werden die kompletten Daten der Intelligenten Wettersensorik, wie sie für das UMB-Protokoll definiert sind, auch in der SDI-12 Umgebung bereitgestellt.

Die Messwerte sind nach Sensor-Typ gruppiert.

Wie bei den Basisdaten können auch bei den zusätzlichen Messbefehlen mit einem M-Befehl höchstens 9 Messwerte abgerufen werden, mit den C-Befehlen stehen 20 Plätze zur Verfügung.

Die im Folgenden dokumentierte Pufferbelegung ist daher so strukturiert, dass mit dem jeweiligen M-Befehl die Puffer D0 und D1 belegt werden. Wenn für die Sensorart mehr Messwerte verfügbar sind, werden mit dem entsprechenden C-Befehl auch die Puffer D2 bis ggfs. D4 belegt.

M1 / C1	Temperatur	M: 9 Messwerte	C: 9 Messwerte
M2 / C2	Feuchte	M: 9 Messwerte	C: 13 Messwerte
M3 / C3	Luftdruck	M: 9 Messwerte	C: 9 Messwerte
M7 / C7	Globalstrahlung	M: 4 Messwerte	C: 4 Messwerte
M9 / C9	Luftdruck (2. Sensor)	M: 9 Messwerte	C: 9 Messwerte

Wenn die mit dem jeweiligen Messbefehl angeforderte Sensorart für die eingesetzte Variante der Intelligenten Wettersensorik (WS3000-UMB / WS3100-UMB) nicht zur Verfügung steht, wird der Messbefehl mit

a0000<CR><LF> bzw.

a00000<CR><LF>

beantwortet.

**15.4.6.1 Pufferbelegung zusätzliche Messdaten M1 / C1: Temperatur**

15.4.6.1.1 Gerät für Messgrößen in metrischen Einheiten konfiguriert:

Messgröße	UMB-Kanal	Min	Max	Einheit
Puffer '0'				
Lufttemperatur (act)	100	-80,0	60,0	°C
Lufttemperatur (min)	120	-80,0	60,0	°C
Lufttemperatur (max)	140	-80,0	60,0	°C
Lufttemperatur (avg)	160	-80,0	60,0	°C
Taupunkt (act)	110	-80,0	60,0	°C
Puffer '1'				
Taupunkt (min)	130	-80,0	60,0	°C
Taupunkt (max)	150	-80,0	60,0	°C
Taupunkt (avg)	170	-80,0	60,0	°C
Feuchtkugeltemperatur (act)	114	-80,0	60,0	°C

Beispiel: Abfrage mit M Befehl

0M1!

00009&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;

0D0!

0+12.5+10.7+13.5+11.8+5.3&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;

0D1!

0+4.2+5.9+5.6+9.8&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;

15.4.6.1.2 Gerät für Messgrößen in US-Einheiten konfiguriert:

Messgröße	UMB-Kanal	Min	Max	Einheit
Puffer '0'				
Lufttemperatur (act)	105	-112,0	140,0	°F
Lufttemperatur (min)	125	-112,0	140,0	°F
Lufttemperatur (max)	145	-112,0	140,0	°F
Lufttemperatur (avg)	165	-112,0	140,0	°F
Taupunkt (act)	115	-112,0	140,0	°F
Puffer '1'				
Taupunkt (min)	135	-112,0	140,0	°F
Taupunkt (max)	155	-112,0	140,0	°F
Taupunkt (avg)	175	-112,0	140,0	°F
Feuchtkugeltemperatur (act)	119	-112,0	140,0	°F

**15.4.6.2 Pufferbelegung zusätzliche Messdaten M2 / C2: Feuchte**

15.4.6.2.1 Gerät für Messgrößen in metrischen oder US-Einheiten konfiguriert:

Messgröße	UMB-Kanal	Min	Max	Einheit
Puffer '0'				
Rel. Luftfeuchte (act)	200	0,0	100,0	%
Rel. Luftfeuchte (min)	220	0,0	100,0	%
Rel. Luftfeuchte (max)	240	0,0	100,0	%
Rel. Luftfeuchte (avg)	260	0,0	100,0	%
Puffer '1'				
Abs. Luftfeuchte (act)	205	0,0	1000,0	g/m <sup>3</sup>
Abs. Luftfeuchte (min)	225	0,0	1000,0	g/m <sup>3</sup>
Abs. Luftfeuchte (max)	245	0,0	1000,0	g/m <sup>3</sup>
Abs. Luftfeuchte (avg)	265	0,0	1000,0	g/m <sup>3</sup>
Spezifische Enthalpie (act)	215	-100,0	1000,0	kJ/kg
Puffer '2'				
Mischungsverhältnis(act)	210	0,0	1000,0	g/kg
Mischungsverhältnis (min)	230	0,0	1000,0	g/kg
Mischungsverhältnis (max)	250	0,0	1000,0	g/kg
Mischungsverhältnis (avg)	270	0,0	1000,0	g/kg

Beispiel: Abfrage mit M Befehl

0M2!

00009&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;

0D0!

0+48.5+48.2+48.8+48.5&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;

0D1!

0+5.7+5.5+5.9+5.7+29.3&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;

Beispiel: Abfrage mit C Befehl

0C2!

000013&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;

0D0!

0+48.5+48.2+48.8+48.5&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;

0D1!

0+5.7+5.5+5.9+5.7+29.3&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;

0D2!

0+4.6+4.4+5.0+4.6&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;

### 15.4.6.3 Pufferbelegung zusätzliche Messdaten M3 / C3: Luftdruck und M9 / C9 Luftdruck Sensor 2

15.4.6.3.1 Gerät für Messgrößen in metrischen oder US-Einheiten konfiguriert:

Messgröße	UMB-Kanal	Min	Max	Einheit
Puffer '0'				
Abs. Luftdruck(act)	300	300,0	1200,0	hPa
Abs. Luftdruck(min)	320	300,0	1200,0	hPa
Abs. Luftdruck(max)	340	300,0	1200,0	hPa
Abs. Luftdruck(avg)	360	300,0	1200,0	hPa
Luftdichte	310	0,000	3,000	kg/m3
Puffer '1'				
Rel. Luftdruck(act)	305	300,0	1200,0	hPa
Rel. Luftdruck(min)	325	300,0	1200,0	hPa
Rel. Luftdruck(max)	345	300,0	1200,0	hPa
Rel. Luftdruck(avg)	365	300,0	1200,0	hPa

Beispiel: Abfrage mit M Befehl

```

0M3!
00009<CR><LF>

0D0!
0+1001.0+1000.0+1002.0+1001.0+1.119<CR><LF>

0D1!
0+1017.0+1016.0+1018.0+1017.0<CR><LF>

```

Beispiel: Abfrage mit C Befehl

```

0C3!
000009<CR><LF>

0D0!
0+1001.0+1000.0+1002.0+1001.0+1.119<CR><LF>

0D1!
0+1017.0+1016.0+1018.0+1017.0<CR><LF>

```

**15.4.6.4 Pufferbelegung zusätzliche Messdaten M7 / C7: Globalstrahlung**

15.4.6.4.1 Gerät für Messgrößen in metrischen Einheiten konfiguriert:

Messgröße	UMB-Kanal	Min	Max	Einheit
Puffer '0'				
Globalstrahlung (act)	900	0,0	4000,0	W/m <sup>2</sup>
Globalstrahlung (min)	920	0,0	4000,0	W/m <sup>2</sup>
Globalstrahlung (max)	940	0,0	4000,0	W/m <sup>2</sup>
Globalstrahlung (avg)	960	0,0	4000,0	W/m <sup>2</sup>

Beispiel: Abfrage mit M Befehl

0M7!

00004<CR><LF>

0D0!

