

# Wetterstation Compact Advanced (WSCA)

## Bedienungsanleitung

4.906x.00.00x

ab Softwareversion Stand: 05/2025

MC Firmware Version 5.20

WLAN Firmware Version 1.72



Dok. No. 022043/05/25

THE WORLD OF WEATHER DATA

### Sicherheitshinweise

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

### Umwelt

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



### Dokumentation

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

## Inhaltsverzeichnis

1	Geräteausführungen .....	7
2	Anwendung .....	9
3	Aufbau und Arbeitsweise .....	10
4	Installation und Standortwahl .....	14
4.1	Wahl des Aufstellortes .....	14
4.2	Mechanische Montage .....	15
4.2.1	Nordausrichtung .....	16
4.3	Elektrische Montage .....	16
4.3.1	Kabel .....	16
4.3.2	Anschlussschaltbild .....	18
4.3.3	Anschluss bei 5-adriges Kabel Artikel Nr. 510023 / 510024 / 510197 .....	18
5	Inbetriebnahme MQTT / LoRaWAN .....	19
6	WLAN .....	19
6.1	Funktion des WLAN-Moduls .....	19
6.2	Inbetriebnahme der WSCA über WLAN .....	20
6.3	Inbetriebnahme mit der Thies Cumulus App .....	20
6.4	Verbinden mit anderem MQTT-Broker .....	28
6.4.1	Daten auf dem MQTT-Broker .....	30
6.5	WSCA in eigene Gruppe einbinden .....	31
7	LoRaWAN – Low Power Wide Area Network .....	35
	Zur Inbetriebnahme der WSCA mit LoRaWAN stehen zwei Möglichkeiten zur Verfügung:	35
7.1	Inbetriebnahme mit der Thies Cumulus App .....	35
7.2	Konfigurieren der WSCA über serielle Schnittstelle .....	43
7.2.1	LoRa Endgeräte Aktivierung .....	43
7.2.2	Datenübertragung mit LoRaWAN .....	43
7.2.3	Überprüfen der Datenübertragung .....	47
7.2.4	Fehlerkennung .....	47
7.2.5	Fehlercode bei der LoRaWAN Kommunikation .....	48
8	Wartung .....	49
9	Prognosedaten .....	50
9.1	Prognosedaten im MODBUS-Datensatz .....	50
9.2	Prognosedaten im Befehlsinterpreter THIES .....	51
10	Schnittstelle .....	51
10.1	Befehlsinterpreter THIES (4.906x.xx.xx0) .....	52
11	Datentelegramme .....	53
11.1	Messwert-Telegramm 1 .....	55
11.2	Messwert-Telegramm 2 .....	57
11.3	Telegramm 400 .....	59
11.4	Telegramm 401 ... 424 .....	60
11.5	Befehlsinterpreter MODBUS RTU (4.906x.xx.xx1) .....	61
11.5.1	Messwerte (Input Register) .....	61
11.5.2	Befehle (Holding Register) .....	69
11.6	Befehle und Beschreibung .....	69
11.6.1	Befehl AI .....	71
11.6.2	Befehl AP_PWD .....	71
11.6.3	Befehl BR .....	71
11.6.4	Befehl CI .....	73
11.6.5	Befehl DC .....	73
11.6.6	Befehl DO .....	74
11.6.7	Befehl FB .....	74
11.6.8	Befehl FW .....	75

11.6.9	Befehl HP	75
11.6.10	Befehl ID	76
11.6.11	Befehl KY	76
11.6.12	Befehl LC	77
11.6.13	Befehl LCFG	77
11.6.14	Befehl LCFG appskey	78
11.6.15	Befehl LCFG devaddr	79
11.6.16	Befehl LCFG nwkskey	79
11.6.17	Befehl LCFG pwridx	80
11.6.18	Befehl LCFG dr	81
11.6.19	Befehl LCFG fsb	82
11.6.20	Befehl LDI	83
11.6.21	Befehl LDP	84
11.6.22	Befehl LL	85
11.6.23	Befehl LSD	86
11.6.24	Befehl MQ_THIES	87
11.6.25	Befehl MQ_ACT	87
11.6.26	Befehl MQ_NAME	87
11.6.27	Befehl MQ_USER	88
11.6.28	Befehl MQ_PW	88
11.6.29	Befehl MQ_PORT	88
	Gibt den Port für den Zugriff auf den MQTT-Server an. Der Port ist ein Zahlenwert zwischen 0 ... 65535. Der Wert ist abhängig vom MQTT-Server.	88
11.6.30	Befehl RS	88
11.6.31	Befehl SF	89
11.6.32	Befehl SH	90
11.6.33	Befehl SV	90
11.6.34	Befehl TR	91
11.6.35	Befehl TT	91
11.6.36	Befehl TZ	92
11.6.37	Befehl WL_NAME	92
11.6.38	Befehl WL_PW	93
11.6.39	Befehl XX	93
12	Technische Daten	94
13	Eingangsbeschaltung	98
14	Maßbild [in mm]	99
15	Zubehör (optional)	100
16	Weitere Informationen / Dokumente als Download	101
17	EC-Declaration of Conformity	102
18	UK-CA-Declaration of Conformity	103

## **Tabelle**

Tabelle 1: MQTT-Kanal-ID .....	31
Tabelle 2: LoRa – Kodierung der Datenwerte .....	45
Tabelle 3: LoRaWAN Fehlercode .....	48
Tabelle 4: Statuswort.....	54
Tabelle 5: Messwert-Telegramm 1 .....	56
Tabelle 6: Messwert-Telegramm 2 .....	58
Tabelle 7: Telegramm 400.....	59
Tabelle 8: Telegramm 401 ... 424 .....	60
Tabelle 9: MODBUS Frame.....	61
Tabelle 10: MODBUS Exceptions.....	61
Tabelle 11: MODBUS Input Register .....	68
Tabelle 12: Befehlsliste .....	70
Tabelle 13: LoRa-Maskenwerte der Messwerte für LDP-Befehl.....	84
Tabelle 14: Technische Daten .....	96
Tabelle 15: Zubehör .....	101

## **Abbildung**

Abbildung 1: Elevationswinkel .....	10
Abbildung 2: Diagramm Bewertungscharakteristik.....	11
Abbildung 3: Spektrum der Helligkeitssensoren.....	97
Abbildung 4: Spektrum für den Globalstrahlungssensor .....	97

## **Bedienungsanleitung**

Diese Bedienungsanleitung beschreibt alle Anwendungs- und Einstellungsmöglichkeiten des Gerätes.

Der Anwender kann mit Hilfe dieser ausführlichen Bedienungsanleitung die Werkseinstellung, über die serielle Schnittstelle oder drahtlos mit WLAN der Wetterstation Compact Advanced (WSCA), auf seine Bedürfnisse anpassen. Die LoRaWAN-Schnittstelle dient zum Datentransfer und ist nicht zur Geräteparametrierung ausgelegt.

## **Lieferumfang**

Folgende Teile gehören zum Lieferumfang:

- 1 x Wetterstation Compact Advanced (WSCA)
- 1 x Gegenstecker zur Kabelkonfektionierung für den Sensor
- 1 x Bedienungsanleitung Kurzversion (beiliegend im Paket – ab Serienfreigabe)
- 1 x Werksbeiblatt / Factory Settings (beiliegend im Paket – ab Serienfreigabe)

Die Bedienungsanleitung der WSCA liegt unter folgendem Link zum Download bereit:

[https://www.thiesclima.com/db/dnl/4.9060.00.x0x\\_WSCA\\_deu.pdf](https://www.thiesclima.com/db/dnl/4.9060.00.x0x_WSCA_deu.pdf) (ab Serienfreigabe aktiv)

Zur Unterstützung bei Parameter- Einstellungen und / oder Sonder-Konfigurationen über die serielle Verbindung RS485 steht Ihnen unser kostenloses „Device Utility Tool“ Art. Nr. 9.1700.81.000 unter folgendem Link als Download zur Verfügung.

Link: <https://www.thiesclima.com/de/Download/>

im Abschnitt „Allgemein“ das Programm „Thies Device Utility“.

Zur Unterstützung bei Parameter- Einstellungen und / oder Sonder-Konfigurationen über die Drahtlose Kommunikation über WLAN steht Ihnen unsere kostenlose APP THIES-CUMULUS zur Verfügung. Weitere Infos unter [Inbetriebnahme mit der Thies Cumulus App](#).

Download der APP THIES-CUMULUS unter:

<https://www.thiesclima.com/de/Thies-Cumulus/>

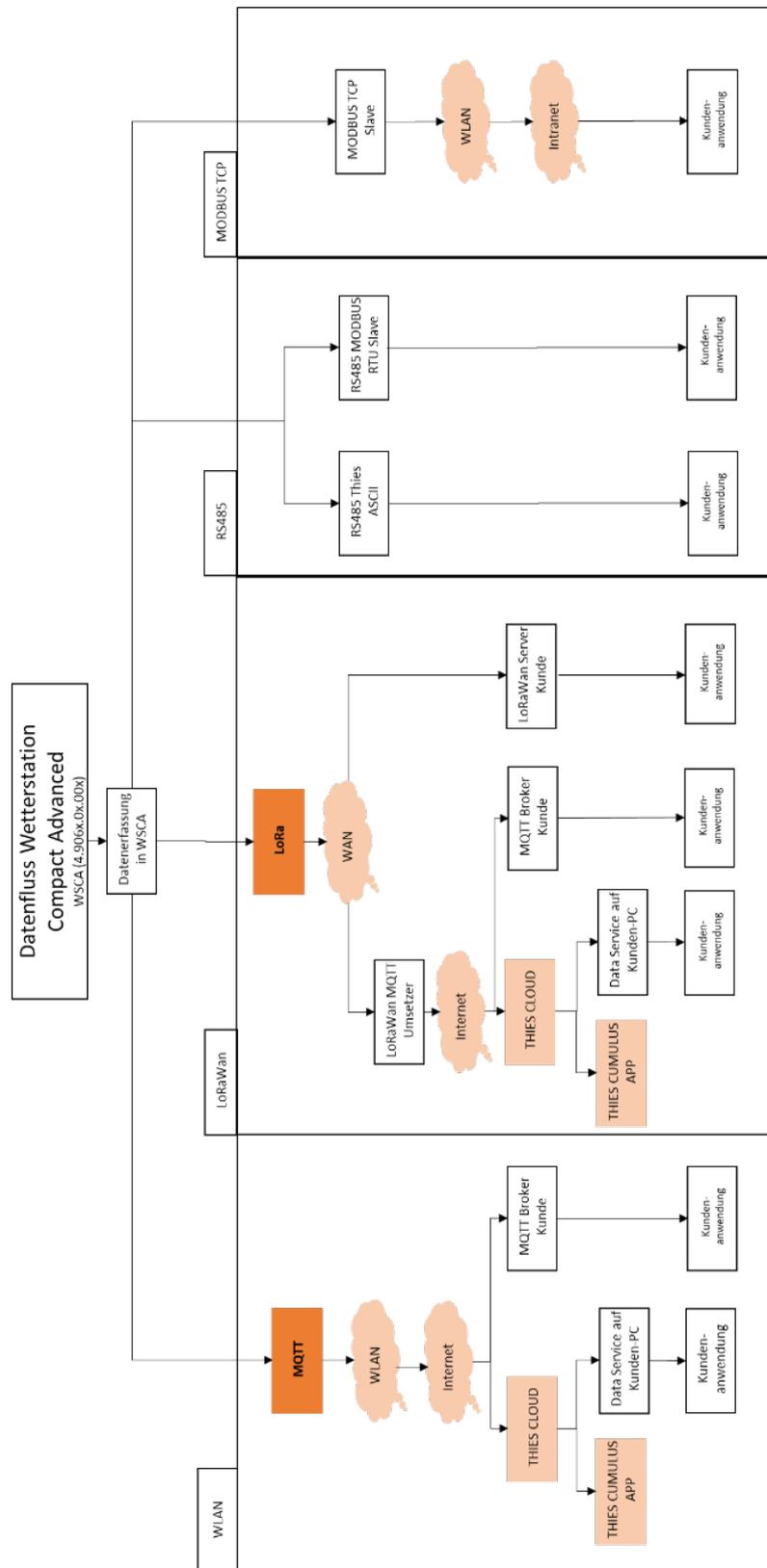
# 1 Geräteausführungen

Bestell - Nr.	Elektrischer Ausgang RS485	Drahtlose Konfiguration	Drahtlose Datenübertragung
4.9060.01.000 <sup>1</sup>	Daten im ASCII Format (Befehlsinterpreter: THIES).	WLAN <sup>3</sup>	MQTT
4.9060.01.001 <sup>1</sup>	Daten im Binär Format (Befehlsinterpreter: MODBUS RTU).		
4.9061.01.000 <sup>1</sup>	Daten im ASCII		LoRaWAN
4.9061.11.000 <sup>2</sup>	Format (Befehlsinterpreter: THIES).		
4.9061.01.001 <sup>1</sup>	Daten im Binär		
4.9061.11.001 <sup>2</sup>	Format (Befehlsinterpreter: MODBUS RTU). Daten über LoRaWAN		

<sup>1</sup>) EU-Markt <sup>2</sup>) US-Markt <sup>3</sup>) Es werden ausschließlich WLAN-Netzwerke mit Sicherheitslevel WPA2 unterstützt.

Alle Versionen mit:

- Betriebsspannung 18 ... 30VDC oder 18 ... 28VAC
- Schnittstelle: RS485 Halb-Duplex
- Messdaten können zu einem MQTT-Broker gesendet werden:
  - o WLAN [4.9060.00.00x]
  - o LoRaWAN [4.9061.00.00x] mit entsprechendem LoRaWAN-Gateway



Für die Verwendung des Gerätes mit LoRaWAN wird empfohlen das LoRaWAN-MQTT-Gateway einzusetzen. Das Gateway empfängt die LoRaWAN-Daten und sendet diese im MQTT-Format zur Thies Cloud.

## 2 Anwendung

---

Die WETTERSTATION COMPACT ADVANCED (WSCA) ist Entwickelt für den Einsatz in der Gebäudeleittechnik, Landwirtschaft, Verkehrstechnik und Smart Cities, bietet sie präzise meteorologische Daten und zuverlässige Prognosedaten, sie erfasst folgende Messgrößen:

- Windgeschwindigkeit
- Windrichtung
- 3 x Helligkeit (Ost / Süd / West)
- Dämmerung
- Globalstrahlung
- Niederschlagsstatus
- Wetterzustand (Frost, Eis, Schnee, Hagel)
- Niederschlagsstufe (Stufe Menge pro Zeit)
- Lufttemperatur
- Relativer Luftdruck
- Absoluter Luftdruck
- Uhrzeit / Datum
- Geostationäre Daten (Ortshöhe, Längen- und Breitengrad)
- Sonnenstand (Elevation / Azimut)
- Relative Luftfeuchte
- Absolute Luftfeuchte
- Taupunkttemperatur
- Gehäuseinnentemperatur
- Prognosedaten (bei Anwendung mit WLAN und Thies Cloud)

Alle Varianten besitzen eine digitale Schnittstelle (RS485 Schnittstelle im Halb-Duplex-Modus). Zusammen mit der ID basierten Kommunikation, ermöglicht die Schnittstelle den Betrieb der Wetterstation in einem Bus. Je nach Gerätevariante stehen folgende Datenprotokolle zur Verfügung:

- ASCII (THIES- Format).
- Binär (MODBUS RTU).

Zusätzlich besteht die Möglichkeit drahtlos über Funk mit dem Gerät zu kommunizieren:

- WLAN (4.9060.xx.xxx)
- LoRaWAN + WLAN (4.9061.xx.xxx)

Für die Verwendung des Gerätes mit LoRaWAN wird empfohlen den LoRaWAN-MQTT-Umsetzer 9.1704.26.000 einzusetzen. Dieser Umsetzer empfängt die LoRaWAN-Daten und sendet diese im MQTT-Format zur Thies Cloud.

## 3 Aufbau und Arbeitsweise

### Windgeschwindigkeit / Windrichtung

Die Windmessung basiert auf dem Hitzdrahtprinzip. In dem Gehäusefuß befindet sich der beheizte zylindrische Sensor. Die Temperatur des Zylinders wird über einen Regler auf einer zur Umgebung konstant erhöhten Temperatur geregelt. Die zugeführte Heizenergie ist ein Maß für die Windgeschwindigkeit.

Im Inneren des Metallzylinders befinden sich Temperatur-Messwiderstände. Diese Widerstände sind thermisch mit dem Zylinder gekoppelt und entsprechend angeordnet. Bei einer Anströmung des Zylinders, ergibt sich in Abhängigkeit von der Windrichtung ein Temperaturgradient, der über die Messwiderstände erfasst wird. Anhand der Verhältnisse der Temperaturwerte wird die Windrichtung berechnet.

Kann die Windrichtung nicht bestimmt werden, weil die Windgeschwindigkeit 0m/s ist, dann wird ihr Wert auf 0° gesetzt. Wind aus Nord wird mit 360° abgebildet.

### Helligkeit

Die Helligkeitsmessung erfolgt über 3 Silizium-Foto-Sensoren, die in 3 Himmelsrichtungen mit einem Elevationswinkel entsprechend der Darstellung ausgerichtet sind.

Siehe Abbildung 1. Die Bewertungscharakteristik in Abhängigkeit zum Sonnenstand, ist in Abbildung 2 (Diagramm) dargestellt.

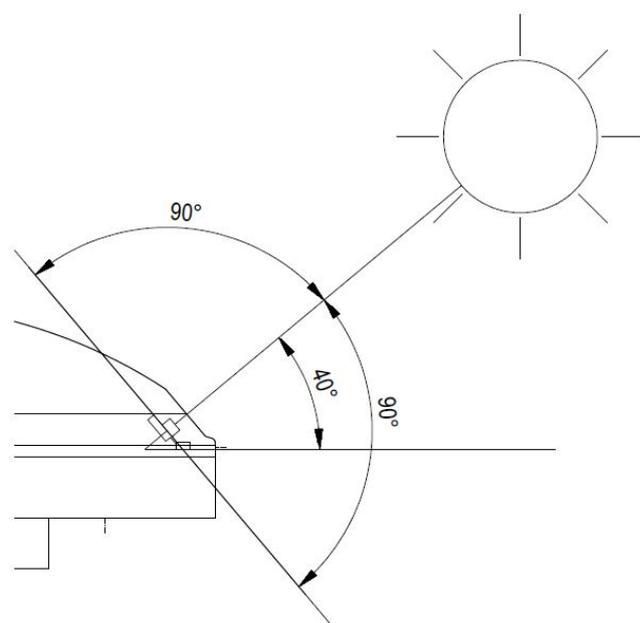


Abbildung 1: Elevationswinkel

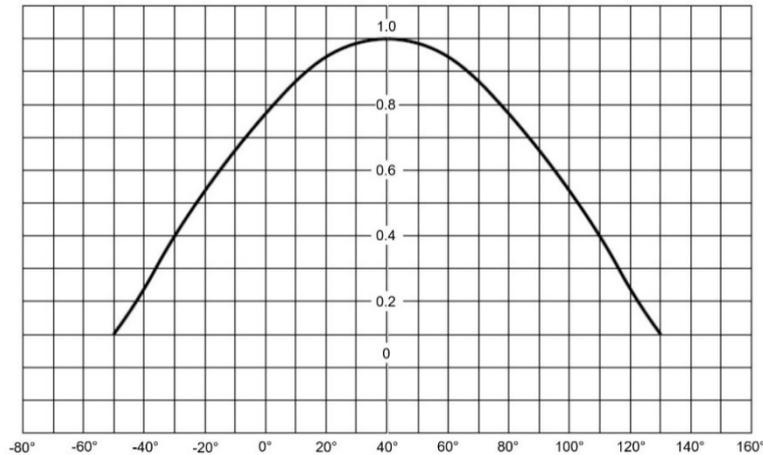


Abbildung 2: Diagramm Bewertungscharakteristik

Siehe hierzu Abbildung 3: Spektrum der Helligkeitssensoren.