0+780.0+135.0+920.0+530.0<CR><LF>

15.4.6.4.2 Gerät für Messgrößen in US-Einheiten konfiguriert:

Messgröße	UMB-Kanal	Min	Max	Einheit
Puffer '0'				
Globalstrahlung (act)	900	0,0	4000,0	W/m <sup>2</sup>
Globalstrahlung (min)	920	0,0	4000,0	W/m <sup>2</sup>
Globalstrahlung (max)	940	0,0	4000,0	W/m <sup>2</sup>
Globalstrahlung (avg)	960	0,0	4000,0	W/m <sup>2</sup>

### 15.4.7 Telegramm Geräteidentifikation

Die Abfrage der Geräteidentifikation wird mit folgendem Telegramm beantwortet (Beispiel für SDI-12 Geräteadresse '0':

0!

013Lufft.deW30xyynn

x: Geräte-Variante

- 0: WS3000-UMB
- 1: WS3000-UMB mit 2. Luftdrucksensor
- 2: WS3100-UMB
- 3: WS3100-UMB mit 2. Luftdrucksensor

y: Metrische / US-Einheiten ( m = metrisch, u = US )

ynn: Softwareversion

also für eine WS3100-UMB mit 2 Luftdrucksensoren, eingestellt auf US-Einheiten:

0!

013Lufft.deW303u022

### 15.4.8 Telegramm Verifikation

Der Befehl Verifikation aV! wird genutzt, um Statusinformationen des Gerätes zu ermitteln.

Die Abfrage wird mit

a0004<CR<LF>

beantwortet, d.h. es stehen 4 Messwerte in den Puffern zur Verfügung.

Die Messwerte, übertragen im Puffer 0, enthalten die Statusinformationen der Messkanäle des Gerätes.

Die Statusdaten der Kanäle sind zu „Pseudo-Messwerten“ zusammengefasst, wobei jede Ziffer einen Status darstellt. Die Kodierung der Zustände ist unten aufgeführt. Im Allgemeinen hat jeder Sensor zwei Statuswerte, einen für den direkten Messwert und einen für den Messwertpuffer, der für die Mittelung und die Ermittlung der Minima und Maxima dient.

Die in der Tabelle als „reserviert“ aufgeführten Positionen sind mit „0“ belegt.

Puffer '0'	
StatusGruppe 1: +nnnn	Lufttemperatur, Lufttemperatur-Puffer, Taupunkt, Taupunkt-Puffer
Status Gruppe 2: +nnnnnn	Rel.-Feuchte-Status, Rel.-Feuchte-Puffer-Status, Abs.-Feuchte-Status, Abs.-Feuchte-Puffer-Status, Mixing-Ratio-Status, Mixing-Ratio-Puffer-Status
Status Gruppe 3: +nnnnnn	Luftdruck-Status, Luftdruck-Puffer-Status, reserviert, reserviert, reserviert, reserviert
Status Gruppe 4: +nnnn	Globalstrahlung-Status, Globalstrahlung-Puffer-Status, 2. Luftdruck-Status, 2. Luftdruck-Puffer-Status

Kodierung des Sensorstatus:

Sensorzustand	Code
OK	0
UNGLTG_KANAL	1
E2_CAL_ERROR E2_CRC_KAL_ERR FLASH_CRC_ERR FLASH_WRITE_ERR FLASH_FLOAT_ERR	2
MEAS_ERROR	3
MEAS_UNABLE	4
INIT_ERROR	5
VALUE_OVERFLOW CHANNEL_OVERRANGE	6
VALUE_UNDERFLOW CHANNEL_UNDERRANGE	7
BUSY	8
Anderer Sensorzustand	9

Beispiel (WS3100-UMB, SDI-12 Adresse '0', fehlerfrei):

```
0V!
00004<CR><LF>

0D0!
0+0000+000000+000000+0000<CR><LF>
```

Beispiel (WS3100, SDI-12 Adresse '0', Globalstrahlung ausgefallen):

```
0V!
00004<CR><LF>

0D0!
0+0000+000000+000000+3300<CR><LF>
```

#### 15.4.9 Befehl Wechsel des Einheitensystems

Der Befehl dient zum Wechsel des für die Darstellung der SDI-12 Daten benutzten Einheitensystems zwischen metrischen und US-Einheiten. Der Befehl ist als X Befehl implementiert.

Die Parameteränderung wird unmittelbar angewendet sowie im Konfigurationsspeicher des Sensors abgelegt. Ein Geräte-Reset zur Aktivierung der Änderung ist nicht erforderlich.

Befehl:           aXU<u/m>!  
Antwort:           aU<u/m><CR><LF>

u:       US-Einheiten  
m:       metrische Einheiten

Beispiel Wechsel zu metrischen Einheiten  
0XUm!  
0Um<CR><LF>

#### 15.4.10 Befehl zum Einstellen des Mittelungs-Intervalls

Die avg, min, max und vct Werte der Messgrößen werden über ein gleitendes Intervall mit einer Länge von 1 ... 10min gebildet. Die Länge dieses Intervalls ist für die Gruppen Temperatur/Feuchte und Luftdruck getrennt einstellbar.

Die Parameteränderung wird im Konfigurationsspeicher des Sensors abgelegt. Zur Aktivierung der Änderung ist ein Geräte-Reset erforderlich.

Befehl:           aXA<t/p>+nn!  
t :       Temperatur und Feuchte  
p:       Luftdruck  
nn:      Intervall in Minuten, gültige Werte: 1 bis 10

Antwort:           aXA<t/p/w>+nn<CR><LF>

Die Angabe einer unzulässigen Intervall-Länge wird mit  
aXAf<CR><LF>  
beantwortet.

Beispiel: Einstellung des Mittelungs-Intervalls für Temperatur und Feuchte auf 5 Minuten  
0XAt+5!  
0XAt+5<CR><LF>

#### 15.4.11 Befehl zum Einstellen der Ortshöhe

Für die Berechnung des relativen Luftdrucks wird die Ortshöhe (Höhe über dem Meeresspiegel) des Gerätes benötigt.

Die Parameteränderung wird im Konfigurationsspeicher des Sensors abgelegt. Zur Aktivierung der Änderung ist ein Geräte-Reset erforderlich.

Befehl:           aXH+nnnn!  
nnnn:   Ortshöhe des Sensors in m  
Antwort:           aXH+nnnn<CR><LF>

Die Angabe einer unzulässigen Ortshöhe ( -100 < Ortshöhe < 5000) wird mit  
aXHf<CR><LF>  
beantwortet.

Beispiel: Die Höhe des Montageortes beträgt 135m über NN  
0XH+135!  
0XH+135<CR><LF>

#### **15.4.12 Befehl Geräte-Reset**

Der Befehl initiiert einen Geräte-Reset.

Befehl:           aXR!  
Antwort:          aXRok<CR><LF>

Anschließend erfolgt der Reset, d.h. das Gerät ist für einige Sekunden nicht erreichbar

Beispiel:  
0XR!  
0XRok<CR><LF>

## 15.5 Kommunikation im ASCII-Protokoll



**Hinweis:** Das UMB-ASCII-Protokoll sollte für neue Projekte nicht eingesetzt werden.

Über das ASCII-Protokoll kann auf textbasierter Weise mit Geräten kommuniziert werden.

Hierzu muss in der Gerätekonfiguration in den Schnittstelleneinstellungen der Protokoll-Mode auf ASCII gestellt werden (siehe Kapitel „Konfiguration und Test“).

Das ASCII-Protokoll ist netzwerkfähig und dient ausschließlich zur Onlinedaten-Abfrage. Bei einem unverständlichen ASCII-Kommando reagiert das Gerät nicht!



**Hinweis:** Bei langen Übertragungswegen (z.B. Netzwerk, GPRS/UMTS) empfiehlt sich unbedingt die Verwendung des Binär-Protokolls, da im ASCII-Protokoll keine Übertragungsfehler detektiert werden können (nicht CRC-gesichert).