## Dämmerung

Als Dämmerung bezeichnet man die Lichtstreuung in der Atmosphäre, die bei dem fließenden Übergang zwischen Tag und Nacht vor Tagesanfang oder nach Tagesende entsteht. D.h., die Sonnenscheibe ist nicht zu sehen.

Die Dämmerung ist richtungsunabhängig.

Sie wird aus der Summe der 3 Messwerte der richtungsabhängigen Helligkeitssensoren berechnet. Eine Umstellung auf den Mittelwert aus den 3 Helligkeitswerten ist per Befehl zusätzlich möglich.

## Globalstrahlung

Die Messung der Globalstrahlung erfolgt über eine Silizium Fotodiode. Der Sensor ist horizontal angeordnet und erfasst den Tagesgang der solaren Bestrahlungsstärke. Siehe hierzu Abbildung 4: Spektrum für den Globalstrahlungssensor.

## Niederschlag

Die Niederschlagserkennung basiert auf einer Kapazitätsmessung, d.h. die Kapazität der Sensoroberfläche verändert sich im nassen Zustand. Der Sensor ist im Gehäusedeckel montiert. Eine integrierte Heizung regelt die Sensorfläche auf eine Übertemperatur gegenüber der Umgebungstemperatur. Diese Übertemperatur (ca. 2K) verhindert eine Betauung der Sensoroberfläche. Bei Niederschlag wird die Heizleistung erhöht. Dadurch wird das Abtrocknen des Sensors beschleunigt und das zeitliche Ende des Niederschlags kann genauer erkannt werden.

Bei erkanntem Hagel wird ausschließlich das Flag zur Hagelerkennung gesetzt. Nur wenn der Hagel auch flüssigen Niederschlag enthält wird auch das Niederschlagsflag gesetzt.

Die Ermittlung der Niederschlagsstufen basiert auf der Auswertung der Kapazitätsänderung. Die Niederschlagsstufen werden aufsummiert nach Menge und Zeit der letzten Minute, anschließend wird wieder auf 0 gesetzt.

Weitere Informationen zur Niederschlagsanalyse finden Sie unter:

<https://www.thiesclima.com/de/fest-fluessigem-Niederschlag-THERMACERN/>

## Wetterzustand

Der Wetterzustand ist ein aus aktuellen und vergangenen Messgrößen berechneter Indikator, der aktuell winterliche Bedingungen anzeigt. In die Berechnung gehen Niederschlagsereignisse der letzten 12 Stunden, sowie die aktuelle Temperatur und der aktuelle Niederschlagsstatus ein. Abhängig von diesen Bedingungen werden aktueller Schneefall, Frost- und Eisbedingungen indiziert. Diese Funktion erweist sich als nützlich für die Gebäudesteuerung. Es werden Initialwerte verwendet, die sich für diese Anwendung als geeignet herausgestellt haben.

## Lufttemperatur

Die Messung der Lufttemperatur erfolgt über einen PT1000-Messwiderstand. Der Sensor ist auf einer flexiblen Leiterplatte montiert und im Unterteil des Gehäuses platziert.

## Luftdruck

Der absolute Luftdruck wird über einen piezoresistiver MEMS-Sensor gemessen.

Um Luftdruckwerte, die an verschiedenen Orten gleichzeitig gemessen wurden, sinnvoll miteinander vergleichen zu können, **müssen sie auf eine gemeinsame Bezugshöhe (Meereshöhe) umgerechnet werden**. Die Berechnung wird nach der internationalen Höhenformel (DIN ISO2533) auf Meereshöhe (QNH) bezogen.

$$p(h) = p_b \left(1 + \frac{\beta}{T_b} \cdot h\right)^{-\frac{g_n}{\beta \cdot R}}$$

$P_h$  = Luftdruck auf Ortshöhe

$P_b$  = Luftdruck auf Meereshöhe

$\beta$  = -0065K/m

$g_n$  = 9,80665m/s<sup>2</sup>

$R$  = 287,05287m<sup>2</sup>/K/s<sup>2</sup>

$T_b$  = 288,15K

Die für die Berechnung erforderliche Stationshöhe kann manuell mit dem Befehl SH eingegeben werden, oder per GPS automatisch ermittelt werden.

Will man eine auf Meereshöhe bezogenen Genauigkeit von 0,1hPa erreichen, muss die Ortshöhe (Höhe des Barogebers) auf 0,8m genau bekannt sein.

## Uhrzeit / Datum und geostationäre Daten

Die Wetterstation hat einen GPS-Empfänger mit integrierter RTC. Damit wird die Position der Wetterstation (Längen- und Breitengrad, Ortshöhe) die Uhrzeit (UTC) und das Datum empfangen. Eine Ausrichtung des GPS-Empfängers ist nicht erforderlich.

Die integrierte RTC (Real Time Clock) ist mit einem Backup-Kondensator gepuffert und behält seine Daten ohne Versorgungsspannung über einen Zeitraum von min. 3 Tagen.

### **Sonnenstand (Elevation / Azimut)**

Anhand der GPS-Daten wird sekundlich der aktuelle Sonnenstand berechnet.

### **Feuchtemessung**

Die Feuchtemessung erfolgt über einen integrierten Hygro- Thermosensor. Aufgrund seines Miniaturgehäuses hat der Sensor ein kleines Luftaustauschvolumen und reagiert im Sekundenbereich auf Änderungen der Luftfeuchte.

Ein Software-Modul errechnet aus der relativen Feuchte und der Lufttemperatur die absolute Feuchte und die Taupunkttemperatur.

### **Gehäuseinnentemperatur**

Die Messung der Temperatur im Gehäuseinneren erfolgt über einen Silizium Temperatursensor.

### **GPS-Empfänger**

Die Wetterstation hat einen GPS-Empfänger mit integrierter RTC (Real Time Clock), damit wird die Position der Wetterstation und die Zeit + Datum (UTC) empfangen.

Eine Ausrichtung des GPS-Empfängers ist nicht erforderlich.

Die integrierte RTC ist gepuffert über einen Zeitraum von 3 Tagen.

Allgemeine Information:

Nach dem Einschalten der WETTERSTATION COMPACT ADVANCED (WSCA) stehen die ersten Satellitendaten nach ca. 2,5 Minuten zur Verfügung.

Bei Empfang der Signale:

- eines Satelliten: Uhrzeit mit einer Genauigkeit < 1µs.
- von drei Satelliten: Position mit einer Genauigkeit < 20m
- von vier Satelliten: Höhe, bezogen auf den WGS84-Ellipsoid, mit einer Genauigkeit < 30m

Der bekannte „Rollover“ – Effekt ist in der Software abgefangen. Eine eventuell notwendige Datumskorrektur wird anhand des Firmware-Datums durchgeführt, sodass das Datum nach jedem Software-Update mindestens 20 Jahre gültig ist.

## 4 Installation und Standortwahl

---

**Achtung:**

*Die Gebrauchslage der Wetterstation ist waagrecht (Steckerverbindung unten). Bei Montage, Demontage, Transport oder Wartung der WETTERSTATION COMPACT ADVANCED (WSCA) ist sicherzustellen, dass in Gerät und Stecker kein Wasser eindringt.*

### 4.1 Wahl des Aufstellortes

Für den Standort sollte eine exponierte Lage gewählt werden. Windschatten, Lichtspiegelung und Schattenwurf dürfen die Messeigenschaften nicht beeinflussen. Überspannungs- und Blitzschutz sollte bauseits berücksichtigt werden.

## 4.2 Mechanische Montage

Die bestimmungsgemäße Montage der Wetterstation erfolgt auf einem Rohrstutzen / Rohr mit  $\leq 25\text{mm}$  **Außendurchmesser**. Der **Innendurchmesser muss  $\geq 19\text{mm}$**  sein, um Stecker und Kabel durchführen zu können.

### Werkzeug:

Innensechskantschlüssel SW2mm  
(Inbusschlüssel).

### Ablauf:

1. Kabel / Steckverbindung durch die Bohrung der Masten, Rohr, Ausleger etc. führen.
2. Wetterstation auf Mast, Rohr, aufsetzen.
3. Wetterstation nach „Nord“ ausrichten (**Ablauf siehe Kapitel 4.2.1**).
4. Wetterstation durch die M4-Innen-Sechskantschraube sichern.

### **Achtung:**

**Die Innen-Sechskant-Schraube ist mit max. 0,6Nm anzuziehen.**



## 4.2.1 Nordausrichtung

Zur exakten Bestimmung der Wind- und Helligkeitsrichtung muss die Wetterstation **nach Norden** (Geographisch-Nord) ausgerichtet montiert sein.

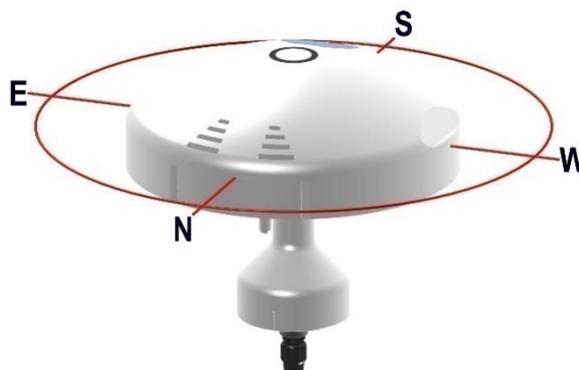
### Die Markierung am Sensorfuß dient als Nordmarkierung (N)

#### Werkzeug:

Innensechskantschlüssel SW 2mm (Inbusschlüssel).

#### Ablauf:

1. Einen markanten Punkt der Landschaft (Baum, Gebäude etc.) in Nordrichtung mit Hilfe eines Kompasses ermitteln.
2. Über Nordmarkierung (N) und einer erdachten Nord- Südachse ist die Wetterstation auf den markanten Punkt anzupeilen.
3. Wetterstation ausrichten. Die Nordmarkierung (N) muss zum *geographischen Norden* zeigen.
4. Bei Übereinstimmung ist die Wetterstation durch die M4-Innensechskantschrauben zu sichern.



#### **Achtung:**

**Die Innen-Sechskant-Schraube ist mit max. 0,6Nm anzuziehen.**

#### Hinweis:

Bei der Nordausrichtung mittels Kompasses ist die Ortsmissweisung (Abweichung der Richtung einer Magnetnadel von der wahren Nordrichtung) durch störende Magnetfelder und Magnetfeldbeeinflussungen durch Eisenteile und elektrische Leitungen zu beachten.

Mit Hilfe des Compact-Traversal Adapter (Artikelnummer 511103) kann die Nordausrichtung mittels Lochs im Adapter erfolgen.

## 4.3 Elektrische Montage

Die Wetterstation ist mit einem 7-poligen Stecker für den elektrischen Anschluss ausgestattet. Eine Kabeldose (Gegenstecker) gehört zum Lieferumfang.

### 4.3.1 Kabel

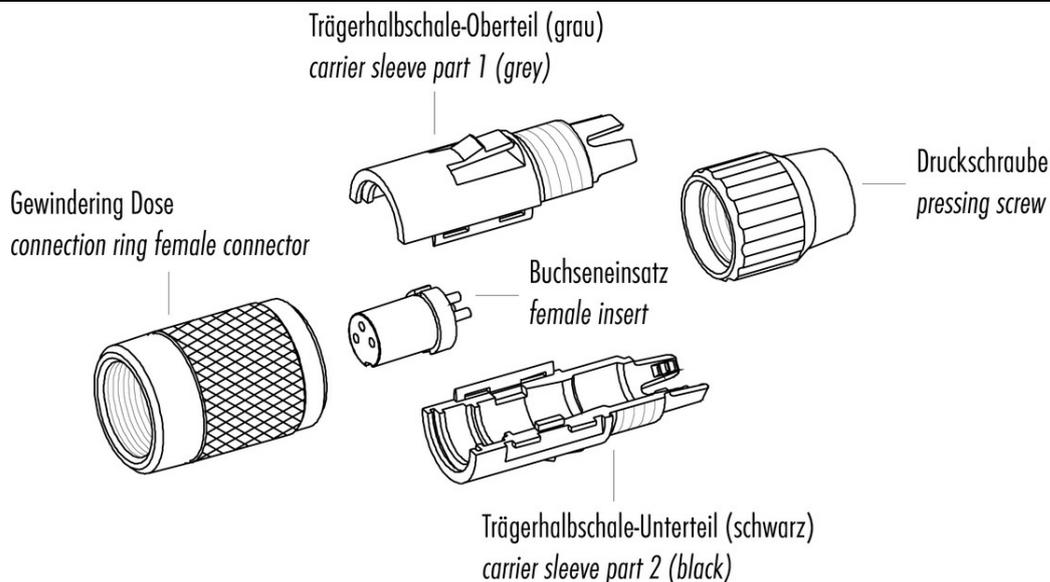
Das anzuschließende Kabel sollte folgende Eigenschaften aufweisen:

5 Adern, max. 0,14mm<sup>2</sup> Aderquerschnitt, Kabeldurchmesser max. 5,0mm, UV-Beständigkeit, Gesamt-Schirmung.

**Hinweis:**

Für die Wetterstation kann optional ein fertig konfektioniertes Anschlusskabel mitgeliefert werden.

Kabeldose, Typ: Binder, Serie 711



**Achtung:** max. Drehmoment des Gewindinges im Flanschsteckverbinder: 50cNm (handfest)  
**Attention:** max. torque of ring nut in socket connector: 50cNm (manual adjustment)

**Achtung:**

Bei langen Kabelverbindungen muss der Spannungsabfall auf dem Kabel berücksichtigt werden, damit an der Wetterstation die erforderliche Versorgungsspannung anliegt.

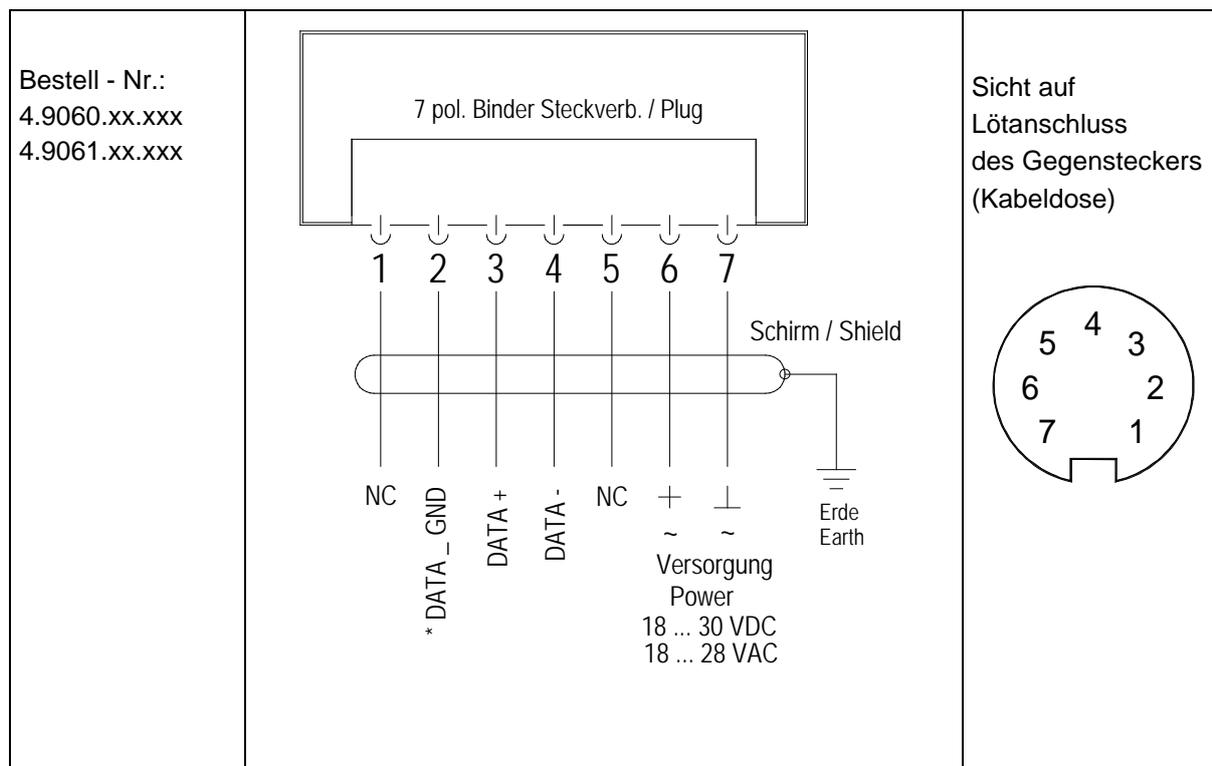
Berechnung des Spannungsabfalls auf dem Kabel.  $U_{Ltg} = R_L \cdot I$ ;  $R = 2 \cdot l \cdot \rho / A$ ;  $\rho$  (rho) = 0,018

Beispiel:  $I = 0,3A$ ,  $A = 0,14mm^2$ ,  $L = 100m$

$R = 2 \cdot l \cdot \rho / A$ ,  $R = 25,7\Omega$

$U_{Ltg} = R_L \cdot I$ ,  $U_{Ltg} = 7,7V$

### 4.3.2 Anschlussschaltbild



\* Bei langen Übertragungsstrecken kann eine Verbindung mit dem GND der Datenerfassung die Störanfälligkeit der Übertragungsstrecke verringern.

**Wichtig:**

\* DATA \_ GND nicht mit dem Versorgungsspannungs- GND verbinden.

### 4.3.3 Anschluss bei 5-adriges Kabel Artikel Nr. 510023 / 510024 / 510197

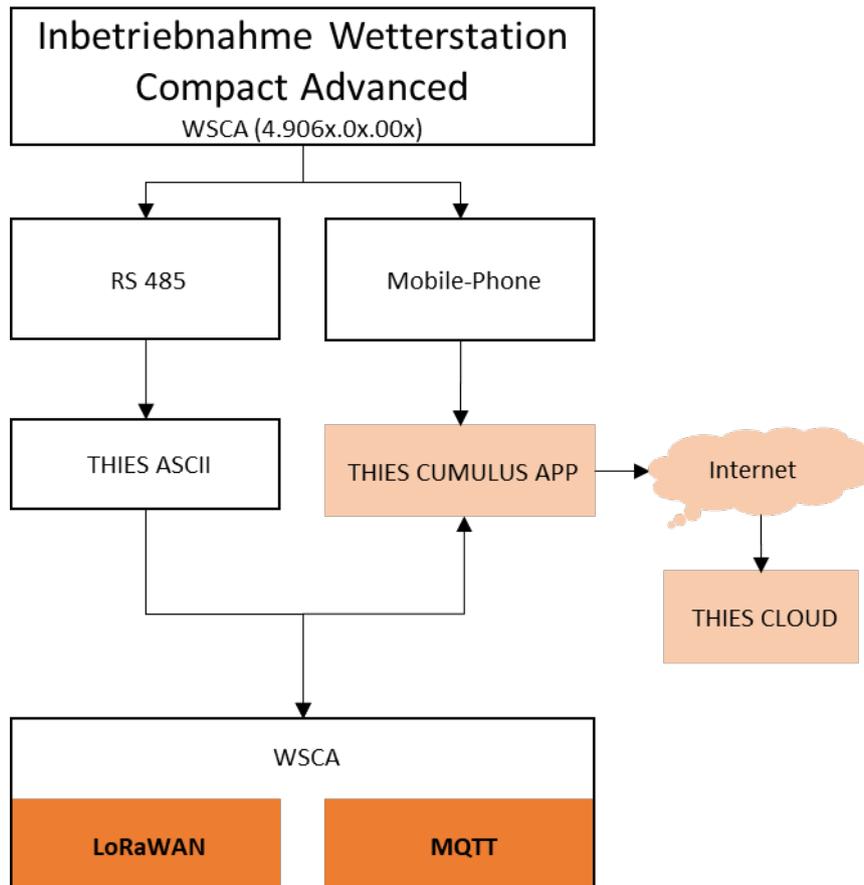
PIN	Aderfarbe	Funktion
1		NC
2	WEISS	* DATA _ GND
3	BRAUN	DATA +
4	GRÜN	DATA -
5		NC
6	GELB	+ Versorgung 18...30VDC / 18...28VAC
7	GRAU	- Versorgung 18...30VDC / 18...28VAC

\* Bei langen Übertragungsstrecken kann eine Verbindung mit dem GND der Datenerfassung die Störanfälligkeit der Übertragungsstrecke verringern.

**Wichtig:**

\* DATA \_ GND nicht mit dem Versorgungsspannungs-GND verbinden.

## 5 Inbetriebnahme MQTT / LoRaWAN



## 6 WLAN

Die WSCA besitzt in allen Ausbaustufen ein internes WLAN-Modul. Das WLAN-Modul dient zur Inbetriebnahme der Wetterstation und zur Datenübertragung. Bei der Gerätevariante mit LoRaWAN dient das WLAN-Modul ausschließlich zur Inbetriebnahme. Die Datenübertragung erfolgt über LoRaWAN. Der Sensor funktioniert in WLAN-Netzwerken mit 2,4GHz.

### 6.1 Funktion des WLAN-Moduls

Intern stellt der Sensor zwei WLAN-Verbindungen zur Verfügung:

- Ein eigenes WLAN-Netzwerk, der „AP-Mode“ genannt wird. Dieses Netzwerk wird bei der ersten Inbetriebnahme verwendet. Es dient dazu, die zweite WLAN-Verbindung einzurichten, damit die WSCA auf das eigentliche WLAN-Netzwerk zugreifen kann.
- Einen WLAN-Client zum Zugriff auf das eigene WLAN-Netzwerk.

Bei der Datenübertragung über das WLAN wird intern das MQTT-Protokoll verwendet. Der Sensor ist voreingestellt, dass die Datenpakete über MQTT zur THIES-Cloud gesendet

werden. Es ist allerdings auch möglich den Sensor so zu konfigurieren, dass die Daten zu einem eigenen MQTT-Server gesendet werden.

Um die MQTT-Anbindung zu konfigurieren stehen folgende Parameter über das Kommando-Interface zur Verfügung.

MQ\_ACT

MQ\_THIES

MQ\_Name

MQ\_User

MQ\_PW

Der Parameter MQ\_THIES gibt an, ob sich die Station mit der Thies-Cloud verbinden soll. Wenn MQ-THIES 1 ist, verbindet sich die WSCA mit der Thies-Cloud „[www.thiescloud.com](http://www.thiescloud.com)“

## 6.2 Inbetriebnahme der WSCA über WLAN

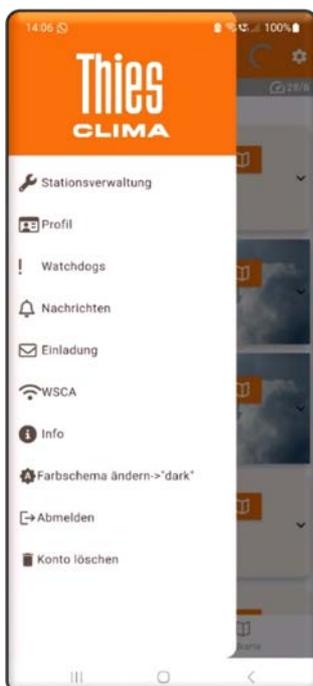
Zur Inbetriebnahme der WSCA steht die Thies Cumulus App (für Mobilgeräte) zur Verfügung. Die Cumulus App kann für Android (ab Version 14) und IOS (ab Version 16.x.x) von den Stores der Hersteller geladen werden.

## 6.3 Inbetriebnahme mit der Thies Cumulus App

Für die Inbetriebnahme über die Thies Cumulus App muss zunächst über den App Store (iOS) oder Play Store (Android) die Thies Cumulus App (V1.2.6 oder höher) installiert werden. Existiert noch kein Benutzerkonto muss nach dem Start der App zunächst ein Benutzerkonto angelegt werden. Siehe hierzu auch Bedienungsanleitung Thies Cumulus APP 9.1780.00.000 FAQ.

Link: [https://www.thiesclima.com/db/dnl/9.1780.00.000\\_Thies\\_Cumulus\\_App\\_FAQ\\_de.pdf](https://www.thiesclima.com/db/dnl/9.1780.00.000_Thies_Cumulus_App_FAQ_de.pdf)

Bei der Verwendung der Thies Cumulus App kann die WSCA nach dem Einbinden in das lokale WLAN sofort die Daten in die Thies Cloud übermitteln und die Daten von dort abgerufen. Der Abruf der Daten kann über die Thies Cumulus App über Thies Cumulus Web App oder über PC / Linux Dienstprogramme erfolgen. Bei Verwendung der Cumulus APP werden die aktuellen Messwerte sofort nach der Installation auf der App angezeigt.



Nach dem Starten der App kann über das Menü „WSCA“ die Sensorsuche ausgewählt werden.



Es erscheint ein Dialog, in dem zwischen der Suche eines neuen Sensors und der Anzeige von bestehenden Sensoren gewählt werden kann. Zum Einrichten eines neuen Sensors muss hier der Schalter „Gerät suchen“ gedrückt werden.



Es folgt ein Dialog mit einer Beschreibung der Einstellungen des Mobiltelefons. Diese Einstellungen können nicht automatisiert vorgenommen werden und unterscheiden sich je nach verwendetem Mobiltelefon. Im nächsten Schritt muss die WLAN-Verbindung zur WSCA hergestellt werden. Hierzu stellt die WSCA ein eigenes WLAN-Netzwerk zur Verfügung (SoftAP-Mode). Der Netzwerkname beginnt mit „WSCA\_“ gefolgt von der Seriennummer.

Wurde der Sensor noch nicht in einem WLAN eingebunden, ist der SoftAp-Mode immer aktiv. Wenn bereits eine WLAN-Anbindung erfolgte, ist der SoftAp-Mode 5 Minuten nach dem Neustart aktiv und wird dann ausgeschaltet.

Nach betätigen von „Weiter“ öffnete sich ein Dialog zur Auswahl des WLAN-Netzwerks. In dem vorliegenden Beispiel hat das WLAN-Netzwerk den Namen WSCA\_04711. Das Netzwerk der WSCA muss jetzt ausgewählt werden.



Das initiale WLAN-Passwort für die WSCA ist:  
12345678

Nach erfolgter Verbindung kann zurück in die Thies Cumulus App gewechselt werden.



Es erscheint ein Dialog, der auf die bevorstehende Suche der WSCA hinweist. Durch Drücken von „Ja“ wird die Suche gestartet.



Die App verbindet sich mit der WSCA im angegebenen Netzwerk.



Wenn eine Verbindung zur WSCA hergestellt wurde, werden diese Informationen im Dialog angezeigt. Die IP-Adresse der WSCA ist hier immer 10.10.0.1 Das Mobiltelefon muss in diesem Schritt noch mit dem WLAN „WSC\_xxxxx“ (mit xxxxx Seriennummer) verbunden sein.

Nachdem „Weiter“ betätigt wurde erscheint ein Dialog mit den WLAN-Einstellungen.

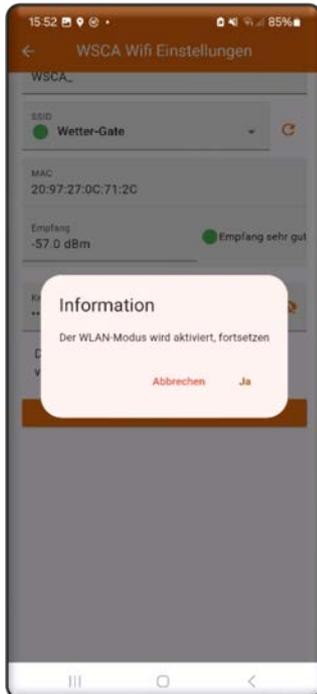


In diesem Dialog muss das WLAN-Netzwerk ausgewählt werden, das auch für die Internetverbindung des Mobiltelefons verwendet wird. In diesem Beispiel hat das WLAN den Namen „Wetter-Gate“ Weiterhin muss das Kennwort für das WLAN-Netzwerk eingegeben werden. Das Feld „Empfang“ zeigt die Empfangsqualität des WLAN-Netzwerks der WSCA an. Die Empfangsqualität muss mindestens Gelb (gut) oder Grün (sehr gut) sein.

In diesem Fall ist das WLAN-Signal von „Wetter-Gate“, für die WSCA sehr schlecht und sollte nicht verwendet werden. Der Name des WLAN-Netzwerkes darf keine drei aufeinanderfolgende '#' enthalten, z.B. NetWork### ist kein gültiger Name.

In den Voreinstellungen verbindet sich die WSCA automatisch mit der Thies-Cloud und sendet die Daten dorthin. Die Datenübertragung erfolgt über MQTT. Dies kann später in der Geräteeinstellung geändert werden.

Nach dem Betätigen des Schalters „Daten absenden“ werden die Einstellungen zur WSCA übertragen.



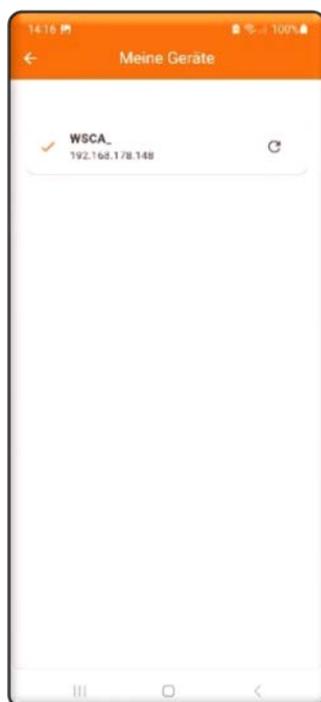
In der WSCA wurde jetzt das lokale WLAN konfiguriert. Das Mobiltelefon muss jetzt wieder auf das lokale WLAN zurückgestellt werden. Es ist das identische Netzwerk, dass vorherigen Dialog in der WSCA eingetragen wurde.



WLAN entsprechend auswählen und verbinden.



Nach Beendigung der Konfiguration den Schalter „Geräteliste aktualisieren“ drücken. Es werden dann alle WSCA-Module im lokalen Netzwerk gesucht und unter „Meine Geräte (1)“ angezeigt.



Nach Abschluss der Konfiguration erscheint der Sensor in der Stationsliste unter Meine Geräte und der Stationsliste.

Über einzelne Buttons / Menüpunkte können Parameter der WSCA konfiguriert, Daten analysiert und ausgewertet werden.

Das Bild zeigt die Möglichkeiten für die WSCA mit WLAN.

WSCA-Status: Zeigt die Statusinformationen des Gerätes an.

WSCA Wifi Einstellungen: Legt die Einstellungen des lokal verwendeten WLAN fest.

WSCA Soft AP-Einstellungen: Mit Hilfe des Soft AP-Mode stellt die WSCA ein eigenes WLAN- Netzwerk zur Verfügung. Dieses Netzwerk wird bei der Inbetriebnahme der WSCA verwendet. Der Soft AP-Mode kann mit Passwort geschützt werden.

WSCA MQTT-Einstellungen: Unter diesem Punkt werden die Parameter für den verwendeten MQTT-Server eingestellt. Bei vorhandener WLAN-Verbindung werden die Daten zyklisch, alle drei Sekunden zu dem Server gesendet.

WSCA Momentanwerte: Zeigt die aktuell gemessenen Werte der WSCA an.

WSCA-Befehl senden: Mit Hilfe dieses Dialogs können Befehle zur Wetterstation gesendet werden. Über das + können Befehl eingegeben und gesendet werden. Z.B. BR zur Abfrage der Baudrate der RS485 Schnittstelle.

Firmware aktualisieren: Über diesen Schalter wird der Dialog zum Firmwareupdate aufgerufen. Der Sensor hat intern zwei Prozessoren, einen Main-Controller und einen WLAN-Controller. Beide Controller können bei Bedarf mit neuer Firmware versehen werden.



## 6.4 Verbinden mit anderem MQTT-Broker

Die WSCA unterstützt die Datenübertragung in einen MQTT-Broker der nicht die Thies-Cloud ist. Hierzu ist es zunächst notwendig den Sensor in die Thies-Cloud zu integrieren, siehe 6.2. Im Nachgang kann dann der verwendete MQTT-Broker umgestellt werden.

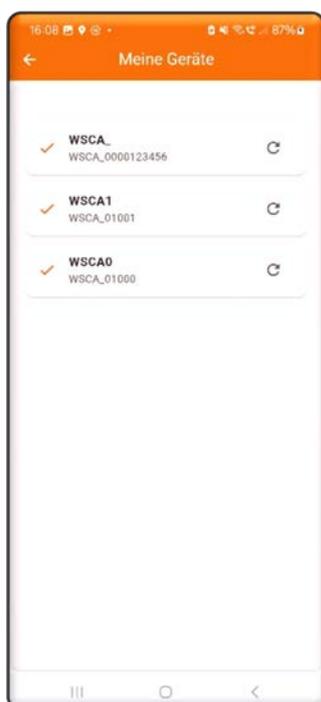
Hierzu wie folgt vorgehen:

Den Sensor in der Thies-Cloud einbinden, wie unter 6.2 beschrieben.



In der Thies Cumulus App den Menü-Punkt WSCA wählen.

Den Button „Geräteliste aktualisieren“ drücken. Es muss jetzt mindestens das vorher konfigurierte Gerät in der Sensorliste angezeigt werden. Jetzt den Button „Meine Geräte“ drücken.



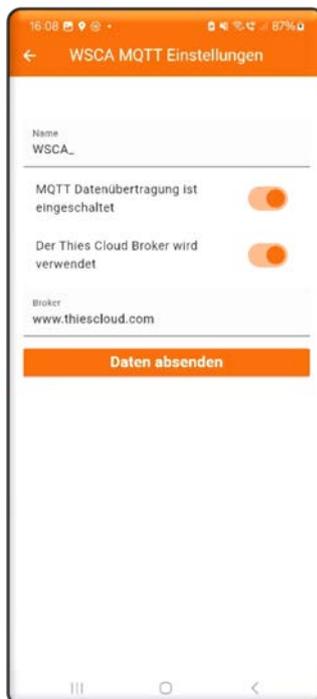
In diesem Dialog muss das eigene Gerät angezeigt werden. Auf dieses Gerät klicken. Es öffnet sich ein Dialog mit verschiedenen Einstellmöglichkeiten.

Der Name ist aus WSCA + Seriennummer zusammensetzt.

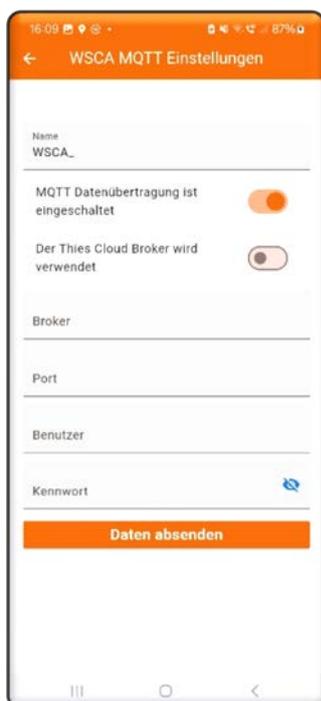
Hinweis: Die Seriennummer ist auf den Typenschild der WSCA zu finden.



Den Button „WSCA MQTT Einstellungen“ wählen.



In dem diesem Dialog den Schiebeschalter „Der Thies Cloud Broker wird verwendet“ abwählen.



Jetzt in die Felder Broker, Port, Benutzer und Kennwort die entsprechenden Daten eintragen und den Button „Daten absenden“ drücken.

Anschließend die WSCA neu starten, dies kann über den Befehl RS2 ausgeführt werden.

#### 6.4.1 Daten auf dem MQTT-Broker

Die Daten werden zu dem Topic „GUID“ dataall übertragen, wobei die GUID die Geräte-Guid ohne „-“, ist. Die Geräte-Guid wird in der Thies Cumulus App unter „WSCA-Status“ im Feld „Geräte-GUID“ angezeigt. Es ist eine 32-Zeichen lange Zahl.

Die übertragenen Daten haben folgende Form:

Datum;Zeit#Kanal-ID;Messwert;Status# Kanal-ID;Messwert;Status#..... Kanal-ID;Messwert;Status#

z.B.

```
2024-04-17;11:17:52#00;000.5;0000#01;042.3;0000#02;000.0;0000#03;999;0000#04;0806;0000#05;012.0;0000#06;0;0000#07;02.5;0000#08;178;0000#09;0986.7;0000#10;0986.7;0000#11;031.7;0000#12;004.69;0000#13;000.1;0000#14;0010.011225;0000#15;051.493283;0000#16;049.7;0000#17;179.3;0000#18;00000001;0000#
```

Die MQTT-Kanal-ID steht hierbei für den Messwert-Type.