**Hinweis:** Im ASCII-Protokoll stehen keine TLS-Kanäle zur Verfügung!

### 15.5.1 Aufbau

Ein ASCII-Befehl wird durch das Zeichen ‚&‘ eingeleitet und mit den Zeichen CR (0Dh) abgeschlossen. Zwischen den einzelnen Blöcken steht jeweils ein Leerzeichen (20h); dargestellt mit einem Unterstrich ‚\_‘. Zeichen, die einen ASCII-Wert repräsentieren, stehen in einfachen Anführungszeichen.

### 15.5.2 Übersicht der ASCII-Befehle

Befehl	Funktion	BC	AZ
M	Onlinedatenabfrage		l
X	Wechselt in das Binär-Protokoll		k
R	löst Softwarereset aus	●	k
D	Softwarereset mit Verzögerung	●	k
I	Geräteinformation		k

In dieser Beschreibung wird nur die Onlinedatenabfrage beschrieben. Die Beschreibung der restlichen Befehle finden Sie im UMB-Protokoll.

### 15.5.3 Onlinedatenabfrage (M)

Beschreibung: Mit dem Kommando wird ein Messwert eines bestimmten Kanals abgefragt.

Aufruf: `,'_<ID>5_'M'_<channel>5 CR`

Antwort: `,'_<ID>5_'M'_<channel>5_'<value>5 CR`

<ID>5 Geräteadresse (5-stellig dezimal mit führenden Nullen)

<channel>5 gibt die Kanalnummer an (5-stellig dezimal mit führenden Nullen)

<value>5 Messwert (5-stellig dezimal mit führenden Nullen); ein auf 0 – 65520d normierter Messwert. Von 65521d – 65535d sind diverse Fehlercodes definiert

Beispiel:

Aufruf: `&_28673_M_00100`

Mit diesem Aufruf wird Kanal 100 von dem Gerät mit der Adresse 28673 (Intelligente Wettersensorik mit der Geräte-ID 001) abgefragt.

Antwort: `$_28673_M_00100_34785`

Dieser Kanal gibt eine Temperatur von –50 bis +60°C aus; daraus ergibt sich folgende Rechnung:

0d	entspricht	-50°C
65520d	entspricht	+60°C
36789d	entspricht	$[+60^{\circ}\text{C} - (-50^{\circ}\text{C})] / 65520 * 34785 + (-50^{\circ}\text{C}) = 8,4^{\circ}\text{C}$

### 15.5.4 Normierung der Messwerte im ASCII-Protokoll

Die Normierung der Messwerte von 0d – 65520d entspricht dem Messbereich der jeweiligen Messgröße.

Messgröße	Messbereich		
	min	max	Einheit
<b>Temperatur</b>			
Temperatur	-80,0	60,0	°C
Taupunkt	-112,0	140,0	°F
Feuchtkugeltemperatur	-76,0	158,0	°F
<b>Feuchte</b>			
Relative Feuchte	0,0,	100,0	%
absolute Feuchte	0,0	1000,0	g/m <sup>3</sup>
Mischungsverhältnis			g/kg
Spezifische Enthalpie	-100,0	1000,0	kJ/kg
<b>Druck</b>			
relativer Luftdruck	300,0	1200,0	hPa
absoluter Luftdruck			
<b>Luftdichte</b>			
Luftdichte	0,0	3,0	kg/m <sup>3</sup>
<b>Globalstrahlung</b>			
Globalstrahlung	0,0	4000,0	W/m <sup>2</sup>

### 15.5.5 Status- und Error-Codes im ASCII-Protokoll

Oberhalb der Normierung für die Messwertausgabe sind von 65521d – 65535d diverse Fehlercodes definiert.

<code>	Beschreibung
65521d	ungültiger Kanal
65523d	Messwert oberhalb des Messbereichs
65524d	Messwert unterhalb des Messbereichs
65525d	Datenfehler in den Messdaten oder keine gültigen Daten vorhanden
65526d	Gerät / Sensor kann auf Grund der Umgebungsbedingungen keine gültige Messung durchführen
65534d	ungültige Kalibrierung
65535d	unbekannter Fehler

## 15.6 Kommunikation im Terminal-Mode

Über den Terminal-Mode kann auf sehr einfache textbasierter Weise mit einem Gerät kommuniziert werden.

Hierzu muss in der Gerätekonfiguration in den Schnittstelleneinstellungen der Protokoll-Mode auf Terminal gestellt werden (siehe Kap. 10.2.2, Konfiguration Seite 23).



**Hinweis:** Bei der Kommunikation im Terminal-Mode darf nur ein einziges Gerät an der Schnittstelle angeschlossen werden, da dieses Protokoll NICHT netzwerkfähig ist. Es dient der sehr einfachen Abfrage von Messwerten.



**Hinweis:** Bei langen Übertragungswegen (z.B. Netzwerk, GPRS/UMTS) empfiehlt sich unbedingt die Verwendung des Binär-Protokolls, da im Terminal-Mode keine Übertragungsfehler detektiert werden können (nicht CRC-gesichert).



**Hinweis:** Im Terminal-Mode stehen nicht alle Messwerte in allen Einheiten zur Verfügung. Weiter werden keine Status- und Fehlermeldungen ausgegeben.

### 15.6.1 Aufbau

Ein Terminal-Befehl besteht aus einem ASCII-Zeichen und einer Ziffer. Abgeschlossen wird der Befehl mit dem Zeichen <CR>. Bei der Eingabe erfolgt kein Echo.

Die Trennung der einzelnen Werte in der Antwort erfolgt durch ein Semikolon (;). Der Abschluss der Antwort erfolgt mit <CR><LF>.

Ein ungültiger Terminal-Befehl wird mit ‚FAILED‘ quittiert. Steuerbefehle werden mit ‚OK‘ quittiert.

Am Anfang jeder Antwort steht der Befehl, auf welchen geantwortet wird.



**Hinweis:** Im Terminal-Mode sind keine Antwortzeiten spezifiziert.



**Hinweis:** Um Kompatibilität zu Sensoren der WS 100-Serie zu gewährleisten, sind in manchen E/M-Befehlen Messgrößen enthalten, die die WS3000 Serie nicht aufnehmen kann. Diese Messwerte werden bei einer Abfrage leer dargestellt.

### 15.6.2 Terminal-Befehle

Die Terminal-Befehle geben folgende Werte aus, bzw. haben folgende Funktionen:

E0<CR>	Temperatur in °C	Ta	C	(Kanal 100)
	Taupunkttemperatur in °C	Tp	C	(Kanal 110)
	Windchill-Temperatur in °C	Tw	C	(Kanal 111)
	relative Feuchte in %	Hr	P	(Kanal 200)
	relativer Luftdruck in hPa	Pa	H	(Kanal 305)
	Windgeschwindigkeit in m/s	Sa	M	(Kanal 400)
	Windrichtung in °	Da	D	(Kanal 500)
	Niederschlagsmenge in mm	Ra	M	(Kanal 620)
	Niederschlagsart	Rt	N	(Kanal 700)
	Niederschlagsintensität in mm/h	Ri	M	(Kanal 820)
E1<CR>	Temperatur in °F	Ta	F	(Kanal 105)
	Taupunkttemperatur in °F	Tp	F	(Kanal 115)
	Windchill-Temperatur in °F	Tw	F	(Kanal 116)
	relative Feuchte in %	Hr	P	(Kanal 200)
	relativer Luftdruck in hPa	Pa	H	(Kanal 305)
	Windgeschwindigkeit in mph	Sa	S	(Kanal 410)
	Windrichtung in °	Da	D	(Kanal 500)
	Niederschlagsmenge in Inch	Ra	I	(Kanal 640)
	Niederschlagsart	Rt	N	(Kanal 700)
	Niederschlagsintensität in Inch/h	Ri	I	(Kanal 840)
E4<CR>	akt. Kompass in °	Ca	D	(Kanal 510)
	akt. Globalstrahlung in W/m <sup>2</sup>	Ga	W	(Kanal 900)
	min. Globalstrahlung in W/m <sup>2</sup>	Gn	W	(Kanal 920)
	max. Globalstrahlung in W/m <sup>2</sup>	Gx	W	(Kanal 940)
	avg. Globalstrahlung in W/m <sup>2</sup>	Gg	W	(Kanal 960)
	akt. Spezifische Enthalpie in KJ/Kg	Ea	J	(Kanal 215)
	akt. Feuchtkugeltemperatur in °C	Ba	C	(Kanal 114)
	akt. Feuchtkugeltemperatur in °F	Ba	F	(Kanal 119)
	akt. Luftdichte in kg/m <sup>3</sup>	Ad	G	(Kanal 310)
Mx<CR>	liefert dieselben Größen wie Ex<CR>, jedoch ohne zusätzliche Informationen wie Messgröße und Einheit			
I0<CR>	Seriennummer; Fertigungsdatum; Projektnummer; Stücklistenversion; SPLAN-Version; HW-Version; Firmware-Version; E2-Version; Geräteversion			
I1<CR>	gibt die Gerätebeschreibung aus			
R0<CR>	führt einen Geräte-Reset durch			
R1<CR>	setzt die aufsummierte Regenmenge zurück und führt einen Geräte-Reset durch			
X0<CR>	schaltet temporär ins UMB-Binär-Protokoll			