Messwert	MQTT-Kanal-ID	Maßeinheit
Helligkeit Ost	00	kLux
Helligkeit Süd	01	kLux
Helligkeit West	02	kLux
Dämmerung	03	Watt
Globalstrahlung	04	Watt
Lufttemperatur	05	°C
Niederschlag ja / nein	06	0 / 1
Windgeschwindigkeit	07	m/s
Windrichtung	08	°
Absoluter Luftdruck	09	hPa
Relativer Luftdruck	10	hPa
Relative Luftfeuchte	11	% rel.F.
Absolute Luftfeuchte	12	g/m <sup>3</sup>
Taupunkttemperatur	13	°C
Längengrad	14	°
Breitengrad	15	°
Sonnenstand Elevation	16	°
Sonnenstand Azimut	17	°
Sensorstatus	18	Binärwert, siehe Tabelle 4, Statuswort
Stationshöhe	19	m
Wetterzustand	20	Bit kodiert Bit0 Frost Bit1 Eis Bit2 Schnee Bit3 Hagel
Niederschlagsstufe	21	0 kein bis minimaler Niederschlag 1 leichter Niederschlag 2 mäßiger Niederschlag 3 starker Niederschlag

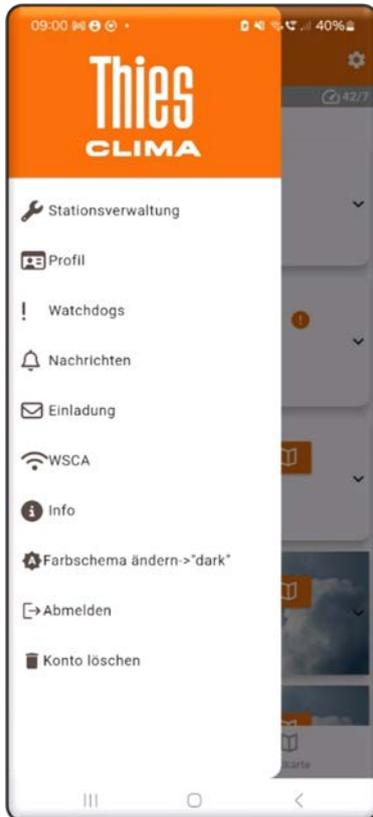
Tabelle 1: MQTT-Kanal-ID

## 6.5 WSCA in eigene Gruppe einbinden

Bei der Inbetriebnahme des Sensors ist die Standardeinstellung, dass sich der Sensor in die Thies-Cloud anmeldet. Bei dieser Anmeldung wird der Sensor der Person zugeordnet, die das Gerät anmeldet. Die anmeldende Person ist immer Mitglied in einer Gruppe. Per Voreinstellung ist die Person Mitglied in der Gruppe „Public“. Bei der Inbetriebnahme eines neuen Gerätes hat die anmeldende Person die Möglichkeit eine eigene Gruppe anzulegen. Siehe hierzu auch:

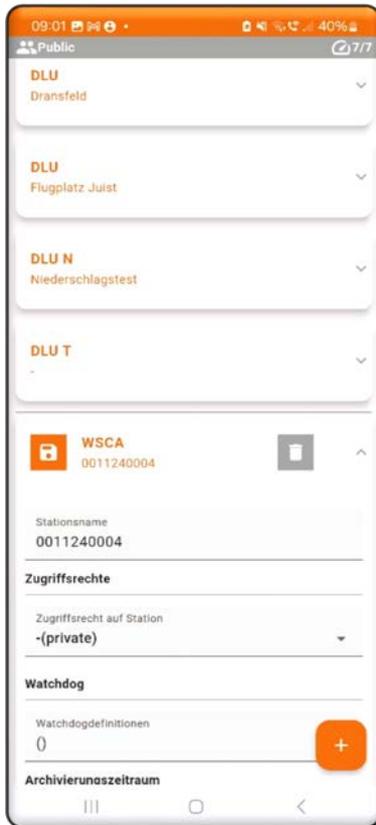
[https://www.thiesclima.com/db/dnl/9.1780.00.000\\_Thies\\_Cumulus\\_App\\_FAQ\\_de.pdf](https://www.thiesclima.com/db/dnl/9.1780.00.000_Thies_Cumulus_App_FAQ_de.pdf)

Um bei der Anmeldung der WSCA eine eigene Gruppe anzulegen, muss wie folgend beschrieben vorgegangen werden. Hierzu ist es notwendig, dass sich die WSCA und das Mobiltelefon im gleichen WLAN-Netzwerk befinden.



1. Inbetriebnahme der WSCA in die Thies Cloud, wie oben beschrieben.
2. Danach in der Thies Cumulus App über das Hauptmenü die Stationsverwaltung aufrufen.

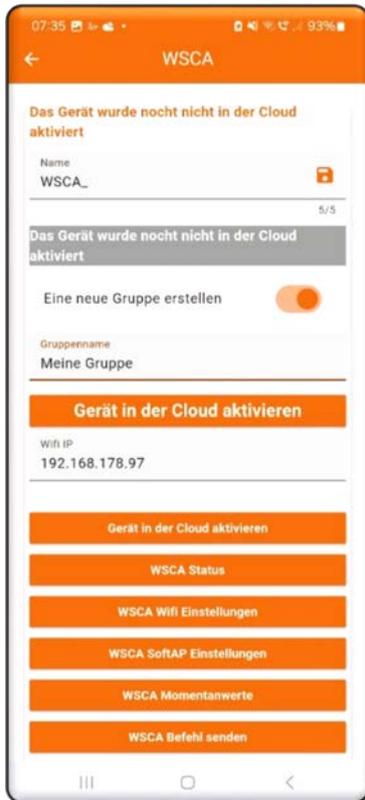
- Die gewünschte Station in der Liste wählen und mit dem Mülleimersymbol die Station abmelden.



- Über das Hauptmenü den Eintrag „WSA“ wählen und mit dem Schalter „Geräteliste aktualisieren“ die aktuellen Geräte im WLAN suchen. Bei der Suche muss jetzt das zuvor abgemeldete Gerät gefunden werden.



- Über den Schalter „Meine Geräte“ das vorher abgemeldete Gerät wählen.



6. Es erscheint eine Abfrage, ob das Gerät in der Cloud aktiviert werden soll. Diese Abfrage mit „Abbrechen“ quittieren.

7. Im folgenden Dialog ist ein Schalter sichtbar, ob beim Anlegen des Sensors eine eigene Gruppe angelegt werden soll. Aktivieren Sie den Schalter und geben Sie den Namen der eigenen Gruppe an.

8. Wählen Sie „Gerät in der Cloud aktivieren“. Jetzt wird eine neue Gruppe erstellt. Sie wechseln automatisch mit allen, für Sie registrierten Sensoren, in die neue Gruppe.



## 7 LoRaWAN – Low Power Wide Area Network

---

Die WSCA besitzt in der Ausbaustufe 4.9061.0x.xxx und 4.9061.1x.xxx ein internes WLAN und LoRaWAN-Modul das „AP-Mode“ genannt wird. Dabei wird das WLAN-Modul zur Konfiguration und das LoRaWAN-Modul zur Datenübertragung genutzt.

In der Voreinstellung ist das LoRaWAN-Modul so eingestellt, dass es direkt mit einem LoRaWAN-Accesspoint verbunden werden kann.

Drei Werte müssen in der LoRaWAN-Gegenstelle eingetragen werden, anschließend sendet die WSCA die Daten direkt in das LoRaWAN:

- Geräteadresse (Dev ADDR) steht auf dem Typenschild
- APP-Session Key“: 00112233445566778899AABBCCDDEEFF  
(voreingestellte hexadezimaler Wert)
- Network Session Key: 00112233445566778899AABBCCDDEEFF  
(voreingestellte hexadezimaler Wert)

Weiterhin kann für die LoRaWAN Übertragung das Übertragungsintervall und die Datenrate eingestellt werden. Abhängig von dem verwendeten Einsatzgebiet, Europa oder Nordamerika ist in der WSCA ein anderer LoRaWAN-Chip eingebaut, der sicherstellt, dass die vorgegebenen Übertragungsparameter, wie z.B. Sendefrequenz eingehalten werden. Es ist nicht zulässig, dass ein LoRaWAN-Gerät, das für den europäischen Markt produziert ist, in Nordamerika verwendet wird. Gleiches gilt für ein LoRaWAN-Gerät, das für den Nordamerika Markt produziert ist, in den Europa verwendet wird.

Artikelnummer	Einsatzgebiet
4.9061.0X.XXX	Europa
4.9061.1X.XXX	Nordamerika

Es wird empfohlen die Werte für „APP Session Key“ und „Network Session Key“ zu ändern.

Die Daten werden in das LoRaWAN im Binärformat übertragen. Die WSCA überträgt die Datenwerte, die mit dem Parameter LDP festgelegt werden

### Zur Inbetriebnahme der WSCA mit LoRaWAN stehen zwei Möglichkeiten zur Verfügung:

- Über die Thies Cumulus App 7.1.
- Über die serielle RS485 Schnittstelle 7.2

#### 7.1 Inbetriebnahme mit der Thies Cumulus App

Die erforderlichen Parameter für das LoRaWAN können über die Thies Cumulus App eingestellt werden. Für den Betrieb des Sensors in einem LoRaWAN Netzwerk sind drei Parameter notwendig:

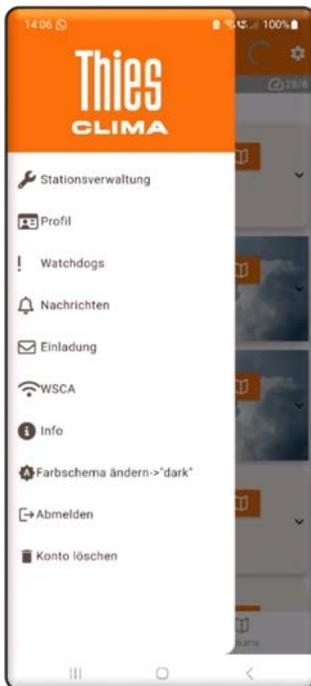
- Die Geräteadresse (DEV-ADDR)
- Der Anwendungsschlüssel (App Session Key)
- Der Netzwerkschlüssel (Network Session Key)

Weiterhin werden für den Betrieb die Datenrate und das Übertragungsintervall benötigt.

Alle drei Schlüssel sind bei Auslieferung auf sinnvolle Werte gesetzt und können vom Anwender geändert werden.

Für die Inbetriebnahme über die Thies Cumulus App muss zunächst über den App Store (iOS) oder Play Store (Android) die Thies Cumulus App installiert werden. Existiert noch kein Benutzerkonto, muss nach dem Start der App zunächst ein Benutzerkonto angelegt werden. Siehe hierzu auch Bedienungsanleitung Thies Cumulus App 9.1780.00.000 FAQ.

Link: [https://www.thiesclima.com/db/dnl/9.1780.00.000\\_Thies\\_Cumulus\\_App\\_FAQ\\_de.pdf](https://www.thiesclima.com/db/dnl/9.1780.00.000_Thies_Cumulus_App_FAQ_de.pdf)



Nach dem Starten der App kann über das Menü „WSCA“ die Sensorsuche ausgewählt werden.

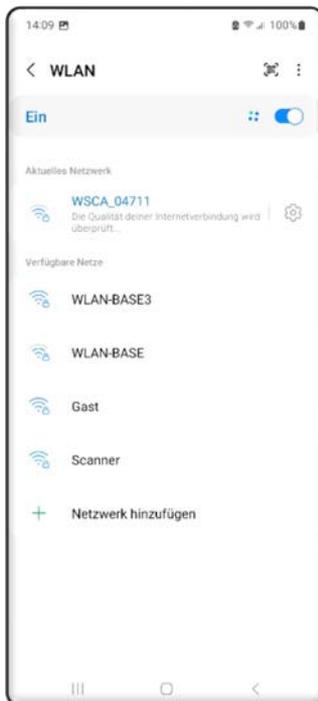


Es erscheint ein Dialog, in dem zwischen der Suche eines neuen Sensors und der Anzeige von bestehenden Sensoren gewählt werden kann. Zum Einrichten eines neuen Sensors muss hier der Schalter „Gerät suchen“ gedrückt werden.



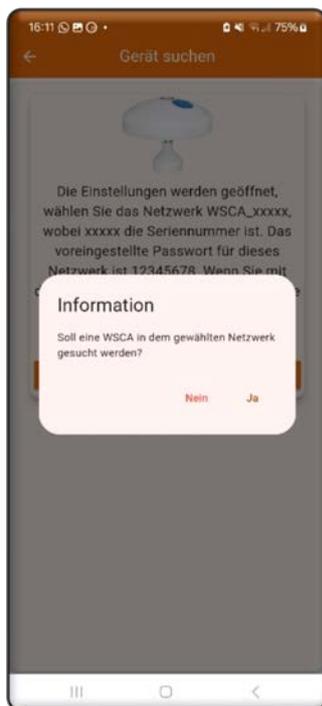
Es folgt ein Dialog mit einer Beschreibung der Einstellungen des Mobiltelefons. Diese Einstellungen können nicht automatisiert vorgenommen werden und unterscheiden sich je nach verwendetem Mobiltelefon. Im nächsten Schritt muss die WLAN-Verbindung zur WSCA hergestellt werden. Hierzu stellt die WSCA ein eigenes WLAN-Netzwerk zur Verfügung (SoftAP-Mode). Der Netzwerkname beginnt mit „WSCA\_“ gefolgt von der Seriennummer.

Nach betätigen von „Weiter“ öffnete sich ein Dialog zur Auswahl des WLAN-Netzwerks.



In dem vorliegenden Beispiel hat das WLAN-Netzwerk den Namen WSCA\_04711. Das Netzwerk der WSCA muss jetzt ausgewählt werden.

Das initiale WLAN-Passwort für die WSCA ist:  
12345678



Es erscheint ein Dialog, der auf die bevorstehende Suche der WSCA hinweist. Durch Drücken von „Ja“ wird die Suche gestartet.



Die App verbindet sich mit der WSCA im angegebenen Netzwerk.



Wenn eine Verbindung zur WSCA hergestellt wurde, werden diese Informationen im Dialog angezeigt. Die IP-Adresse der WSCA ist hier immer 10.10.0.1 Das Mobiltelefon muss in diesem Schritt noch mit dem WLAN „WSC\_xxxxx“ (mit xxxxx die letzten 5 Stellen der Seriennummer) verbunden sein.

Nachdem „Weiter“ betätigt wurde, erscheint ein Dialog mit den Einstellungen.



Der Dialog zeigt die Rubriken für mögliche Einstellungen. Durch betätigen des Schalters „WSCA LoRa Einstellungen“ wird der Dialog zum Einstellen der LoRaWAN-Parameter sichtbar.

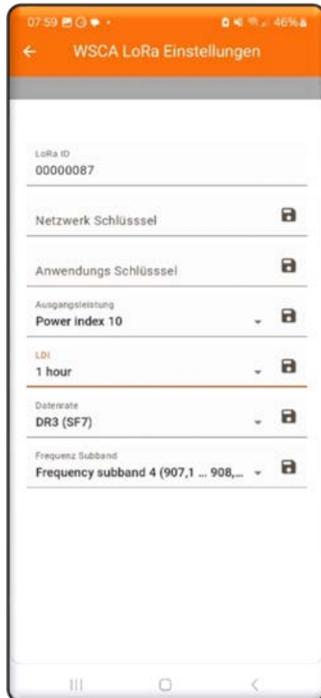
**Hinweis:**

***In dem Dialog „WSCA-Befehl senden“ müssen die Befehle ohne führende ID eingegeben werden. Z.B. BR zur Abfrage der Baudrate***

Die Sendeleitung sollte auf „1 – hoch“ stehen. Sie wird durch das LoRaWAN selbstständig angepasst.

In diesem Dialog können die LoRaWAN-Parameter eingestellt werden. Der Dialog zeigt die Einstellungen bei Auslieferung an. Sie können geändert und mit dem Diskettensymbol gespeichert werden.

Nach Anpassen der Einstellungen muss der Einstellungsdialog für WLAN geöffnet werden. Mit diesem Dialog können das Mobiltelefon wieder mit den vorherigen WLAN verbunden werden.



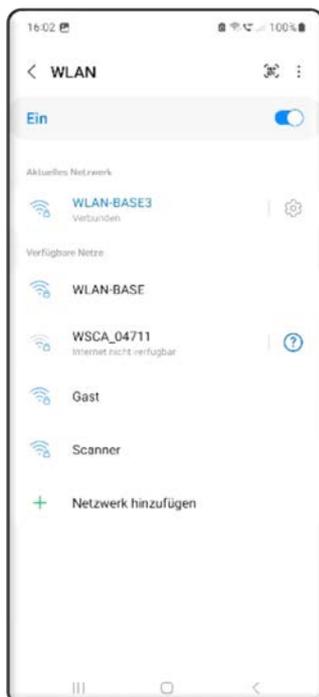
#### **Hinweis:**

**Die Einstellmöglichkeiten im LoRaWan richten sich nach der Region (USA oder EU). Bei Geräten 4.9061.1X.XXX muss das Subband eingestellt. Diese Einstellung ist für Sensoren für den EU-Markt nicht möglich.**

**Weiterhin gibt es bei LoRaWan Abhängigkeiten von Datenmenge, Übertragungsgeschwindigkeit und Übertragungsintervall. Nicht alle Parameterkombination sind möglich und funktionieren. Sollen z.B. zu viele Daten in zu kurzen Zeitintervallen übertragen werden, kann das LoRaWan den Transport der Daten verweigern.**

**Eine online-Tabelle zur Festlegung der Parameter findet man z.B. unter**

**<https://avbentem.github.io/airtime-calculator/ttn/eu868/24>**



Mit diesem Dialog können das Mobiltelefon wieder mit den vorherigen WLAN verbunden werden.



Die Cumulus App zeigt LoRaWAN-Geräte nicht in der Geräteliste an, weil diese Sensoren nur im „SoftAp Modus“ funktionieren und nicht in das lokale WLAN eingebunden werden.

Die LoRaWan Verbindung kann überprüft werden, indem der Sensor erneut gesucht wird und das Mobil-Telefon auf den lokal SoftAP-Mode des Sensors eingestellt wird (siehe oben). Dann kann mit Hilfe der Schalter „Daten senden“ die Kommunikation in das LoRaWan überprüft werden. Weiterhin gibt der Schalter „Datenpunkt Konfiguration 2“ die Möglichkeit, die zu übertragenen Daten zu konfigurieren.