## Beispiele:

E0<CR> E0;Ta+024.9C;Tp+012.2C;Tw+026.8C;Hr+045.0P;Pa+0980.6H;  
Sa+005.1M;Da+156.6D;Ra+00042.24M;Rt+060N;Ri+002.6M;

M0<CR> M0;+024.9;+012.2;+026.8;+045.0;+0980.6;  
+005.1;+156.6;+00042.24;+060;+002.6;

E2<CR> E2;Sa+005.1M;Sn+001.1M;Sx+007.1M;Sg+005.1M;Sv+005.0M;  
Da+156.6D;Dn+166.6D;Dx+176.6D;Dv+156.6D;

M2<CR> M2;+005.1;+001.1;+007.1;+005.1;+005.0;  
+156.6;+166.6;+176.6;+156.6;

I0<CR> I0;001;0109;0701;004;005;001;016;011;00002;<CR><LF>

R0<CR> R0;OK;<CR><LF>

## 15.7 Kommunikation im Modbus Modus<sup>2</sup>

Um die Einbindung von Intelligenten Wettersensoren der WS-Familie in SPS-Umgebungen zu erleichtern, wird die Kommunikation nach dem Modbus Protokoll zur Verfügung gestellt.

Die Messwerte werden auf Modbus Input-Register abgebildet. Es steht im Wesentlichen der gleiche Umfang an Messwerten zur Verfügung wie auch beim UMB-Protokoll, inklusive der Umsetzung auf verschiedene Einheitensysteme.

Im Interesse der sicheren Inbetriebnahme wurde auf die im eigentlichen Modbus-Standard nicht beschriebene Verwendung von Registerpaaren für Fließkomma- oder 32bit Integer Darstellung verzichtet, alle Messwerte werden durch entsprechende Skalierung ganzzahlig auf die 16bit Register abgebildet.

### 15.7.1 Modbus Kommunikationsparameter

Die Intelligente Wettersensorik kann wahlweise für MODBUS-RTU oder MODBUS-ASCII konfiguriert werden.

Die Basis-Konfiguration erfolgt mit dem UMB-Config-Tool.

Wenn im UMB-Config-Tool MODBUS-RTU oder MODBUS-ASCII als Kommunikationsprotokoll gewählt wird, werden die Kommunikationsparameter auf 19200 Bd, gerade Parität, voreingestellt.

Modbus Betriebsarten:	MODBUS-RTU, MODBUS-ASCII
Baudrate:	19200 (9600, 4800 und kleiner)
Schnittstelleneinstellung	8E1, 8N1, 8N2

Hinweis: Die Modbus-Kommunikation wurde mit einer Pollrate von 1 sec getestet. Für höhere Pollraten wird die einwandfreie Funktion der Intelligenten Wettersensorik nicht garantiert.

Bei der überwiegenden Mehrheit der Wetterdaten sind signifikante Änderungen ohnehin eher im Minutenbereich zu erwarten.

### 15.7.2 Adressierung

Die Modbus-Adresse wird aus der UMB-Geräte-ID (s. Kap. 15.2.2) übernommen.

Ein Gerät mit der UMB-Geräte-ID 1 hat auch die Modbus-Adresse 1 usw.

Der gültige Modbus-Adressbereich ist mit 1 – 247 kleiner als der Bereich der UMB-Geräte-IDs. Wenn eine UMB-Geräte-ID > 247 eingestellt wurde, wird die Modbus-Adresse auf 247 gesetzt.

### 15.7.3 Modbus Funktionen

Die Funktionen der Conformance Class 0 und 1 sind implementiert, soweit sie für die Intelligente Wettersensorik anwendbar sind, d.h. alle Funktionen, die auf Registerebene arbeiten.

Conformance Class 0		
0x03	Read Holding Registers	Ausgewählte Konfigurationseinstellungen
0x16	Write Multiple Registers	Ausgewählte Konfigurationseinstellungen
Conformance Class 1		
0x04	Read Input Registers	Messwerte und Statusinformationen
0x06	Write Single Register	Ausgewählte Konfigurationseinstellungen
0x07	Read Exception Status	z.Z. nicht belegt
	Diagnostics	
0x11	Report Slave ID	(antwortet auch auf Broadcast Adresse)

<sup>2</sup> Vorläufige Beschreibung; Protokoll verfügbar ab Januar 2018

### 15.7.3.1 Funktion 0x03 Read Holding Registers

Die Holding Register werden genutzt, um einen ausgewählten Satz von einstellbaren Parametern auch per Modbus zugänglich zu machen. Wie die Messwerte werden auch die Parameter ggfs. mit einem Skalierungsfaktor auf 16bit Integer-Werte abgebildet.

Reg. Nr.	Reg. Adr.	Funktion	Werte	Faktor
1	0	Ortshöhe	Ortshöhe in m, für die Berechnung des relativen Luftdrucks Wertebereich -100 ... 5000	1.0
2	1	Missweisung	Örtliche Missweisung für die Korrektur der Kompass-Anzeige. Wertebereich -3599 ... 3599 (entsprechend -359.9° ... +359.9°)	10.0
3	2	Mittelungsintervall TFF	Intervall für die Mittelwertbildung und Min/Max-Ermittlung in Minuten Wertebereich 1 ... 10	1.0
4	3	Mittelungsintervall Luftdruck	Intervall für die Mittelwertbildung und Min/Max-Ermittlung in Minuten Wertebereich 1 ... 10	1.0
6	5	Mittelungsintervall Globalstrahlung	Intervall für die Mittelwertbildung und Min/Max-Ermittlung in Minuten Wertebereich 1 ... 10	1.0
8	7	Reset Regenmenge	(Funktion nur beim Schreiben, beim Lesen immer 0)	
9	8	Geräte-Reset	(Funktion nur beim Schreiben, beim Lesen immer 0)	

### 15.7.3.2 Funktion 0x06 Write Holding Register, 0x10 Write Multiple Registers

Durch Schreiben in die Holding Register können ausgewählte Parameter der Intelligenten Wettersensorik auch über den Modbus eingestellt werden.

Registerzuordnung siehe 15.7.3.1

Ortshöhe, Kompass-Missweisung und Mittelungsintervalle werden durch Schreiben der neu einzustellenden Werte in die betreffenden Register eingestellt. Ggfs. ist der Wert mit dem in der Tabelle angegebenen Wert zu skalieren:

Beispiel: Für die Missweisung ist in der Tabelle der Skalierungsfaktor 10.0 eingetragen, für eine Missweisung von 4,8° ist daher 48 in Register 2 (Adresse 1) einzutragen.