## 7.2 Konfigurieren der WSCA über serielle Schnittstelle

Die WSCA kann über die serielle Schnittstelle RS485 konfiguriert werden. Für LoRaWAN steht der Befehl LCFG und Sub-Befehle zur Verfügung.

Zur Unterstützung bei Parameter- Einstellungen und / oder Sonder-Konfigurationen über die serielle Verbindung RS485 steht Ihnen unser kostenloses „Device Utility Tool“ Art. Nr. 9.1700.81.000 unter folgendem Link als Download zur Verfügung.

Link: <https://www.thiesclima.com/de/Download/> → im Abschnitt „Allgemein“ das Programm „Thies Device Utility“.

Befehl: LCFG [get/set]

Liefert: LoRa-Einstellungen in der Form „Schlüssel=Wert“

Beispiel: 00LCFG

```
!00LCFG devaddr=00f78b6b; pwridx=1;
```

Zur Konfiguration des LoRaWan stehen folgende Befehle zur Verfügung:

LCFG	Anzeige der Lora- Konfiguration
LCFG devaddr	Anzeige der Geräteadresse
LCFG nwskey	Netzwerkschlüssel
LCFG appskey	Anwendungsschlüssel
LCFG pwridx	Sendeleistung
LCFG dr	Datenrate
LCFG fsb	Frequenz Subband (nur bei 4.9061.1x.xxx)
LDP	zu übertragende Datenpunkte
LDI	Datenübertragungsintervall in festen Intervallen
LSD1	Sendet ein Datenpaket über LoRaWan Schnittstelle

### 7.2.1 LoRa Endgeräte Aktivierung

Der Sensor unterstützt die Aktivierungsmethode ABP. OTAA wird aktuell nicht unterstützt.

### 7.2.2 Datenübertragung mit LoRaWAN

Die Datenübertragung in das LoRaWan erfolgt binär. Durch die Parameter LDP wird festgelegt, welche Datenpunkte im LoRa-Netzwerk übertragen werden. Für weiteren Informationen und zur Kodierung des Befehls LDP siehe [Befehl LDP](#) .

Das Übertragungsintervall der Daten wird mit dem Parameter LDI in Minuten festgelegt. Aktuell werden immer die letzten gültigen Datenwerte übertragen, siehe auch Befehl AI 11.6.1

**Achtung:**

Die Anzahl der Datenparameter ist bei LoRaWan eingeschränkt. In der Regel können nicht alle Parameter, die mit LDP einstellbar sind, in einem Telegramm übertragen werden. Wenn der Fehlercode des Sensors einmal aufleuchtet, kann es sein, dass das Datentelegramm zu lang ist.

Das Gerät sendet im LoRaWan nur „unbestätigte“ (unconfirmed) Datenpakete. Das muss eventuell bei einigen Anwendungen berücksichtigt werden. Das binäre Datentelegramm ist wie folgt aufgebaut:

„DID“, „TeleID“, „KanalIndex“, „Wert“, „Kanalindex“, „Wert“ ....

Mit

DID -> Gerätekennung (1Byte) Die WSCA besitzt die Gerätekennung 01

TeleID -> Telegrammkennung (1Byte) Das hier beschriebenen Telegramm besitzt die TeleID 01

Kanalindex: Der Index für den Messwert, siehe Tabelle 2.

Wert: Der Messwert für den Kanalindex. Die verwendete Länge der Daten im Telegramm richtet sich nach dem Messwert. Der Messwert wird binär übertragen und kann 1, 2 oder 4Byte lang sein.

Die folgende Tabelle zeigt die Auflösung, den Datentyp, Wertebereich und die Anzahl der Bytes im Telegramm an.

Bezeichnung	Kanalindex (hex)	Messbereich	Auflösung	Codierung LoRa	
				Datentyp	Wertebereich
Helligkeit Ost	00	0 ... 150 kLux	0,1 kLux	U16	0...5dch
Helligkeit Süd	01	0 ... 150 kLux	0,1 kLux	U16	0...5dch
Helligkeit West	02	0 ... 150 kLux	0,1 kLux	U16	0...5dch
Dämmerung	03	0...999 Lux	1 Lux	U16	0...3e7h
Globalstrahlung	04	0 ... 1300 W/m <sup>2</sup>	1 W/m <sup>2</sup>	U16	0...514h
Lufttemperatur	05	-30 ... +60 °C	0,1 °C	S16	fed4h...258h
Niederschlag ja / nein	06	1 / 0 (Niederschlag ja/nein)	---	U8	0...1
Windgeschwindigkeit	07	0 ... 40 m/s	0,1 m/s	U16	0...190h
Windrichtung	08	1 ... 360 °	1 °	U16	1...168h
Absolute Luftdruck	09	300 ... 1100 hPa	0,1 hPa	U16	bb8h...2af8h
Relativer Luftdruck	0a	300 ... 1100 hPa	0,1 hPa	U16	bb8h...2af8h

Relative Luftfeuchte	0b	0 ... 100 % rH	0,1 %	U16	0...3e8h
Abs. Luftfeuchte	0c	0 ... 400 g/m <sup>3</sup>	0,01 g /m <sup>3</sup>	U16	0 ... 9c40h
Taupunkttemperatur	0d	-30 ... +60 °C	0,1 °C	S16	fed4h...258h
Längengrad	0f	-180 ... +180 °	0,000001°	S32	fb456b00h ... aba9500h
Breitengrad	0e	-90 ... +90 °	0,000001°	S32	fa2b580h ... 55d4a80h
Sonnenposition Ele- vation	10	-90 ... +90 °	0,1 °	S16	fc7ch ... 384h
Sonnenposition Azi- mut	11	0 ... 360 °	0,1 °	U16	0 ... e10h
Sensorstatus	12	-	-	U32	0 ... ffff ffffh
Stationshöhe	13	-1000 ... 9000 m	1m	S16	fc18h...2328h
Wetterzustand	14	Bit kodiert  Bit0 Frost Bit1 Eis Bit2 Schnee Bit3 Hagel	-	U8	0 ... 15
Niederschlagsstufe	15	0 kein bis mi- nimaler Niederschlag 1 leichter Niederschlag 2 mäßiger Niederschlag 3 starker Niederschlag		U8	0... 3h
Datum	F1	Tage ab 01.01.2023		U16	0 ... ffffh
Uhrzeit	F2	0 ... 43200	Doppelsekun- den des aktuel- len Tages	U16	0 ... 43200

Tabelle 2: LoRa – Kodierung der Datenwerte

Datentypen für die Übertragung der Messwerte:

- U8 unsigned byte (1Byte)
- S8 signed byte (1Byte)
- U16 unsigned int (2Byte)
- S16 signed int (2Byte)
- U32 unsigned long (4Byte)
- S32 signed long (4Byte)
- U64 unsigned long (8Byte)

Beispiel: Die Windgeschwindigkeit wird vom Sensor vom 0 ... 40m/s gemessen. Im LoRa-WAN wird er Messwert mit einer Auflösung von 0,1m/s übertragen, d.h. der Wert wird vor der Übertragung im 10 multipliziert. Das ergibt einen Wertebereich von 0 ... 400 (0... 190hex). Der Wert wird mit 2Bytes übertragen.

Welche Datenwerte werden übertragen?

Für Windgeschwindigkeit und Windrichtung werden die Mittelwerte übertragen. Der Mittelungszeitraum wird durch den Parameter AI eingestellt. Bei allen anderen Messwerten wird Momentanwert verwendet, d.h. der letzte gemessene Wert vor der Datenübertragung.

Das Übertragungsintervall wird mit dem Parameter LDI eingestellt.

Die übertragenen Datentelegramme sind immer im gleichen Schema aufgebaut. Die ersten vier Zeichen (im untenstehenden Beispiel „0101“) stehen für die Kennung des Sensormodells (1 Byte), sowie des zur Abfrage gesendeten Kommandos (1 Byte). Das erste „01“ kennzeichnet also, dass das Telegramm von einer WSCA gesendet wurde.

Das darauffolgende Byte („01“) steht für die Formatierung des Datentelegramms. Sie dient dazu, um auf künftige Änderungen im Datenformat reagieren zu können.

Die darauffolgenden Zeichen beinhalten im Wechsel immer den Kanalindex einer Messgröße, sowie den zu übermittelnden Messwert dieser Messgröße. Die Zeichenlänge der Messwerte (Payload) entspricht der in Tabelle 2 angegebenen Datentypen der einzelnen Messgrößen. Welche Messgrößen in dem Telegramm ausgegeben werden, wird mit dem Parameter LDP festgelegt, siehe auch 11.6.2111.6.21

Beispiel eines Binärdatenstroms im hexadezimalen Format:

01010500dd07000408005d0a276d0b01be 0101: Sensor- und Telegrammkennung

0500dd :Lufttemperatur (05) Wert: 22,1 °C (00dd->221 -> 22,1 °C)

070004: Windgeschwindigkeit (07) Wert: 0,4 m/s (0004 -> 4 -> 0,4 m/s)

08005d: Windrichtung (08) Wert: 93 ° (005d -> 93 -> 93 °)

0a276d: rel. Luftdruck (0a) Wert: 1009,3 hPa (276d -> 10093 -> 1009,3 hPa)

0b01be: rel. Luftfeuchte (0b) Wert: 44,6 % rel. Luftfeuchte (01be -> 446 -> 44,6% rel. Luftfeuchte)

### 7.2.3 Überprüfen der Datenübertragung

Mit dem Parameter LSD und dem Parameter TF2 kann die Kommunikation im LoRaWan geprüft werden.

Wird der Befehl 00LSD1 an den Sensor gesendet, wird sofort ein Datentelegramm über die LoRaWan-Schnittstelle gesendet. Das Ergebnis der Datenübertragung kann an dem Blinken der Status-LED des Sensors abgelesen werden.

Es ist weiterhin möglich, über den Befehl 00TF2 die Debug-Ausgabe des Sensors einzuschalten. Es werden dann die Meldung der Kommunikation über das LoRaWan über die serielle Schnittstelle ausgegeben.

Beispiel:

00ky234

00tf2

00lsd1

Beispiel der Rückgabe für einen Fehler:

mac tx uncnf 1 01010501010700020808ed0a26d5ff0182

no\_free\_ch

Durch den Befehl 00TF3 oder nach einem Gerätereustart wird die Debug-Funktion wieder deaktiviert.

### 7.2.4 Fehlerkennung

Die übertragenen Datenwerte haben die Möglichkeit, den Fehlerstatus anzuzeigen. Hierbei wird der übertragene Datenwert durch den Fehlercode ersetzt. Z.B. anstelle der Wingschwindigkeit 070004 (aus obigem Beispiel) wird z.B. 07FFFF ausgegeben.

Hierzu gibt es, abhängig vom übertragenden Datentype, folgende Definition:

Fehlerkennung Codierung LoRa:	2 Byte unsigned U16 :	0xFFFF0 .... 0xFFFF
	2 Byte signed S16:	0x7FFF0 ... 0x7FFF
	1 Byte unsigned U8:	0xF0 ... 0xFF

Die Fehlerbits sind abhängig vom Datenwert. Die Datenübertragungsrate beträgt 5 Minuten.

## 7.2.5 Fehlercode bei der LoRaWAN Kommunikation

Kommunikationsfehler während der Datenübertragung zum LoRaWAN-Server werden durch die eingebaute grüne LED an der Geräteunterseite angezeigt.

- 10 kurze Pulse (f=10Hz)
- 2s aus
- Fehlercode durch n Pulse (f=1Hz)
- 2s aus

Der Fehlercode wird durch die Anzahl Pulse kodiert:

Anzahl Pulse	Fehlercode	Fehlerursache
1	LORA_ERROR_MAC_TX	Eventuell max. Anzahl der Daten bereits gesendet oder Verbindung ist unterbrochen oder das Datentelegramm ist zu lang (Siehe Befehl LDP).
2	LORA_ERROR_MAC_RX	Ungültige Datenrate.
3	LORA_ERROR_MAC_JOIN_ABP	Maximale Anzahl der Verbindungen überschritten.
4	LORA_ERROR_GET_VER	Interner Fehler beim Lesen der Firmware-Version, Thies kontaktieren.
5	LORA_ERROR_GET_HWEUI	Interner Fehler beim Lesen der Hardware-Version, Thies kontaktieren.
6	LORA_ERROR_MAC_RESUME	Interner Fehler beim Fortsetzen der Kommunikation, Thies kontaktieren
7	LORA_ERROR_MAC_SET_PWRIDX	Ungültige Einstellung für Parameter pwridx.
8	LORA_ERROR_MAC_SET_CLASS_C	Wird gesetzt, wenn die Geräteadresse im LoRaWan Netzwerk mehrfach verwendet wird.
9	LORA_ERROR_MAC_SET_ADR_ON	Interner Fehler, Thies kontaktieren.
10	LORA_ERROR_MAC_SET_DEVADDR	Interner Fehler, die Multicast Application session key ist ungültig. Thies kontaktieren.
11	LORA_ERROR_MAC_SET_NWKSKEY	Ungültige Einstellung für Parameter nmkskey.
12	LORA_ERROR_MAC_SET_APPSKEY	Ungültige Einstellung für Parameter appskey.
13	LORA_ERROR_MAC_SET_UPCTR_0	Interner Fehler, Thies kontaktieren.
14	LORA_ERROR_MAC_SET_DNCTR_0	Interner Fehler, Thies kontaktieren.

Tabelle 3: LoRaWAN Fehlercode

## 8 Wartung

---

Da das Gerät ohne bewegliche Teile, d.h. verschleißfrei arbeitet, sind nur minimale Servicearbeiten erforderlich.

Abhängig vom Standort kann das Gerät verschmutzen. Die Reinigung sollte mit Wasser und einem weichen Tuch durchgeführt werden. Es dürfen keine aggressiven Reinigungsmittel verwendet werden.

**Achtung:**

***Bei Lagerung, Montage, Demontage, Transport oder Wartung der Wetterstation ist sicherzustellen, dass kein Wasser in Gerät und Stecker eindringt.***

Wir empfehlen folgendes Vorgehen zur Luftfeuchte Kalibrierung:

1. Lagerung des Geräts für mehrere Stunden bei eher niedrigen Luftfeuchte-Werten.
2. Durchführung der Kalibrierung gemäß DKD-Richtlinie 5-8 „Kalibrierung von Hygrometern zur direkten Erfassung der relativen Feuchte“; Ablauf A1, A2, B1 oder B2.
3. Beachtung der Angleichzeit ebenfalls gemäß der DKD-Richtlinie 5-8 „Kalibrierung von Hygrometern zur direkten Erfassung der relativen Feuchte“.

## 9 Prognosedaten

---

Über die Verbindung der WSCA mit der Thies-Cloud, ist es möglich, dass Prognosedaten von der Thies-Cloud in den Sensor übertragen werden. Diese Funktion muss in der Thies Cloud aktiviert werden. Wenn der Dienst aktiv geschaltet ist, überträgt die Cloud jede Stunde die Prognosedaten der nächsten 24 Stunden in den Sensor. Diese Daten können über MODBUS oder Thies-ASCII-Telegramm abgefragt werden. Zum Aufbau und Inhalt der Prognosedaten siehe MODBUS-Registerbeschreibung ab Adresse 36001 oder ASCII-Telegramme ab Telegrammnummer 400.

Prognosedaten können nur korrekt übertragen werden, wenn der Sensor über WLAN und MQTT mit der Thies-Cloud verbunden ist, sowie gültige GPS-Koordinaten empfängt.

Weiterhin muss der Dienst zur Übertragung der Prognosedaten explizit von Thies in der Cloud freigeschaltet sein. Kontaktieren Sie hierzu bitte Ihren Vertriebsansprechpartner.

Als Prognosedaten stehen die folgenden Messwerte zur Verfügung:

- Windgeschwindigkeit
- maximale Böe der Windgeschwindigkeit
- Windrichtung
- Lufttemperatur
- Gefühlte Temperatur
- Relative Luftfeuchte
- Relativer Luftdruck
- Bewölkungsgrad
- Sichtweite
- Niederschlagsmenge

Die Prognosedaten kommen von einem Server (WetterKit von Apple, Stand Mai 2024) und werden von Wettermodellen berechnet. Für die Genauigkeit der Prognosedaten übernimmt die Adolf Thies GmbH & Co. KG keine Garantie.

Die Datenwerte der Prognosedaten beziehen sich immer auf die folgende Stunde. Das bedeutet, bei einer Zeitinformation z.B. 15:00Uhr, beziehen sich Datenwerte auf den Zeitraum von 15:00 Uhr bis 15:59 Uhr.

### 9.1 Prognosedaten im MODBUS-Datensatz

Im MODBUS-Datensatz werden die Prognosedaten ab Registeradresse 36001 ausgegeben. In Adresse 36001 ist das Datum der aktuellsten Abfrage der Prognosedaten enthalten, in Adresse 36003 die Uhrzeit. Die Datum- / Zeitangabe ist hier immer die UTC-Zeit.

Ab Registeradresse 36101 beginnen die Prognosedaten der einzelnen Stunden. Der erste Eintrag (ab 36101) enthält die Prognosedaten vom Abfragezeitpunkt +1h. Die Daten der zweiten Stunde befinden sich an Adresse 36201. Für jede Stunde sind 100 Registeradressen reserviert. Die Prognosedaten werden einmal pro Stunde aktualisiert. Weil die Übertragung der Daten eine gewisse Zeit in Anspruch nimmt, werden zu Beginn der Übertragung der Prognosedaten jeweils die Datumswerte auf 0 gesetzt. Eine 0 in diesen Werten signalisiert, dass die Prognosedaten ungültig sind.

## 9.2 Prognosedaten im Befehlsinterpreter THIES

Im Befehlsinterpreter THIES werden die Prognosedaten ab Telegrammnummer 400 ausgegeben. Deses Telegramm gibt Datum und Zeit der letzten Abfrage der Prognosedaten aus. Die Datum- / Zeitangabe ist hier immer die UTC-Zeit. Jedes weitere Telegramm 401, 402...424 gibt die Prognosedaten der entsprechenden nächsten Stunde aus (Stundenoffset zu Telegramm 400).

Die Prognosedaten werden einmal pro Stunde aktualisiert. Weil die Übertragung der Daten eine Gewisse Zeit in Anspruch nimmt, werden zu Beginn der Übertragung der Prognosedaten jeweils der Datumswerte auf 0 gesetzt. Eine 0 in diesen Werten signalisiert, dass die Prognosedaten ungültig sind.

## 10 Schnittstelle

---

Die Schnittstelle zur Wetterstation besteht aus einer RS485 Verbindung (halb-duplex-Modus), mit folgendem Datenformat:

- 9600 Baud (die Baudrate ist mit dem Befehl BR einstellbar).
- 8 Datenbits.
- Keine Parität.
- 1 Stoppbit.
- Daten im ASCII Format (Befehlsinterpreter: THIES).
- Daten im Binär Format (Befehlsinterpreter: MODBUS RTU).