Übertragene Werte werden auf Plausibilität geprüft. Unzulässige Werte werden nicht angenommen und mit einer Modbus Exception beantwortet.

Durch Schreiben des Wertes 0x3247 (12871d) in das Register Nr. 8 (Reg.Adr. 7) wird die gespeicherte absolute Regemenge auf 0 zurückgesetzt. Anschließend wird ein Reset des Gerätes durchgeführt.

Durch Schreiben des Wertes 0x3247 (12871d) in das Register Nr. 9 (Reg.Adr. 8) wird ein Reset des Gerätes ausgelöst.

#### **Einstellung der Heizungs-Betriebsart:**

Die Heizungsbetriebsart Wind ist im High-Byte des 16-bit Registers Nr. 7 codiert, die Heizungsbetriebsart Niederschlag im Low-Byte.

Beispiel:

Betriebsart Wind: Mode 1 (Code 1)

Betriebsart Niederschlag: Aus (Code 2)

Eintrag im Register 7 (Reg.Adr. 6): 0x0102 (=258d)

Einstellung für minimalen Energieverbrauch, beide Heizungen aus (Code 2):

Eintrag im Register 7 (Reg.Adr. 6): 0x0202 (=514d)

Die Werkseinstellung für eine WS600-UMB ist Automatik für beide Heizungen, entsprechend 0x0000.

Der Versuch, eine Heizungsbetriebsart einzustellen, die von der individuellen Gerätevariante nicht unterstützt wird, z.B. die Niederschlag-Heizung eines Gerätes ohne Niederschlags-sensor zu aktivieren, wird automatisch korrigiert. In einem solchen Fall kann der Wert, der aus dem Register zurückgelesen wird, von dem ursprünglich gesetzten abweichen.

### 15.7.3.3 Funktion 0x04 Read Input Registers

Die Input Register enthalten die Messwerte der Intelligenten Wettersensorik sowie zugehörige Status-Informationen.

Die Messwerte werden durch Skalierung auf die 16bit Register abgebildet (0 ... max. 65530 für vorzeichenlose Werte, -32762 ... 32762 für vorzeichenbehaftete Werte).

Die Werte 65535 (0xffff) bzw. 32767 werden für die Anzeige von fehlerhaften oder nicht verfügbaren Messwerten benutzt. Eine genauere Spezifikation des Fehlers kann aus den Statusregistern (s. unten) ermittelt werden.

Die Zuordnung der Messwerte zu den verfügbaren Registeradressen (0 ... 124) wurde so gewählt, dass der Anwender die üblichen Daten mit möglichst wenigen Register-Block-Abrufen (im Idealfall nur ein Abruf) auslesen kann.

Es wurden daher folgende Blöcke gebildet:

- Statusinformationen
- Übliche Messwerte, die unabhängig vom Einheitensystem (metrisch/US) sind
- Übliche Messwerte in metrischen Einheiten
- Übliche Messwerte in US-Einheiten
- Weitere Messwerte

Für metrische Einheiten können dann die ersten drei Blöcke mit einem Abruf alle normalerweise erforderlichen Daten zur Verfügung stellen.

Eine Unterscheidung der verschiedenen Typen in der WS-Familie wird bei der Registerzuordnung nicht gemacht. Ggfs. typabhängig nicht belegte Register melden den Fehler-Wert.

Informationen zu Messbereich, Einheiten usw. der Messwerte sind der Beschreibung der zugehörigen UMB-Kanäle zu entnehmen (Kap. 6, Messwertausgabebzw. **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**, Übersicht Kanalliste UMB.)

Reg. Nr.	Reg. Adr.	Wert (UMB-Kanal)	Bereich	Skalierung, signed/unsigned, Anmerkungen
		Statusinformationen		
1	0	Identifikation	High Byte: WS-Typ (2,3,4,5,6) Low Byte: Software-Version	Typ-Kodierung s. unten
2	1	Gerätestatus		
3	2	Sensorstatus 1	Lufttemperatur-Puffer, Lufttemperatur, Taupunkt-Puffer, Taupunkt (high byte -> low byte, s. Tabelle unten)	Kodierung 4 bit pro Status, s. unten
4	3	Sensorstatus 2	Rel. Feuchte Puffer, Rel. Feuchte, Abs. Feuchte Puffer, Abs. Feuchte (high byte -> low byte, s. Tabelle unten)	Kodierung 4 bit pro Status, s. unten
5	4	Sensorstatus 3	Mixing-Ratio-Puffer, Mixing-Ratio, Luftdruck-Puffer, Luftdruck(high byte -> low byte, s. Tabelle unten)	Kodierung 4 bit pro Status, s. unten
7	6	Sensorstatus 5	Globalstrahlung-Puffer, Globalstrahlung,	Kodierung 4 bit pro Status, s.

			reserviert, reserviert (high byte -> low byte, s. Tabelle unten)	unten
9	8	Reserve		
10	9		Diagnose: Laufzeit in 10sec-Schritten	

Reg. Nr.	Reg. Adr.	Wert (UMB-Kanal)	Bereich	Skalierung, signed/unsigned, Anmerkungen
		Werte unabhängig vom Einheitensystem		
11	10	200	Relative Luftfeuchte (akt.)	Faktor 10, s
12	11	220	Relative Luftfeuchte (min.)	Faktor 10, s
13	12	240	Relative Luftfeuchte (max.)	Faktor 10, s
14	13	260	Relative Luftfeuchte (avg.)	Faktor 10, s
15	14	305	Rel. Luftdruck (akt.)	Faktor 10, s
16	15	325	Rel. Luftdruck (min.)	Faktor 10, s
17	16	345	Rel. Luftdruck (max.)	Faktor 10, s
18	17	365	Rel. Luftdruck (avg.)	Faktor 10, s
28	27	900	Globalstrahlung (akt)	Faktor 10, s
29	28	920	Globalstrahlung (min)	Faktor 10, s
30	29	940	Globalstrahlung (max)	Faktor 10, s
31	30	960	Globalstrahlung (avg)	Faktor 10, s

Reg. Nr.	Reg. Adr.	Wert (UMB-Kanal)	Bereich	Skalierung, signed/unsigned, Anmerkungen
		Werte in metrischen Einheiten		
32	31	100	Lufttemperatur °C (akt.)	Faktor 10, s
33	32	120	Lufttemperatur °C (min.)	Faktor 10, s
34	33	140	Lufttemperatur °C (max.)	Faktor 10, s
35	34	160	Lufttemperatur °C (avg.)	Faktor 10, s
36	35	110	Taupunkt °C (akt.)	Faktor 10, s
37	36	130	Taupunkt °C (min.)	Faktor 10, s
38	37	150	Taupunkt °C (max.)	Faktor 10, s
39	38	170	Taupunkt °C (avg.)	Faktor 10, s

Reg. Nr.	Reg. Adr.	Wert (UMB-Kanal)	Bereich	Skalierung, signed/unsigned, Anmerkungen
		Messwerte in US-Einheiten		
52	51	105	Lufttemperatur °F (akt.)	Faktor 10, s
53	52	125	Lufttemperatur °F (min.)	Faktor 10, s
54	53	145	Lufttemperatur °F (max.)	Faktor 10, s
55	54	165	Lufttemperatur °F (avg.)	Faktor 10, s
56	55	115	Taupunkt °F (akt.)	Faktor 10, s
57	56	135	Taupunkt °F (min.)	Faktor 10, s
58	57	155	Taupunkt °F (max.)	Faktor 10, s
59	58	175	Taupunkt °F (avg.)	Faktor 10, s

Reg. Nr.	Reg. Adr.	Wert (UMB-Kanal)	Bereich	Skalierung, signed/unsigned, Anmerkungen
		Weitere Messwerte		
72	71	205	Absolute Luftfeuchte (akt.)	Faktor 10, s
73	72	225	Absolute Luftfeuchte (min.)	Faktor 10, s
74	73	245	Absolute Luftfeuchte (max.)	Faktor 10, s
75	74	265	Absolute Luftfeuchte (avg.)	Faktor 10, s
76	75	210	Mixing Ratio (akt.)	Faktor 10, s
77	76	230	Mixing Ratio (min.)	Faktor 10, s
78	77	250	Mixing Ratio (max.)	Faktor 10, s
79	78	270	Mixing Ratio (avg.)	Faktor 10, s
80	79	300	Abs. Luftdruck (akt.)	Faktor 10, s
81	80	320	Abs. Luftdruck (min.)	Faktor 10, s
82	81	340	Abs. Luftdruck (max.)	Faktor 10, s
83	82	360	Abs. Luftdruck (avg.)	Faktor 10, s
99	98	114	Feuchtkugeltemperatur °C (akt)	Faktor 10, s
100	99	119	Feuchtkugeltemperatur °F (akt)	Faktor 10, s
101	100	215	Spezifische Enthalpie (akt)	Faktor 10, s
102	101	310	Luftdichte (akt)	Faktor 1000,s
103	102	710	reserviert	Faktor 1
104	103	730	reserviert	Faktor 1
105	104	750	reserviert	Faktor 1
106	105	770	reserviert	Faktor 1
107	106	711	reserviert	Faktor 1
		Reserve		

## Kodierung des Typs der Intelligenten Wettersensoren

WS100-UMB	1	WS303-UMB	33
WS200-UMB	2	WS304-UMB	43
WS300-UMB	3	WS310-UMB	93
WS400-UMB	4	WS501-UMB	15
WS500-UMB	5	WS502-UMB	25
WS600-UMB	6	WS503-UMB	35
WS700-UMB	7	WS504-UMB	45
WS800-UMB	8	WS510-UMB	95
WS301-UMB	13	WS401-UMB	14
WS302-UMB	23	WS601-UMB	16

**Sensor-Status:**

In jedes Register werden vier Statusinformationen kodiert, mit 4bit pro Status, so dass jeweils vier Statusinformationen eine 16bit-Zahl bilden. Die in der Tabelle angegebene Reihenfolge versteht sich vom höchstwertigen Halbbyte zum niederwertigen. Für die meisten Sensoren der Intelligenten Wettersensoren gibt es zwei Status-Werte, einen für den Sensor und den aktuellen Messwert, einen weiteren für den Puffer, aus dem die Mittel-, Min.- und Max.-Werte ermittelt werden.

## Anordnung der Statusinformationen in den Status-Registern

Register	Byte	Halb-Byte	Status
Sensorstatus 1	High	High	Temperatur-Puffer
		Low	Temperatur
	Low	High	Taupunkt-Puffer
		Low	Taupunkt
Sensorstatus 2	High	High	Rel.-Feuchte-Puffer
		Low	Rel.-Feuchte
	Low	High	Abs.-Feuchte-Puffer
		Low	Abs.-Feuchte
Sensorstatus 3	High	High	Mixing-Ratio-Puffer
		Low	Mixing-Ratio
	Low	High	Luftdruck-Puffer
		Low	Luftdruck
Sensorstatus 5	High	High	Globalstrahlung-Puffer
		Low	Globalstrahlung
	Low	High	reserviert
		Low	reserviert

**Beispiel Sensorstatus 1:**

Temperatur-Puffer-Status, Temperatur-Status, Taupunkt-Puffer-Status, Taupunkt-Status

High Byte		Low Byte	
High	Low	High	Low
Temperatur-Puffer	Temperatur	Taupunkt-Puffer	Taupunkt
5	3	0	7

Die obigen Beispielwerte (nur zur Illustration, die angegebene Kombination wird in der Praxis nicht auftreten) werden zum Registerwert  $0x5307 = 21255$  zusammengefasst.

Die einzelnen Statusinformationen werden aus dem Registerwert zurückgewonnen als ganzzahliger Anteil von

- Status 1 = Register / 4096  
 Status 2 = ( Register / 256 ) AND 0x000F  
 Status 3 = ( Register / 16 ) AND 0x000F  
 Status 4 = Register AND 0x000F

Die folgende Tabelle zeigt die Kodierung des Status in die Halb-Bytes:

Kodierung des Sensorstatus:

Sensorzustand	Code
OK	0
UNGLTG_KANAL	1
E2_CAL_ERROR E2_CRC_KAL_ERR FLASH_CRC_ERR FLASH_WRITE_ERR FLASH_FLOAT_ERR	2
MEAS_ERROR, MEAS_UNABLE	3
INIT_ERROR	4
VALUE_OVERFLOW CHANNEL_OVERRANGE VALUE_UNDERFLOW CHANNEL_UNDERRANGE	5
BUSY	6
Anderer Sensorzustand	7

### 15.8 Kommunikation: XDR Protokoll

Im XDR Protokoll können ausgewählte Daten der Intelligenten Wettersensorik in einem NMEA-kompatiblen Format übertragen werden. Das Datentelegramm kann auf Abruf, oder, im Auto Transmit Modus, automatisch mit einstellbarem Intervall zyklisch übertragen werden.

Ein Satz von ASCII Konfigurationsanweisungen erlaubt verschiedene Konfigurationseinstellungen ohne das XDR-Protokoll verlassen zu müssen.

Konfigurationen, die in diesem Satz nicht enthalten sind, müssen mit ConfigTool .NET vorgenommen werden. Um in das UMB Protokoll zu wechseln muss innerhalb der ersten 5 Sekunden nach Einschalten oder Reset eine UMB-Nachricht an das Gerät adressiert werden.

Name	WSx-UMB
Beschreibung	<b>compact weather station</b>
<b>Geräteparameter</b>	
Baudrate	19200 Bd
Protokoll	<b>XDR</b>
Timeout für Protokollwechsel	10
RS485 Parität	8N1
XDR Ausgabeintervall	60
XDR Luftdruck-Modus	abs.
XDR Telegramm Präfix	WIXDR
SDI-12 US Einheiten	Metrisch
Tunnel Timeout	100
<b>UMB-ASCII 2.0</b>	
Automatischer Telegrammversand	Aus
Übertragungsintervall	60

Abbildung 1 Konfiguration XDR

Protokoll	XDR Protokoll ausgewählt
XDR Ausgabeintervall	Intervall für die zyklische Messdaten-Übertragung in Sekunden
XDR Luftdruck-Modus	Absolute oder relative Werte für Luftdruck-Messungen
XDR Telegramm Präfix	Einstellung der Talker ID im XDR Telegrammkopf

### 15.8.1 Eigenschaften des Protokolls

- Baudrate konfigurierbar zwischen 1200 und 57600 bps, Zeichenformat 8 Bits, kein Paritätsbit, 1 Stoppbit (8N1).
- Die Unit ID ist gleich der UMB Geräte-ID, jedoch auf 98 begrenzt. 99 ist die Broadcast ID
- Datenausgabe auf Abruf oder zyklisch (einstellbar)
- Anweisungen und Nachrichten strikt als ASCII Text

### 15.8.2 Telegrammformat für Anweisungen und Antworten

Byte		
0	'*'	Start Character
1,2	'01'	Ziel-ID
3,4	'00'	Quell-ID
5 ... n		Anweisungsdaten (min. 2)
n+1, n+2	<CR><LF>	Endezeichen

Das Anweisungsdatenfeld beginnt immer mit der 2-Zeichen-Befehlskennung. Anschließend kann ein Parameter folgen. Das Parameterfeld beginnt mit '='.

Zurzeit sind folgende Befehle implementiert:

- P9 Einzelmessung XDR Format
- PP Start zyklische Messwertausgabe im XDR Format
- PB Einzelmessung PWSD Format
- PC Start zyklische Messwertausgabe im PWSD Format
- GW Option: MWD Satz (Winddaten) an XDR Format anfügen
- MI Intervall für zyklische Messwertausgabe
- J3 Luftdruck-Modus (absolut / relativ)
- JS Höhe des Luftdruck Sensors über dem Meeresspiegel
- JW Momentan- oder Mittelwertausgabe der Winddaten
- BR Baudrate
- ID Unit ID
- NH NMEA Nachrichtenkopf

Wenn das Gerät eine ungültige Nachricht empfängt (fehlendes Start- oder Ende-Zeichen, ungültige ID, ungültige Struktur usw.), antwortet es nicht.