Das Verhalten (Konfiguration) der Wetterstation kann mit den zur Verfügung stehenden Befehlen verändert werden (siehe **Befehle und Beschreibung**). Für den Befehlsinterpreter vom Typ THIES erfolgt die Abfrage der Messwerte mit dem Befehl TR bzw. mit dem Befehl TT.

Beim Start der Wetterstation wird die Zeichenkette „Wetterstation“, Softwareversion, Hardware-Version und Seriennummer ausgegeben.

Beispiel:       Wetterstation WSCA  
                  V02.06

## 10.1 Befehlsinterpreter THIES (4.906x.xx.xx0)

Diese Variante der Wetterstation verfügt über den Befehlsinterpreter vom Typ THIES, mit dem das Verhalten des Gerätes verändert werden kann. So können z.B. die Mittelungszeiträume für Windgeschwindigkeit und Windrichtung verändert werden.

Grundsätzlich hat ein Befehl folgenden Aufbau:

- `<id><Befehl><CR>` (Kein Parameter: dient zur Abfrage des eingestellten Parameter).
- `<id><Befehl><Parameter><CR>` (Mit Parameter: dient zum Setzen eines neuen Parameter).

id: Identifikationsnummer („00“ bis „99“)  
 Befehl: 2 Zeichen umfassender Befehl (siehe Befehlsliste)  
 Parameter: Parameterwert mit 1 bis 10 Stellen (dezimaler Wert in ASCII Darstellung)  
 <CR>: Carriage Return (13<sub>dec</sub>; 0x0D)

Mit Hilfe der Identifikationsnummer ‚id‘ können mehrere Geräte zusammen im Busverband betrieben werden. Hierzu wird jedem Gerät eine individuelle ‚id‘ zugewiesen (siehe Befehl ID) und die automatische Telegrammausgabe abgeschaltet (siehe Befehl TT).

Ein gesendeter Befehl wird mit einem entsprechenden Echotelegramm quittiert. Das Echo-Telegramm beginnt mit einem „!“ gefolgt von der id, dem Befehl und dem eingestellten Wert. Abschließend folgen die Zeichen „carriage return“ und „new line“.

Befehle können entweder mit oder ohne Parameter gesendet werden. Ohne Angabe eines Parameters wird der eingestellte Wert ausgegeben.

*Beispiel:* 00BR<CR>  
 !00BR00005<CR>

Wird ein Befehl mit Parameter gesendet, erfolgt eine Überprüfung des Parameters. Ist der Parameter gültig, so wird er gespeichert und im „Echotelegramm“ angegeben. Ist der Parameter ungültig, so wird der Parameter ignoriert und der eingestellte Wert im „Echotelegramm“ ausgegeben.

*Beispiele:*

00BR00005<CR>	Sendebefehl.
!00BR00005<CR>	Echotelegramm (Parameter gültig und Passwort OK).
00BR00004<CR>	Sendebefehl.
!00BR00005<CR>	Echotelegramm (Parameter gültig aber Schlüssel falsch).

### **Hinweis:**

**Mit dem Befehl TR können die Sensormesswerte abgefragt werden. Dabei antwortet die Wetterstation nicht mit dem Echotelegramm, sondern mit dem angeforderten Datentelegramm!**

Um eine ungewollte Parametervoreinstellung zu vermeiden sind einige Befehle (siehe Befehlsliste) durch ein Passwort gesichert. Dieses Passwort muss vor dem eigentlichen Befehl gesendet werden.

*Beispiel: Ändern der Baudrate*

00KY234<CR>      Befehle der Benutzerebene freigeben  
00BR4<CR>        Baudrate auf 4800 stellen  
!00BR00004<CR>    Baudrate auf 4800 eingestellt

Die Wetterstation unterstützt 3 verschiedene Passwortebenen.

- Benutzer-Ebene (Passwort: „234“).
- Kalibrierdaten-Ebene.
- Administrator-Ebene.

**Achtung:**

**Die durch ein Passwort gesicherten Befehle sind solange freigeben, bis eine der folgenden Bedingungen erfüllt ist:**

- **Schalten der Versorgungsspannung.**
- **Der Befehl 00KY0<CR> gesendet wird.**
- **Min. 120s lang kein neuer Befehl gesendet wird.**

## 11 Datentelegramme

---

Die Datenausgabe erfolgt auf Anfrage durch den Befehl TR. Es kann zwischen folgenden Telegrammen gewählt werden:

- Messwert-Telegramm 1 WSC11 kompatibel (Parameter=1).
- Messwert-Telegramm 1 WSCA (Parameter=2).
- Prognosedaten Parameter 400 ... 424

Die Berechnung der Prüfsumme, die Zusammensetzung des Statusworts, sowie die in den Telegrammen verwendeten Steuer-/Separationszeichen, sind nachfolgend aufgeführt.

**Steuerzeichen:**

CR – Carriage Return (13<sub>dec</sub>; 0x0D)  
LF – Line Feed (10<sub>dec</sub>; 0x0A)  
STX – Start of Text (2<sub>dec</sub>; 0x02)  
ETX – End of Text (3<sub>dec</sub>; 0x03)

**Separationszeichen:**

Separationszeichen zwischen den einzelnen Messwerten im String ist das Semikolon „;“. Das Prüfsummenseparationszeichen ist das Multiplikationszeichen „\*“.

### Prüfsumme:

Die Prüfsumme ist die XOR-Verknüpfung aller Zeichen zwischen <STX> und dem Byte <\*>. Der Stern dient als Separationszeichen zur Prüfsumme und geht nicht mehr in die Prüfsumme mit ein.

### Status:

Innerhalb der Wetterstation steht ein Statuswort (32 Bit) zur Verfügung, welches Informationen über den Zustand der Wetterstation liefert. Die Messwerte werden einer Plausibilitätsprüfung unterzogen und im Statuswort angezeigt.

Bit-Nummer	Funktion	Beschreibung
Bit 0	Niederschlagssensor	=1, Betauungsschutz aktiv.
Bit 1	Niederschlagssensor	=1, Trocknungsphase der Sensoroberfläche.
Bit 2	GPS Daten	=1, Kein gültiges RMC-Telegramm empfangen.
Bit 3	RTC Daten vom GPS-Empfänger	=1, Zeit vom GPS-Empfänger ungültig.
Bit 4	ADC Werte	=1, Werte vom Analog-Digital-Umsetzer ungültig.
Bit 5	Luftdruck	=1, Messwert vom Drucksensor ungültig.
Bit 6		Reserviert
Bit 7	Helligkeit Ost	=1, Messwert vom Helligkeitssensor Ost ungültig.
Bit 8	Helligkeit Süd	=1, Messwert vom Helligkeitssensor Süd ungültig.
Bit 9	Helligkeit West	=1, Messwert vom Helligkeitssensor West ungültig.
Bit 10	Dämmerung	=1, Messwert der Dämmerung ungültig.
Bit 11	Globalstrahlung	=1, Messwert vom Globalstrahlungssensor ungültig.
Bit 12	Lufttemperatur	=1, Messwert vom Lufttemperatursensor ungültig.
Bit 13	Niederschlag	=1, Messwert vom Niederschlagssensor ungültig.
Bit 14	Windgeschwindigkeit	=1, Messwert vom Windgeschwindigkeitssensor ungültig.
Bit 15	Windrichtung	=1, Messwert vom Windrichtungssensor ist ungültig.
Bit 16	Feuchtesensor	=1, Messwerte vom Feuchtesensor ungültig (relative Feuchte, absolute Feuchte, Taupunkttemperatur).
Bit 17	Watchdog Reset	=1, letzter Neustart durch Watchdog-Reset.
Bit 18	EEPROM Parameter	=1, interne EEPROM Parameter ungültig.
Bit 19	EEPROM Parameter	=1, interne EEPROM Parameter enthalten die Standardwerte.
Bit 20	Neue FW	=1, letzter Neustart erfolgte mit neuer Firmware.

Tabelle 4: Statuswort

## 11.1 Messwert-Telegramm 1

Die Wetterstation antwortet auf den Befehl „00TR1\r“ mit dem Messwert-Telegramm. Der Telegrammaufbau ist in folgender Tabelle dargestellt. Das Telegramm ist kompatibel zu dem Telegramm der WSC11.

Position	Länge	Beispiel	Beschreibung
1	1	<STX>	Start of text Zeichen (0x02).
2	3	WSC	Bezeichner für die Wetterstation.
5	1	;	Semikolon.
6	2	##	Identifikationsnummer der Wetterstation.
8	1	;	Semikolon.
9	19	dd.mm.yyyy hh:mm:ss	Datum und Uhrzeit getrennt durch ein Leerzeichen dd: Tag, mm: Monat, yyyy: Jahr, hh: Stunde, mm: Minute, ss: Sekunde.
28	1	;	Semikolon.
29	6	#####	Angabe des Zeitformats: UTC MESZ MEZ UTC+xh
35	1	;	Semikolon.
36	5	###.#	Reserviert.
41	1	;	Semikolon.
42	5	###.#	Helligkeit Ost (kLux).
47	1	;	Semikolon.
48	5	###.#	Helligkeit Süd (kLux).
53	1	;	Semikolon.
54	5	###.#	Helligkeit West (kLux).
59	1	;	Semikolon.
60	3	###	Dämmerung (Lux).
63	1	;	Semikolon.
64	4	####	Globalstrahlung (W/m <sup>2</sup> ).
68	1	;	Semikolon.
69	5	###.#	Lufttemperatur (°C).
74	1	;	Semikolon.
75	1	#	Niederschlagstatus (0: kein Niederschlag, 1: Niederschlag).
76	1	;	Semikolon.
77	4	##.#	Mittelwert <sup>1</sup> der Windgeschwindigkeit (m/s).
81	1	;	Semikolon.
82	3	###	Mittelwert <sup>1</sup> der Windrichtung (°).
85	1	;	Semikolon.
86	6	#####	Absoluter Luftdruck (hPa).
92	1	;	Semikolon.
93	6	#####	Relativer Luftdruck (hPa), bezogen auf Meereshöhe.
99	1	;	Semikolon.
100	5	###.#	Gehäuseinnentemperatur (°C).
105	1	;	Semikolon.
106	5	###.#	Relative Feuchte (%r.F.).
111	1	;	Semikolon.

Position	Länge	Beispiel	Beschreibung
112	6	###.##	Absolute Feuchte (g/m <sup>3</sup> ).
118	1	;	Semikolon.
119	5	###.#	Taupunkttemperatur (°C).
124	1	;	Semikolon.
125	11	#####	Längengrad (°) (GPS-Position) Positives Vorzeichen für Längengrade in Richtung Ost. Negatives Vorzeichen für Längengrade in Richtung West.
136	1	;	Semikolon.
137	10	#####	Breitengrad (°) (GPS-Position) Positives Vorzeichen für Breitengrade in Richtung Nord. Negatives Vorzeichen für Breitengrade in Richtung Süd.
147	1	;	Semikolon.
148	5	###.#	Sonnenstand, Elevation bzw. Höhenwinkel (°) Bei Sonnenaufgang und Sonnenuntergang ist die Elevation gleich 0°. Zwischen diesen markanten Punkten (d.h. im Tagesverlauf) nimmt die Elevation positive Werte an.
153	1	;	Semikolon.
154	5	###.#	Sonnenstand, Azimut bzw. Himmelsrichtung (°) Der Azimut wird von Norden aus in Richtung Süden positiv gezählt. 0° = Nord ; 180° = Süd
159	1	;	Semikolon.
160	8	#####	32Bit Sensorstatus in hexadezimaler Darstellung (00000000 ... FFFFFFFF).
168	1	*	Sternchen als Separationszeichen zur Checksumme.
169	2	##	8Bit Prüfsumme in hexadezimaler Darstellung (00 – FF). Die Prüfsumme berechnet sich aus der exklusiv-oder-Verknüpfung aller Zeichen nach dem STX bis zum Zeichen vor dem „*“.
171	1	<ETX>	End of text Zeichen (0x03).
172	1	<CR>	Carriage Return (Wagenrücklauf, 0x0D).
173	1	<LF>	Line Feed (Zeilenumbruch, 0x0A).

Tabelle 5: Messwert-Telegramm 1

1: Das Mittelungsintervall wird mit dem Befehl AI eingestellt.

## 11.2 Messwert-Telegramm 2

Position	Länge	Beispiel	Beschreibung
1	1	<STX>	Start of text Zeichen (0x02).
2	3	WSC	Bezeichner für die Wetterstation WSCA.
5	1	;	Semikolon.
6	2	##	Identifikationsnummer der Wetterstation.
8	1	;	Semikolon.
9	19	dd.mm.yyyy hh:mm:ss	Datum und Uhrzeit getrennt durch ein Leerzeichen dd: Tag, mm: Monat, yyyy: Jahr, hh: Stunde, mm: Minute, ss: Sekunde.
28	1	;	Semikolon.
29	6	#####	Angabe des Zeitformats: UTC MESZ MEZ UTC+xh
35	1	;	Semikolon.
36	5	###.#	Helligkeit Ost (kLux).
41	1	;	Semikolon.
42	5	###.#	Helligkeit Süd (kLux).
47	1	;	Semikolon.
48	5	###.#	Helligkeit West (kLux).
53	1	;	Semikolon.
54	3	###	Dämmerung (Lux).
57	1	;	Semikolon.
58	4	####	Globalstrahlung (W/m2).
62	1	;	Semikolon.
63	5	###.#	Lufttemperatur (°C).
68	1	;	Semikolon.
69	1	#	Niederschlagstatus (0: kein Niederschlag, 1: Niederschlag).
70	1	;	Semikolon.
71	2	##	Wetterzustand (Bit kodiert)  Bit0 Frost Bit1 Eis Bit2 Schnee Bit3 Hagel
73	1	;	Semikolon.
74	1	#	Niederschlagsstufe  0 kein bis minimaler Niederschlag 1 leichter Niederschlag 2 mäßiger Niederschlag 3 starker Niederschlag
75	1	;	Semikolon.
76	4	###.#	Mittelwert <sup>1</sup> der Windgeschwindigkeit (m/s).
80	1	;	Semikolon.
81	3	###	Mittelwert <sup>1</sup> der Windrichtung (°).
84	1	;	Semikolon.
85	6	####.#	Absoluter Luftdruck (hPa).

Position	Länge	Beispiel	Beschreibung
91	1	;	Semikolon.
92	6	####.#	Relativer Luftdruck (hPa), bezogen auf Meereshöhe.
98	1	;	Semikolon.
99	5	###.#	Gehäuseinnentemperatur (°C).
104	1	;	Semikolon.
105	5	###.#	Relative Feuchte (%r.F.).
110	1	;	Semikolon.
111	6	###.##	Absolute Feuchte (g/m³).
117	1	;	Semikolon.
118	5	###.#	Taupunkttemperatur (°C).
123	1	;	Semikolon.
124	11	####.#####	Längengrad (°) (GPS-Position) Positives Vorzeichen für Längengrade in Richtung Ost. Negatives Vorzeichen für Längengrade in Richtung West.
135	1	;	Semikolon.
136	10	###.#####	Breitengrad (°) (GPS-Position) Positives Vorzeichen für Breitengrade in Richtung Nord. Negatives Vorzeichen für Breitengrade in Richtung Süd.
146	1	;	Semikolon.
147	6	####.#	Höhe der Wetterstation bezogen auf Meereshöhe in Meter abgeleitet aus den GPS-Daten (Geoid- Modell).
153	1	;	Semikolon.
154	5	###.#	Sonnenstand, Elevation bzw. Höhenwinkel (°) Bei Sonnenaufgang und Sonnenuntergang ist die Elevation gleich 0°. Zwischen diesen markanten Punkten (d.h. im Tagesverlauf) nimmt die Elevation positive Werte an.
159	1	;	Semikolon.
160	5	###.#	Sonnenstand, Azimut bzw. Himmelsrichtung (°) Der Azimut wird von Norden aus in Richtung Süden positiv gezählt. 0° = Nord ; 180° = Süd
165	1	;	Semikolon.
166	8	#####	32Bit Sensorstatus in hexadezimaler Darstellung (00000000 ... FFFFFFFF).
174	1	*	Sternchen als Separationszeichen zur Checksumme.
175	2	##	8Bit Prüfsumme in hexadezimaler Darstellung (00 – FF). Die Prüfsumme berechnet sich aus der exklusiv-oder-Verknüp- fung aller Zeichen nach dem STX bis zum Zeichen vor dem *“ ” *
177	1	<ETX>	End of text Zeichen (0x03).
178	1	<CR>	Carriage Return (Wagenrücklauf, 0x0D).
179	1	<LF>	Line Feed (Zeilenumbruch, 0x0A).

Tabelle 6: Messwert-Telegramm 2

## Messwerte

Bei den Messwerten handelt es sich, mit Ausnahme der Windgeschwindigkeit und Windrichtung, um 1-Sekunden-Mittelwerte.

### 11.3 Telegramm 400

Datum Uhrzeit der letzten Prognosedaten. Datum und Zeit haben den Wert 0, wenn Prognosedaten ungültig sind. Alle Datum- / Zeitinformationen werden in UTC-Zeit ausgegeben.

Position	Länge	Beispiel	Beschreibung
1	1	<STX>	Start of text Zeichen (0x02).
2	2	01	Zeitoffset für Prognosedaten (Zeitoffset abhängig von der Telegrammnummer).
4	1	;	Semikolon.
5	10	dd.mm.yyyy	Datum und Uhrzeit getrennt durch ein Leerzeichen dd: Tag, mm: Monat, yyyy: Jahr,
15	1	;	Semikolon.
16	8	hh:mm:ss	Zeit hh: Stunde, mm: Minute, ss: Sekunde.
24	1	*	Sternchen als Separationszeichen zur Checksumme.
25	2	##	8Bit Prüfsumme in hexadezimaler Darstellung (00 – FF). Die Prüfsumme berechnet sich aus der exklusiv-oder-Verknüpfung aller Zeichen nach dem STX bis zum Zeichen vor dem „*“.
27	1	<ETX>	End of text Zeichen (0x03).
28	1	<CR>	Carriage Return (Wagenrücklauf, 0x0D).
29	1	<LF>	Line Feed (Zeilenumbruch, 0x0A).

Tabelle 7: Telegramm 400

## 11.4 Telegramm 401 ... 424

Telegramm der Prognosedaten. Die Telegrammnummer legt den Zeitoffset der Prognosedaten zu der Zeit in Telegramm 400 fest. Beispiel: Telegramm 403 -> Gibt die Prognosedaten für die Zeit 3 Stunden nach dem Zeitstempel von Telegramm 400 aus. Alle Datum / Zeitinformationen werden in UTC-Zeit ausgegeben.