Wenn ein Konfigurationsbefehl einen ungültigen (nicht plausiblen) Parameter enthält, antwortet das Gerät nicht. Die Konfiguration wird nicht geändert.

Konfigurationsbefehlen muss in den meisten Fällen der „Write Enable“ Befehl EW vorangestellt werden. Dieser Befehl wird nicht beantwortet und kann, anders als die anderen Befehle, ohne Ende-Zeichen (<CR><LF>) verschickt werden. D.h. der EW-Befehl und der Konfigurationsbefehl dürfen ohne zwischengeschaltete Ende-Zeichen aneinandergehängt werden.

Beispiel:

```
0100EW*0100J3=1<CR><LF>
```

und

```
0100EW<CR><LF>*0100J3=1<CR><LF>
```

sind beides gültige Befehlsfolgen zum Setzen des Luftdruckmodus.

Wenn ein Konfigurationsbefehl keinen vorangestellten EW Befehl benötigt, wird in der Befehlsbeschreibung darauf hingewiesen.

### 15.8.3 Telegrammformat Messdaten XDR

Das Datenformat für P9 / PP Messdaten-Übertragung entspricht den Definitionen für NMEA WI (weather instrument) XDR Telegramme.

Das Telegramm ist feldorientiert und kann eine variable Länge haben. Die Felder sind komma-separiert.

Telegrammformat:

```
$hhhhh,P,x.xxxx,B,0,C,0,H,zz.z,P,0<CR><LF>
```

\$hhhhh	Telegrammkopf, voreingestellt: \$WIXDR (WI : Talker identifier "weather instruments", XDR: sentence identifier "transducer measurements" *)
,	Separator
P	Sensor Typ "Druck"
,	Separator
x.xxxx	Luftdruck-Messwert in Bar
,	Separator
B	Einheit: bar (= hPa)
,	Separator
0	Sensor ID, zu 0 gesetzt
,	Separator
C	Sensor Typ Temperatur
,	Separator
yy.y	Temperatur in °C
,	Separator
C	Einheit: °C
,	Separator
0	Sensor ID, zu 0 gesetzt
,	Separator
H	Sensor Typ Feuchte
zz.z	Relative Luftfeuchte in %
,	Separator
P	Einheit: %
,	Separator
0	Sensor ID, zu 0 gesetzt
<CR><LF>	Endezeichen

\*) Der Telegrammkopf kann geändert werden. Das UMB Config Tool erlaubt die Änderung der beiden Talker ID Zeichen. Mit dem XDR Konfigurationsbefehl NH kann der gesamte Telegrammkopf geändert werden. Das vorangestellte ‚\$‘ ist fest und kann nicht geändert werden.

#### 15.8.4 Telegrammformat Messdaten 0R0

Das 0R0 Satzformat ist ein proprietäres Satzformat angelehnt an die NMEA 0183 Regeln. Der 0R0 Satz enthält alle wesentlichen Messwerte der Intelligenten Wettersensorik und ist für Kompatibilität zu bestehenden Installationen ausgelegt.

Der Datensatz wird mit dem Befehl PB für Einzelmessung, bzw. PC für zyklische Messung abgerufen.

Wenn Messwerte bei der jeweiligen Ausführung der Intelligenten Wettersensorik nicht zur Verfügung stehen wird die Wert durch 999999 ersetzt. Auch Messwerte, deren Status nicht „OK“ ist, werden auf diese Weise dargestellt.

Das Telegramm ist feldorientiert und kann eine variable Länge haben. Die Felder sind komma-separiert.

Telegrammformat:

0R0,Dm=aaaD,Sm=bb.bM,Ta=cc.cC,Ua=dd.dP,Pa=e.eeeeB,Rc=f.ffM, Pt=ggC<CR><LF>

0R0	Telegrammkopf
,	Separator
Dm	Kennung Windrichtung
=	Separator
aaa	Wind Richtung in °
D	Einheit °
,	Separator
Sm	Kennung Windgeschwindigkeit
=	Separator
bb.b	Windgeschwindigkeit in m/s
M	Einheit m/s
,	Separator
Ta	Kennung Lufttemperatur
=	Separator
cc.c	Lufttemperatur in °C
C	Einheit °C
,	Separator
Ua	Kennung Relative Luftfeuchte

=	Separator
dd.d	Relative Luftfeuchte in %
P	Einheit %
,	Separator
Pa	Kennung Luftdruck
=	Separator
e.eeee	Luftdruck in Bar
B	Einheit Bar
,	Separator
Rc	Kennung Niederschlagsdifferenz
=	Separator
ff.ff	Niederschlagsdifferenz (bezogen auf die letzte Übertragung) in mm
M	Einheit mm
,	Separator
Pt	Kennung Niederschlagsart
=	Separator
gg	Code Niederschlagsart (00 trocken., 60 Regen, 70 Schnee)
C	Einheit Code
<CR><LF>	Endezeichen

### 15.8.5 Messbefehle

Beispiele für Unit ID 01

#### 15.8.5.1 Einzelmessung XDR Format

Befehlskennung: P9  
Parameter: none

Beispiel:

Befehl: \*0100P9<CR><LF>

Antwort (Winddaten nicht aktiviert):

\$WIXDR,P,<Luftdruck in bar>,B,0,C,<Lufttemperatur °C>,C,0,H,<rel. Luftfeuchte in %>,P,0<CR><LF>

Antwort (Winddaten aktiviert):

\$WIXDR,P,<Luftdruck in bar>,B,0,C,<Lufttemperatur °C>,C,0,H,<rel. Luftfeuchte in %>,P,0<CR><LF>

\$WIMWD,<Windrichtung °>,T, <Windrichtung °>,M,<Windgeschw. kts>,N ,<Windgeschw. m/s>,M<CR><LF>

Seriennummern der Einzelsensoren sind nicht gespeichert und werden auf 0 gesetzt.

#### 15.8.5.2 Zyklische Messdaten-Übertragung XDR Format

Befehlskennung: PP  
Parameter: kein

Beispiel:

Befehl \*0100PP<CR><LF>

Nach dem Empfang dieses Befehls beginnt das Gerät, das Messwert-Telegramm, wie auch für die Einzelmessung definiert, automatisch mit dem konfigurierten Intervall zu versenden. Das Intervall kann mit dem MI Befehl (siehe 15.8.6.1) oder dem UMB Config Tool eingestellt werden.

Die Voreinstellung des Intervalls ist 60 Sekunden, Minimum ist 10 Sek., Maximum 43200sec (=12h).

Die Aktivierung der zyklischen Übertragung wird im E2PROM gespeichert, so dass das Gerät die automatische Versendung nach einem Reset fortsetzt.

Die zyklische Messwert-Übertragung wird durch einen Einzelmessbefehl beendet (15.8.5.1, 15.8.5.3).

### 15.8.5.3 Einzelmessung im 0R0 Format

Befehlskennung: PB  
Parameter: kein

Beispiel:

Befehl \*0100PB<CR><LF>

Antwort:

0R0,Dm=<Windrichtung>D,Sm=<Windgeschwindigkeit>M,Ta=<Lufttemperatur>C,Ua=<Luftfeuchte>B,Pa=<Luftdruck>B,Rc=<Niederschlagsdiff.>M, Pt=<Niederschlagsart>N<CR><LF>

### 15.8.5.4 Zyklische Messdaten im 0R0 Format

Befehlskennung: PC  
Parameter: kein

Beispiel:

Befehl \*0100PC<CR><LF>

Nach dem Empfang dieses Befehls beginnt das Gerät, das Messwert-Telegramm, wie auch für die Einzelmessung definiert, automatisch mit dem konfigurierten Intervall zu versenden. Das Intervall kann mit dem MI Befehl (siehe 15.8.6.1) oder dem UMB Config Tool eingestellt werden.