Position	Länge	Beispiel	Beschreibung
1	1	<STX>	Start of text Zeichen (0x02).
2	2	01	Zeitoffset für Prognosedaten (Zeitoffset abhängig von der Telegrammnummer).
4	1	;	Semikolon.
5	10	dd.mm.yyyy	Datum dd: Tag, mm: Monat, yyyy: Jahr.
15	1	;	Semikolon.
16	8	hh:mm:ss	Zeit hh: Stunde, mm: Minute, ss: Sekunde.
24	1	;	Semikolon.
25	4	##.#	Windgeschwindigkeit [m/s].
29	1	;	Semikolon.
30	4	##.#	Max.Böe der Windgeschwindigkeit [m/s].
34	1	;	Semikolon.
35	3	###	Windrichtung [°].
38	1	;	Semikolon.
39	5	###.#	Lufttemperatur [°C].
44	1	;	Semikolon.
45	5	###.#	Gefühlte Temperatur [°C].
50	1	;	Semikolon.
51	5	###.#	Relative Feuchte [% r.F.].
55	1	;	Semikolon.
56	6	#####	Relativer (reduzierter) Luftdruck [hPa].
62	1	;	Semikolon.
63	3	###	Bewölkungsgrad [%].
66	1	;	Semikolon.
67	5	#####	Sichtweite [m].
72	1	;	Semikolon.
73	4	##.#	Niederschlagsmenge [mm].
77	1	*	Sternchen als Separationszeichen zur Checksumme.
78	2	##	8Bit Prüfsumme in hexadezimaler Darstellung (00 – FF). Die Prüfsumme berechnet sich aus der exklusiv-oder-Verknüpfung aller Zeichen nach dem STX bis zum Zeichen vor dem „*“.
79	1	<ETX>	End of text Zeichen (0x03).
80	1	<CR>	Carriage Return (Wagenrücklauf, 0x0D).
81	1	<LF>	Line Feed (Zeilenumbruch, 0x0A).

Tabelle 8: Telegramm 401 ... 424

## 11.5 Befehlsinterpreter MODBUS RTU (4.906x.xx.xx1)

Mit dieser Gerätevariante werden die übertragenen Bytes entsprechend der MODBUS Spezifikation interpretiert (<http://www.modbus.org/>). Dabei repräsentiert die Wetterstation WSCA einen MODBUS Slave.

Die Datenübertragung erfolgt in Paketen sog. Frames, von maximal 256Bytes. Jedes Paket beinhaltet eine 16Bit CRC-Prüfsumme (Initialwert: 0xffff).

Slave-Adresse	Funktionscode	Daten	CRC	
1Byte	1Byte	0...252Byte(s)	2Bytes	
			CRC low-Byte	CRC high-Byte

Tabelle 9: MODBUS Frame

Folgende MODBUS Funktionen werden unterstützt:

- 0x04 (Read Input Register).
- 0x03 (Read Holding Registers).
- 0x06 (Write Single Register).
- 0x10 (Write Multiple Registers).

Die Wetterstation WSCA unterstützt Schreibzugriffe für die Slave-Adresse 0 („Broadcast“).

Alle empfangenen MODBUS Anforderungen werden vor der Ausführung auf Gültigkeit überprüft. Im Fehlerfall antwortet die Wetterstation mit einer der folgenden Ausnahmen (→MODBUS Exception Responses).

Code	Name	Bedeutung
0x01	ILLEGAL FUNCTION	Der Funktionscode in der Anforderung ist für die Registeradresse nicht zulässig.
0x02	ILLEGAL DATA ADDRESS	Die Registeradresse in der Anforderung ist nicht gültig.
0x03	ILLEGAL DATA VALUE	Die angegebenen Daten in der Anforderung sind nicht zulässig.

Tabelle 10: MODBUS Exceptions.

### 11.5.1 Messwerte (Input Register)

Alle Messwerte der Wetterstation WSCA belegen 32Bit, d.h. 2 MODBUS Registeradressen. Nachfolgende Tabelle zeigt die Zuordnung von Messwert zu Registeradresse, wobei die Messwerte wie folgt sortiert sind:

- Nach Messwerttyp (30001 bis 34999).
- In lückenloser Reihenfolge (35001 bis 39999).

Register- adresse	Parameter Name	Einheit	Multiplika- tor	Erläuterung	Datentyp
30001	Windgeschwindigkeit	m/s	10	Wert / 10 (1 Nachkommastelle, z.B. 101=10.1m/s)	U32
30003	Mittelwert Windgeschwin- digkeit	m/s	10	Wert / 10 (1 Nachkommastelle, z.B. 101=10.1m/s)	U32
30201	Windrichtung	°	10	Wert / 10 (1 Nachkommastelle, z.B. 1010=101.0°)	U32
30203	Mittelwert Windrichtung	°	10	Wert / 10 (1 Nachkommastelle, z.B. 1010=101.0°)	U32
30401	Lufttemperatur	°C	10	Wert / 10 (1 Nachkommastelle, z.B. 255=25.5°C)	S32
30403	Gehäuseinnen- temperatur	°C	10	Wert / 10 (1 Nachkommastelle, z.B. 355=35.5°C)	S32
30601	Relative Feuchte	%r.F.	10	Wert / 10 (1 Nachkommastelle, z.B. 355=35.5°r.F.)	U32
30603	Absolute Feuchte	g/m <sup>3</sup>	100	Wert / 100 (2 Nachkommastellen, z.B. 923=9.23g/m <sup>3</sup> )	U32
30605	Taupunkttemperatur	°C	10	Wert / 10 (1 Nachkommastelle, z.B. 115=11.5°C)	S32
30801	Absoluter Luftdruck	hPa	100	Wert / 100 (2 Nachkommastellen, z.B. 105000=1050.00hPa)	U32
30803	Relativer Luftdruck bezo- gen auf NHN	hPa	100	Wert / 100 (2 Nachkommastellen, z.B. 105000=1050.00hPa)	U32
31001	Globalstrahlung	W/m <sup>2</sup>	10	Wert / 10 (1 Nachkommastelle, z.B. 10000=1000.0W/m <sup>2</sup> )	S32
31203	Helligkeit Ost	kLux	10	Wert / 10 (1 Nachkommastelle, z.B. 1200=120.0kLux)	U32
31205	Helligkeit Süd	kLux	10	Wert / 10 (1 Nachkommastelle, z.B. 1200=120.0kLux)	U32

Register- adresse	Parameter Name	Einheit	Multiplika- tor	Erläuterung	Datentyp
31207	Helligkeit West	kLux	10	Wert / 10 (1 Nachkommastelle, z.B. 1200=120.0kLux)	U32
31209	Dämmerung	Lux	1	Wert (keine Nachkommastelle, z.B. 500=500Lux)	U32
31401	Niederschlagstatus		1	Wert (keine Nachkommastelle, (0=kein Niederschlag, 1=Niederschlag)	U32
31413	Wetterzustand		1	Wert Bit kodiert  Bit0 Frost Bit1 Eis Bit2 Schnee Bit3 Hagel	U32
31415	Niederschlagstufe	-	1	0 kein bis minimaler Nie- derschlag 1 leichter Niederschlag 2 mäßiger Niederschlag 3 starker Niederschlag	U32
34601	Datum		1	Wert (keine Nachkommastelle, JJJJMMTT, z.B. 20121210=10.12.2012)	U32
34603	Uhrzeit		1	Wert (keine Nachkommastelle, HHMMSS, z.B. 121035=12:10:35)	U32
34605	Zeitformat	h	1	Wert (keine Nachkommastelle, Offset zur UTC in Stun- den, z.B. 1=UTC+1h)	S32
34801	Längengrad	°	1000000	Wert / 1000000 (6 Nachkommastellen, z.B.)	S32
34803	Breitengrad	°	1000000	Wert / 1000000 (6 Nachkommastellen, z.B.)	S32
34805	Sonnenstand Elevation	°	10	Wert / 10 (1 Nachkommastelle, z.B. 900=90.0°)	S32
34807	Sonnenstand Azimut	°	10	Wert / 10 (1 Nachkommastelle, z.B. 1800=180.0° / 0°=Nord, 180°=Süd, im Uhrzeiger- sinn 0...360°)	S32
34809	Höhe über NN	m	1	Wert (keine Nachkommastelle, z.B. 240=240m über NN)	U32
34811	Sensorstatus		1	Wert	U32

Register- adresse	Parameter Name	Einheit	Multiplika- tor	Erläuterung	Datentyp
				(keine Nachkommastelle, Bit kodiert, abh. vom Sen- sor)	
34813	Reserviert	-	-	-	U32
34815	Betriebszeit	s	1	Wert (keine Nachkommastelle, z.B. 255=255s)	U32
34817	Mittelwert der über GPS empfangenen Höhe über NHN	m	10	Wert (1 Nachkommastelle, z.B. 240=24.0m über NHN)	U32
35001	Windgeschwindigkeit (30001) <sup>1</sup>	m/s	10	Wert / 10 (1 Nachkommastelle, z.B. 101=10.1m/s)	U32
35003	Mittelwert Windgeschwin- digkeit (30003) <sup>1</sup>	m/s	10	Wert / 10 (1 Nachkommastelle, z.B. 101=10.1m/s)	U32
35005	Windrichtung (30201) <sup>1</sup>	°	10	Wert / 10 (1 Nachkommastelle, z.B. 1010=101.0°)	U32
35007	Mittelwert Windrichtung (30203) <sup>1</sup>	°	10	Wert / 10 (1 Nachkommastelle, z.B. 1010=101.0°)	U32
35009	Lufttemperatur (30401) <sup>1</sup>	°C	10	Wert / 10 (1 Nachkommastelle, z.B. 255=25.5°C)	S32
35011	Gehäuseinnentempera- tur (30403) <sup>1</sup>	°C	10	Wert / 10 (1 Nachkommastelle, z.B. 355=35.5°C)	S32
35013	Taupunkttemperatur (30605) <sup>1</sup>	°C	10	Wert / 10 (1 Nachkommastelle, z.B. 115=11.5°C)	S32
35015	Relative Feuchte (30601) <sup>1</sup>	%r.F.	10	Wert / 10 (1 Nachkommastelle, z.B. 355=35.5°r.F.)	U32
35017	Absolute Feuchte (30603) <sup>1</sup>	g/m <sup>3</sup>	100	Wert / 100 (2 Nachkommastellen, z.B. 923=9.23g/m <sup>3</sup> )	U32
35019	Absoluter Luftdruck (30801) <sup>1</sup>	hPa	100	Wert / 100 (2 Nachkommastellen, z.B. 105000=1050.00hPa)	U32
35021	Relativer Luftdruck bezo- gen auf Meereshöhe (30803) <sup>1</sup>	hPa	100	Wert / 100 (2 Nachkommastellen, z.B. 105000=1050.00hPa)	U32
35023	Globalstrahlung (31001) <sup>1</sup>	W/m <sup>2</sup>	10	Wert / 10 (1 Nachkommastelle, z.B. 10000=1000.0W/m <sup>2</sup> )	S32
35025	Reserviert	-	-	-	U32
35027	Helligkeit Ost (31203) <sup>1</sup>	kLux	10	Wert / 10 (1 Nachkommastelle, z.B. 1200=120.0kLux)	U32

Register- adresse	Parameter Name	Einheit	Multiplika- tor	Erläuterung	Datentyp
35029	Helligkeit Süd (31205) <sup>1</sup>	kLux	10	Wert / 10 (1 Nachkommastelle, z.B. 1200=120.0kLux)	U32
35031	Helligkeit West (31207) <sup>1</sup>	kLux	10	Wert / 10 (1 Nachkommastelle, z.B. 1200=120.0kLux)	U32
35033	Dämmerung (31209) <sup>1</sup>	Lux	1	Wert (keine Nachkommastelle, z.B. 500=500Lux)	U32
35035	Niederschlagstatus (31401) <sup>1</sup>		1	Wert (keine Nachkommastelle, (0=kein Niederschlag, 1=Niederschlag)	U32
35037	Datum (34601) <sup>1</sup>		1	Wert (keine Nachkommastelle, JJJJMMTT, z.B. 20121210=10.12.2012)	U32
35039	Uhrzeit (34603) <sup>1</sup>		1	Wert (keine Nachkommastelle, HHMMSS, z.B. 121035=12:10:35)	U32
35041	Zeitformat (34605) <sup>1</sup>	h	1	Wert (keine Nachkommastelle, Offset zur UTC in Stun- den, z.B. 1=UTC+1h)	S32
35043	Längengrad (34801) <sup>1</sup>	°	1000000	Wert / 1000000 (6 Nachkommastellen, z.B.)	S32
35045	Breitengrad (34803) <sup>1</sup>	°	1000000	Wert / 1000000 (6 Nachkommastellen, z.B.)	S32
35047	Sonnenstand Elevation (34805) <sup>1</sup>	°	10	Wert / 10 (1 Nachkommastelle, z.B. 900=90.0°)	S32
35049	Sonnenstand Azimut (34807) <sup>1</sup>	°	10	Wert / 10 (1 Nachkommastelle, z.B. 1800=180.0° / 0°=Nord, 180°=Süd, im Uhrzeiger- sinn 0...360°)	S32
35051	Höhe über NN (34809) <sup>1</sup>	m	1	Wert (keine Nachkommastelle, z.B. 240=240m über NN)	U32
35053	Sensorstatus (34811) <sup>1</sup>		1	Wert (keine Nachkommastelle, Bit kodiert, abh. vom Sen- sor)	U32
35055	Reserviert	-	-	-	U32
35057	Reserviert	-	-	-	U32
35059	Reserviert	-	-	-	U32
35061	Betriebszeit (34815) <sup>1</sup>	s	1	Wert (keine Nachkommastelle, z.B. 24000=24000s seit letztem Reset)	U32

Register- adresse	Parameter Name	Einheit	Multiplika- tor	Erläuterung	Datentyp
35063	Mittelwert der über GPS empfangenen Höhe über NHN (34817) <sup>1</sup>	m	10	Wert (1 Nachkommastelle, z.B. 240=24.0m über NHN)	U32
35065	Reserviert	-	-	-	U32
35067	Reserviert	-	-	-	U32
35069	Reserviert	-	-	-	U32
35071	Wetterzustand (31413) <sup>1</sup>		1	Wert Bit kodiert  Bit0 Frost Bit1 Eis Bit2 Schnee Bit3 Hagel	U32
35073	Niederschlagstufe (31415) <sup>1</sup>	-	1	0 kein bis minimaler Niederschlag 1 leichter Niederschlag 2 mäßiger Niederschlag 3 starker Niederschlag	U32
<b>Datum/Uhrzeit Prognoseabfrage</b>					
36001	Datum der aktuellen Prognoseanfrage (UTC)		1	Wert (keine Nachkommastelle, JJJJMMTT, z.B. 20121210=10.12.2012)	U32
36003	Uhrzeit der aktuellen Prognoseanfrage (UTC)		1	Wert (keine Nachkommastelle, HHMMSS, z.B. 121035=12:10:35)	U32
<b>Prognosedaten +1h</b>					
36101	Datum Prognosedaten- satz		1	Wert (keine Nachkommastelle, JJJJMMTT, z.B. 20121210=10.12.2012)	U32
36103	Uhrzeit Prognosedaten- satz		1	Wert (keine Nachkommastelle, HHMMSS, z.B. 121035=12:10:35)	U32
36105	Windgeschwindigkeit	m/s	10	Wert / 10 (1 Nachkommastelle, z.B. 101=10.1m/s)	U32
36107	Windgeschwindigkeit Böe	m/s	10	Wert / 10 (1 Nachkommastelle, z.B. 101=10.1m/s)	U32
36109	Windrichtung	°	10	Wert / 10 (keine Nachkommastelle, z.B. 101=101°)	U32
36111	Lufttemperatur	°C	10	Wert / 10 (1 Nachkommastelle, z.B. 255=25.5°C)	S32
36113	Gefühlte Temperatur	°C	10	Wert / 10 (1 Nachkommastelle, z.B. 255=25.5°C)	S32

Register- adresse	Parameter Name	Einheit	Multiplika- tor	Erläuterung	Datentyp
36115	Relative Feuchte	%r.F.	10	Wert / 10 (1 Nachkommastelle, z.B. 355=35.5°r.F.)	U32
36117	Relativer Luftdruck bezo- gen auf NHN	hPa	100	Wert / 100 (1 Nachkommastellen, z.B. 10500=1050.0hPa)	U32
36119	Bewölkungsgrad	%	10	Wert / 10 (keine Nachkommastelle, z.B. 35=35%)	U32
36121	Sichtweite	m	1	Wert (keine Nachkommastelle, z.B. 240=240m)	U32
36123	Niederschlagsmenge	mm	10	Wert / 10 (1 Nachkommastelle, z.B. 102=10.2mm)	U32
36201...36223      Prognosedaten +2h 36301...36323      Prognosedaten +3h 36401...36423      Prognosedaten +4h 36501...36523      Prognosedaten +5h 36601...36623      Prognosedaten +6h 36701...36723      Prognosedaten +7h 36801...36823      Prognosedaten +8h 36901...36923      Prognosedaten +9h 37001...37023      Prognosedaten +10h 37101...37123      Prognosedaten +11h 37201...37223      Prognosedaten +12h 37301...37323      Prognosedaten +13h 37401...37423      Prognosedaten +14h 37501...37523      Prognosedaten +15h 37601...37623      Prognosedaten +16h 37701...37723      Prognosedaten +17h 37801...37823      Prognosedaten +18h 37901...37923      Prognosedaten +19h 38001...38023      Prognosedaten +20h 38101...38123      Prognosedaten +21h 38201...38223      Prognosedaten +22h 38301...38323      Prognosedaten +23h					
Prognosedaten +24h					
38401	Datum Prognosedaten- satz		1	Wert (keine Nachkommastelle, JJJJMMTT, z.B. 20121210=10.12.2012)	U32
38403	Uhrzeit Prognosedaten- satz		1	Wert (keine Nachkommastelle, HHMMSS, z.B. 121035=12:10:35)	U32
38405	Windgeschwindigkeit	m/s	10	Wert / 10 (1 Nachkommastelle, z.B. 101=10.1m/s)	U32

Register- adresse	Parameter Name	Einheit	Multiplika- tor	Erläuterung	Datentyp
38407	Windgeschwindigkeit Böe	m/s	10	Wert / 10 (1 Nachkommastelle, z.B. 101=10.1m/s)	U32
38409	Windrichtung	°	10	Wert / 10 (keine Nachkommastelle, z.B. 101=101°)	U32
38411	Lufttemperatur	°C	10	Wert / 10 (1 Nachkommastelle, z.B. 255=25.5°C)	S32
38413	Gefühlte Temperatur	°C	10	Wert / 10 (1 Nachkommastelle, z.B. 255=25.5°C)	S32
38415	Relative Feuchte	%r.F.	10	Wert / 10 (1 Nachkommastelle, z.B. 355=35.5%r.F.)	U32
38417	Relativer Luftdruck bezo- gen auf NHN	hPa	100	Wert / 100 (1 Nachkommastelle, z.B. 1050,0=1050,0hPa)	U32
38419	Bewölkungsgrad	%	10	Wert / 10 (keine Nachkommastelle, z.B. 35=35%)	U32
38421	Sichtweite	m	1	Wert (keine Nachkommastelle, z.B. 240=240m)	U32
38423	Niederschlagsmenge	mm	10	Wert / 10 (1 Nachkommastelle, z.B. 102=10.2mm)	U32

Tabelle 11: MODBUS Input Register

<sup>1</sup>: Die Zahlen in Klammern bezeichnen die Registeradressen, welche dieselben Messwerte darstellen. So befindet sich die Windgeschwindigkeit z.B. an Adresse 30001 und an Adresse 35001.