Die Voreinstellung des Intervalls ist 60 Sekunden, Minimum ist 10 Sek., Maximum 43200sec (=12h).

Die Aktivierung der zyklischen Übertragung wird im E2PROM gespeichert, so dass das Gerät die automatische Versendung nach einem Reset fortsetzt.

Die zyklische Messwert-Übertragung wird durch einen Einzelmessbefehl beendet (15.8.5.1, 15.8.5.3).

## 15.8.6 Konfigurationsbefehle

Beispiele für Unit ID 01

### 15.8.6.1 Intervall für die zyklische Messdaten-Übertragung

Befehlskennung: MI  
Parameter: Intervall in Sekunden (min. 10, max. 43200, voreingest. 60)

Beispiel Abfrage:

Befehl: \*0100MI<CR><LF>

Antwort: \*0001MI=60<CR><LF>

Der Befehl fragt die momentane Konfiguration des Intervalls für die zyklische Messdaten-Übertragung ab.

Beispiel Parameter setzen (EW Befehl muss vorangestellt werden)

Befehl: \*0100MI=60<CR><LF>

Antwort: \*0001MI=60<CR><LF>

Der Befehl setzt das Intervall für die zyklische Messdaten-Übertragung (15.8.5.2) in Sekunden.

#### 15.8.6.2 Befehl Auswahl des Luftdruck-Modus

Befehlskennung: J3

Parameter: 0 = absoluter Luftdruck, 1 = relativer Luftdruck

Wählt aus, ob der absolute oder der relative (auf Meeresspiegel-Höhe bezogene) Luftdruckwert im Messwert-Telegramm (0) übertragen wird. Für die korrekte Berechnung des relativen Luftdrucks muss die Sensorhöhe richtig gesetzt sein (JS Befehl (15.8.6.3) oder ConfigTool .NET)

Beispiel Abfrage:

Befehl: \*0100J3<CR><LF>

Antwort: \*0001J3=1<CR><>LF>

Frägt den momentan eingestellten Luftdruck-Modus ab.

Beispiel Parameter setzen (EW Befehl muss vorangestellt werden):

Befehl: \*0100J3=0<CR><LF>

Antwort: \*0100J3=0<CR><LF>

Stellt den Luftdruck-Modus ein:

0: absoluter Luftdruck

1: relativer Luftdruck

#### 15.8.6.3 Befehl Einstellung der Sensorhöhe

Befehlskennung: JS

Parameter: Höhe des Sensors über dem Meeresspiegel in m

Hinweis: Die Sensorhöhe kann als ganzzahliger oder als Festkomma-Wert übertragen werden. Das Gerät rundet den Wert für die interne Speicherung auf volle Meter.

Beispiel Abfrage:

Befehl: \*0100JS<CR><LF>

Antwort: \*0001JS=353<CR><LF>

Fragt die momentan eingestellte Sensorhöhe ab.

Beispiel Parameter setzen (EW Befehl muss vorangestellt werden):

Befehl: \*0100JS=82<CR><LF> or \*0100JS=82.3<CR><LF>

Antwort: \*0001JS=82<CR><LF>

Stellt die Sensorhöhe in m über dem Meeresspiegel ein (Bereich -100m ... 5000m)

#### 15.8.6.4 Befehl NMEA Telegrammkopf einstellen

Befehlskennung: NH

Parameter: vollständiger NMEA Telegrammkopf ('\$' + max. 6 Zeichen)



Hinweis: Der Parameter muss immer mit dem '\$' Zeichen beginnen. Dieses Zeichen ist fest eingestellt und wird nicht verändert.

Beispiel Abfrage:

Befehl: \*0100NH<CR><LF>

Antwort: \*0001NH=\$WIXDR<CR><LF>

Abfrage des momentan eingestellten Telegrammkopfes für das NMEA Messwert-Telegramm

Beispiel Parameter setzen (EW Befehl muss vorangestellt werden):

Befehl: \*0100NH=\$WIXDR<CR><LF>

Antwort: \*0001NH=\$WIXDR<CR><LF>

Stellt den Telegrammkopf für das NMEA Messwert-Telegramm ein.

#### 15.8.6.5 Befehl Baudrate einstellen

Befehlskennung: BR

Parameter: Baudrate (1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 28800, 38400, 57600)



Hinweis: Dieser Befehl stellt nur als Einstellbefehl zur Verfügung und wird nur für die Broadcast-Zieladresse 99 ausgeführt.

Nach der Ausführung des Befehls führt das Gerät einen Reset durch und startet anschließend mit der neuen Baudrate.

Diesem Befehl muss der EW Befehl nicht vorangestellt werden.

Beispiel Parameter setzen:

Befehl: \*9900BR=9600<CR><LF>

Antwort: \*9900BR=9600<CR><LF>

Stellt die Baudrate ein.

#### 15.8.6.6 Befehl Unit ID einstellen

Befehlskennung: ID

Parameter: kein



Hinweis: Dieser Befehl nimmt keinen separaten Parameter entgegen, sondern verwendet die Quelladresse aus dem Adressfeld als Eingangsgröße. Die Unit ID des Gerätes wird als (Quelladresse + 1) eingestellt. Quelladressen 0 ... 97 sind zulässig.

Dieser Befehl stellt nur als Einstellbefehl zur Verfügung und wird nur für die Broadcast-Zieladresse 99 ausgeführt.

Nach der Ausführung des Befehls führt das Gerät einen Reset durch und startet anschließend mit der neuen Unit ID.

Diesem Befehl muss der EW Befehl nicht vorangestellt werden.

Beispiel Parameter setzen:

Befehl: \*9900ID<CR><LF>

Antwort: \*9901ID<CR><LF>

Stellt die Unit ID auf Quell-ID + 1

#### **15.8.6.7 Befehl Write Enable**

Befehlskennung: EW

Parameter: kein

Dieser Befehl soll das Gerät vor versehentlichen Änderungen schützen und muss den meisten Konfigurationsbefehlen vorangestellt werden.

Der Befehl wird nicht als Abfrage ausgeführt und wird nicht beantwortet.

Dieser Befehl ist mit und ohne Endezeichen gültig.

Beispiel:

\*0100EW

oder

\*0100EW<CR><LF>



**G. LUFFT Mess- und  
Regeltechnik GmbH**

**Lufft Germany:**

**Fellbach Office:**

Postal Address:

Gutenbergstrasse 20

D-70796 Fellbach

Address:

P.O. Box 4262

D-70719 Fellbach

Phone: +49 711 51822-0

Fax: +49 711 51822-41

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

[info@lufft.de](mailto:info@lufft.de)

**Berlin Office:**

Carl-Scheele-Strasse 16

D-12489 Berlin

Phone: +49 711 51822-831

Fax: +49 711 51822-944

*a passion for precision · passion pour la précision · pasión por la precisión · passione per la precisione*

**Lufft North America:**

**Lufft USA, Inc.**

1110 Eugenia Place Unit B

Carpinteria California,

93013 USA

Phone: +01 919 556 0818

Fax: +01 805 845 4275

E-Mail: [sales@lufftusainc.com](mailto:sales@lufftusainc.com)

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

**Lufft China:**

**Shanghai Office:**

Lufft (Shanghai)

Measurement & Control

Technology Co., Ltd.

Room 507 & 509, Building No.3,

Shanghai Yinshi Science and

Business Park,

No. 2568 Gudai Road,

Minhang District,

201199 Shanghai, CHINA

Phone: +86 21 5437 0890

Fax: +86 21 5437 0910

E-Mail: [china@lufft.com](mailto:china@lufft.com)

[www.lufft.cn](http://www.lufft.cn)



**Lufft**