**Hinweis:**

**Durch die lückenlose Anordnung der Messwerte ab Adresse 35001, kann der MODBUS Master alle Messwerte mit einer Anforderung auslesen!**

## 11.5.2 Befehle (Holding Register)

Alle Befehle der Wetterstation WSCA belegen 32Bit, d.h. 2 MODBUS Registeradressen und repräsentieren vorzeichenlose ganze Zahlen. Nachfolgendes Beispiel zeigt das Ändern der Baudrate auf 19200 Baud.

### 1. Passwort für die Benutzerebene setzen (KY=234)

Slave-Adresse	Funktions-code	Start-adresse	Anzahl Register	Anzahl Byte(s)	Daten	CRC	
0x01	0x10	0x9C 49	0x00 02	0x04	0x00 00 00 EA	0x4F 7C	
						CRC low-Byte	CRC high-Byte

### 2. Befehl Baudrate auf 19200 Baud setzen (BR=6)

Slave-Adresse	Funktions-code	Start-adresse	Anzahl Register	Anzahl Byte(s)	Daten	CRC	
0x01	0x10	0x9C 45	0x00 02	0x04	0x00 00 00 06	0x4E A4	
						CRC low-Byte	CRC high-Byte

## 11.6 Befehle und Beschreibung

Nachfolgende Tabelle zeigt die verfügbaren Befehle, sowie die zugehörigen Passwörter zum Lesen und Schreiben:

Befehl	Initialwert Werks-einstellung	MODBUS Register-adresse	Beschreibung	Passwort Lesen <sup>1</sup> / Schreiben <sup>2</sup>	
AI	10	40069	Mittelungsintervall für Windrichtung und Windgeschwindigkeit.	Ohne	Benutzer
AP_PWD	12345678	-	Passwort für den SoftAP-Mode.	Ohne	Benutzer
BR	96	40005	Wählen der Baudrate.	Ohne	Benutzer
CI	0	40013	Kommandointerpreter.	Ohne	Benutzer
DC	0	40081	Berechnungsart für Dämmung.	Ohne	Benutzer
DO	0	40037	Nordkorrektur der Windrichtung.	Ohne	Benutzer
FB	1	40001	Schnellstartmodus.	Ohne	Benutzer
FW	1500	40091	Empfindlichkeit Niederschlags-sensor.	Ohne	Benutzer
HP	5	40035	Heizleistung Betauungsschutz.	Ohne	Benutzer
ID	0 (THIES) 1 (MODBUS)	40003	Identifikationsnummer bzw. Slave-Adresse.	Ohne	Benutzer

KY	0	40009	Schlüssel / Passwort setzen.	Ohne	Ohne
LC	0	40045	LED-Steuerung.	Ohne	Ohne
LCFG	-	-	Abfrage der LoRa Informationen.	Ohne	Ohne
LCFG appskey	001122334455 66778899aabb ccddeeff	-	LoRaWan appskey.	Nicht lesbar	Benutzer
LCFG de-vaddr	-	-	LoRaWan Geräteadresse.	Nicht lesbar	Benutzer
LCFG nwkskey	001122334455 66778899aabb ccddeeff	-	LoRaWan Netzwerkschlüssel.	Nicht lesbar	Benutzer
LCFG pwridx	1	-	LoRaWan Sendeleistung.	Ohne	Benutzer
LCFG dr	0	-	LoRa Datenrate.	Ohne	Benutzer
LCFG fsb	0	-	LoRa Frequenz Subband.	Nicht lesbar	Users
LDI	4	-	LoRa Daten Sendeintervall.	Ohne	Benutzer
LDP	1921	-	LoRa Messwerte zur Übertragung.	Ohne	Benutzer
LL	-	-	Auslesen der Systeminformationen.	Ohne	Ohne
LSD	-	-	Sofortiges Senden von Daten über das LoRaWan, nur bei Gerätevariante 4.9061.00.xxx	Ohne	Ohne
MQ_Thies	1	-	Verwendung des Thies MQTT-Servers.	Ohne	Benutzer
MQ_ACT	1	-	Verwendung von MQTT.	Ohne	Benutzer
MQ_Name	-	-	Name des MQTT-Server.	Ohne	Benutzer
MQ_USER	-	-	Benutzername für den MQTT-Server.	Ohne	Benutzer
MQ_PW	-	-	Passwort für den MQTT-Server.	Ohne	Benutzer
MQ_Port	-	-	Port für den MQTT-Server.	Ohne	Benutzer
RS		40029	Reset.	Ohne	Benutzer
SF	0	40075	Frameformat.	Ohne	Benutzer
SH	0	40071	Stationshöhe.	Ohne	Benutzer
SV	-	45005	SW-Version.	Ohne	-
TR	-	-	Telegrammausgabe.	Ohne	Ohne
TT	0	-	Automatische Telegrammausgabe.	Ohne	Ohne
TZ	0	40073	Zeitzone.	Ohne	Benutzer
WL_Name	-	-	WLAN-Netzwerkname.	Ohne	Benutzer
WL_PW	-	-	WLAN-Passwort.	Ohne	Benutzer
XX	WSCA	-	Stationsname.	Ohne	Benutzer

Tabelle 12: Befehlsliste

1: Befehl ohne Parameter (dient zum Lesen des eingestellten Parameters).

2: Befehl mit Parameter (dient zum Schreiben eines neuen Parameters).

**Hinweis:**

**Alle Werte der Befehle aus Tabelle 12 (Ausnahme KY und TR) werden im EEPROM gespeichert. Die Anzahl der Speicherzyklen ist begrenzt, Speicherzyklen >100000 können zu einem Gerätedefekt führen.**

### 11.6.1 Befehl AI

<id>AI<parameter><CR> Mittelungsintervall für Windgeschwindigkeit und Windrichtung

Zugriff: Lesen / schreiben.

Beschreibung: Mit dem Befehl AI wird das Mittelungsintervall für die Windgeschwindigkeit und die Windrichtung in Minuten angegeben. Die Mittelung der Windgeschwindigkeit erfolgt skalar und die Mittelung der Windrichtung vektoriell.

Ist der Parameter gleich 0, dann ist die Mittelung deaktiviert und die Mittelwerte entsprechen den Momentanwerten.

Dabei wird die Windrichtung, während Windstille (< 0,6m/s), auf 0° gesetzt.

Wind aus Nord wird mit 360° abgebildet.

Parameterbeschreibung: AI = 0 → Mittelung deaktiviert  
AI = 1 → Mittelungsintervall gleich 1 Minute

Wertebereich: 0...10

Initialwert: 10

### 11.6.2 Befehl AP\_PWD

<id>AP\_PWD <parameter><CR> Passwort für den SoftAP-Mode

Zugriff: Lesen / schreiben.

Beschreibung: Gibt das Passwort für den SoftAP-Mode an. Der SoftAp-Mode wird für die Konfiguration der WSCA mittels Mobiltelefon verwendet. Mit Hilfe des SoftAP-Mode spannt die WSCA eigenes WLAN auf, mit dem sich das Mobilfunkgerät verbinden kann. Das Passwort wird bei der Abfrage verschlüsselt zurückgegeben. Es unterscheidet sich von dem eingegebenen Text. Bei Eingabe des Befehls muss zwischen AP\_PWD und dem eigentlichen Parameter ein Leerzeichen angegeben werden. Das Leerzeichen gehört nicht zum Passwort. Innerhalb des Passworts sind Leerzeichen erlaubt. Umlaute Ä, Ö, Ü und ß sind nicht erlaubt. Die maximale Länge sind 64 Zeichen.

Beispiel: 00AP\_PWD 12345678

Initialwert: 12345678

### 11.6.3 Befehl BR

<id>BR<parameter><CR> Einstellen der Baudrate

Zugriff: Lesen / schreiben.  
Beschreibung: Mit dem Befehl BR wird die gewünschte Baurate eingestellt.  
Siehe auch Befehl SF.  
Parameterbeschreibung:

Parameter	Parameter	Beschreibung
12	2	1200baud
24	3	2400baud
48	4	4800baud
96	5	9600baud
192	6	19200baud
384	7	38400baud
576	8	57600baud
1152	9	115200baud

Wertebereich: 12 / 24 / 48 / 96 / 192 / 384 / 576 / 1152  
Initialwert: 96

#### 11.6.4 Befehl CI

<id>CI<parameter><CR> Auswahl des Kommandointerpreters  
 Zugriff: Lesen / schreiben.  
 Beschreibung: Mit dem Befehl CI wird der gewünschte Kommandointerpreter eingestellt.

**Hinweis:**  
*Ist die Identifikationsnummer (ID) größer als 98, wird diese bei Umschaltung in den THIES Interpreter automatisch auf 0 gesetzt!*

**Hinweis:**  
*Ist die Identifikationsnummer (ID) gleich 0, dann ist keine Umschaltung in den MODBUS-RTU-Interpreter möglich!*

Parameterbeschreibung:

Parameter	Beschreibung
0	THIES
1	MODBUS RTU

Wertebereich: 0 bis 1  
 Initialwert: 0

#### 11.6.5 Befehl DC

<id>DC<parameter><CR> Berechnungsart für Dämmerung  
 Zugriff: Lesen / schreiben.  
 Beschreibung: Mit dem Befehl DC wird die Berechnungsart für die Dämmerung angegeben. Die Dämmerung wird aus den 4 richtungsabhängigen Helligkeitswerten berechnet. Dabei kann zwischen der Summe und dem Mittelwert gewählt werden.  
 Parameterbeschreibung: 0: Dämmerung entspricht der Summe von den 3 Helligkeitswerten  
 1: Dämmerung entspricht dem Mittelwert von den 3 Helligkeitswerten  
 Wertebereich: 0...1  
 Initialwert: 0

### 11.6.6 Befehl DO

<id>DO<parameter><CR>	Nordkorrektur der Windrichtung
Zugriff:	Lesen / schreiben.
Beschreibung:	Mit dem Befehl DO wird ein Offset für die Windrichtung in ° angegeben. Damit kann die Nordrichtung korrigiert werden.
Wertebereich:	0...360
Initialwert:	0

### 11.6.7 Befehl FB

<id>FB<parameter><CR>	Schnellstartmodus
Zugriff:	Lesen / schreiben.
Beschreibung:	Mit dem Kommando „FB“ wird der Schnellstartmodus eingestellt.
Parameterbeschreibung:	0: Schnellstartmodus ausgeschaltet 1: Schnellstartmodus eingeschaltet
Wertebereich:	0...1
Initialwert:	1

### 11.6.8 Befehl FW

<id>FW<parameter><CR>	Empfindlichkeit Niederschlagsensor
Zugriff:	Lesen / schreiben.
Beschreibung:	<p>Die Niederschlagserkennung erfolgt kapazitiv, das bedeutet die Kapazität ist abhängig von der mit Wasser benetzten Fläche des Sensors. In der Wetterstation erfolgt die Kapazitätsmessung indirekt über eine Frequenzmessung. Im trockenen Zustand liegt die Frequenz bei ca. 38kHz und nimmt mit zunehmender Benetzung ab. Ist die Sensorfläche komplett benetzt liegt die Frequenz bei ca. 17kHz.</p> <p>Mit dem Kommando „FW“ wird die Empfindlichkeit des Niederschlagsensors eingestellt. Die Angabe erfolgt in ppm und bezeichnet die Schwelle (Frequenzabweichung zwischen Momentanwert und gleitendem Mittelwert über 5s) zur Erkennung von Niederschlag.</p>
Parameterbeschreibung:	<p>100: hohe Empfindlichkeit, d.h. schon eine kleine benetzte Fläche wird als Niederschlag erkannt.</p> <p>20000: geringe Empfindlichkeit, d.h. nur eine große benetzte Fläche wird als Niederschlag erkannt.</p> <p>Ein Tropfen mit einem Durchmesser von ca. 2mm entspricht einer Werteänderung von ca. 380 Inkrementen.</p>
Wertebereich:	100...20000
Initialwert:	1500

### 11.6.9 Befehl HP

<id>HP<parameter><CR>	Heizleistung
Zugriff:	Lesen / schreiben.
Beschreibung:	<p>Mit dem Kommando „HP“ wird die Heizleistung für den Betauungsschutz des Niederschlagswächters eingestellt. Die Angabe erfolgt in Prozent.</p> <p>Zur Vermeidung falsch-positiver NS-Ausgaben wird beim Einsatz in feucht-heissen Klimaten (RF&gt;85 % @ Lufttemperatur&gt;35 °C) die Einstellung HP=20 empfohlen.</p>
Parameterbeschreibung:	<p>5...8: Maximale Empfindlichkeit des Niederschlagswächters zur Erkennung kleinster Niederschlagsintensitäten.</p> <p>9...17: Hohe Empfindlichkeit bei gleichzeitiger Reduzierung der Empfindlichkeit für Nebel, Dunst und Betauung.</p> <p>18...22: Maximale Unempfindlichkeit gegenüber Nebel, Dunst und Betauung.</p>
Wertebereich:	0...100
Initialwert:	5

### 11.6.10 Befehl ID

<id>ID<parameter><CR>	Identifikationsnummer
Zugriff:	Lesen / schreiben.
Beschreibung:	Dieser Befehl setzt die Identifikationsnummer (THIES Interpreter) bzw. die Slave-Adresse (MODBUS RTU Interpreter). Nur wenn die im Befehl enthaltene ‚id‘, mit der in der Wetterstation eingestellten übereinstimmt, wird ein Antworttelegramm gesendet. Eine Ausnahme ist die generische ‚id‘, bei der alle Wetterstationen antworten (THIES Interpreter). Nachdem die ‚id‘ geändert wurde, antwortet das Gerät sofort mit der neuen ‚id‘.
Parameterbeschreibung:	99 generische ‚id‘ (THIES Interpreter) 0 Broadcast Slave-Adresse (MODBUS RTU Interpreter)
Wertebereich:	0 bis 99 (THIES Interpreter) 1 bis 247 (MODBUS RTU Interpreter)
Initialwert:	0 (THIES Interpreter) 1 (MODBUS RTU Interpreter)

### 11.6.11 Befehl KY

<id>KY<parameter><CR>	Schlüssel/Passwort
Zugriff:	Lesen / schreiben.
Beschreibung:	Mit dem Kommando „KY“ wird der Wert für den Schlüssel (Passwort) eingestellt. Zur Änderung von Parametern muss das erforderliche Passwort gesetzt werden.
Parameterbeschreibung:	0 kein Passwort 234 Passwort für Benutzer-Ebene
Wertebereich:	0 / 234
Initialwert:	0

### 11.6.12 Befehl LC

<id>LC<parameter><CR>

LED-Steuerung

Zugriff:

Lesen / schreiben.

Beschreibung:

Mit dem Kommando „LC“ wird der Modus für die Steuerung der blauen LED angegeben.

Parameterbeschreibung:

Parameter	Beschreibung
0	LED (blau) zeigt Windgeschwindigkeit an.
1	LED (blau) ist dunkel.

Beispiele:

LED blau dunkel: "00LC1\r"

LED blau zeigt Windgeschwindigkeit an: "00LC0\r"

Wertebereich:

0 / 1

Initialwert:

0

### 11.6.13 Befehl LCFG

<id> LCFG<CR>

Abfrage der LoRa Informationen

Zugriff:

lesen

Beschreibung:

Mit dem Befehl „LCFG“ wird der Status des LoRaWan ausgelesen. Es werden die devaddr, pwridx, dr und adr zurückgegeben.

mit

devaddr: Geräteadresse, einstellbar

pwridx: Sendeleistung, einstellbar

dr: Datenrate

adr: Adaptive Datenrate: (nicht einstellbar, konstant 0)

fsb: Frequenz Subband (nur bei 4.9061.1x.xxx)



### 11.6.15 Befehl LCFG devaddr

<id> LCFG devaddr <parameter><CR> LoRa Geräteadresse

Zugriff: schreiben

Beschreibung:

Mit dem Befehl LCFG devaddr wird die Geräteadresse des LoRa-Wan gesetzt. Die Geräteadresse (<parameter>) muss hexadezimal mit 6 Zeichen angegeben werden.

Nach dem Senden muss LCFG reinit gesendet werden um die Parameter im Sensor zu übernehmen.

Beispiel:

```
00KY234
00LCFG devaddr 001122
!00LCFG dr 00001122
```

Wertebereich: jede hex-Stelle kann die Zeichen ‚0‘...‘9‘ oder ‚a‘...‘f‘ oder ‚A‘ ...‘F‘ umfassen

Initialwert: -

### 11.6.16 Befehl LCFG nwkskey

<id> LCFG nwkskey <parameter><CR> LoRa Netzwerkschlüssel

Zugriff: schreiben.

Beschreibung:

Mit dem Befehl „LCFG nwkskey“ wird der LoRaWan Netzwerkschlüssel (LoRa network session key) gesetzt (Parameter ist ein String mit 32 Zeichen, der hexadezimal kodiert 16 Bytes repräsentiert). Der Schlüssel kann nicht ausgelesen werden.

Nach dem Senden muss LCFG reinit gesendet werden um die Parameter im Sensor zu übernehmen.

Beispiel:

```
00KY234
00LCFG nwkskey 00112233445566778899aabbccddeeff
!00LCFG nwkskey 00112233445566778899aabbccddeeff
```

#### **Achtung:**

**Nach dem Schlüsselwort nwskey muss ein Leerzeichen folgen, das nicht zum Schlüssel gehört. Es wird empfohlen den Schlüssel bei der Inbetriebnahme zu ändern.**

Wertebereich: 16 Zeichen Hexadezimalwert  
Initialwert: 00112233445566778899aabbccddeeff

### 11.6.17 Befehl LCFG pwridx

<id> LCFG pwridx <parameter><CR> LoRa Sendeleistung

Zugriff: lesen /schreiben.

Beschreibung:

Mit dem Befehl LCFG pwridx wird die Sendeleistung des LoRa-Wan gesetzt. Der Wertebereich ist abhängig vom eingesetzten LoRaWAN – Gerät:

Nach dem Senden muss LCFG reinit gesendet werden um die Parameter im Sensor zu übernehmen.

4.9061.0X.XXX	1 ... 5
4.9061.1X.XXX	5 ... 10

Beispiel:

```
00LCFG pwridx 1
!00LCFG pwridx 1
```

Wertebereich: 1 ... 5 (5 ... 10)  
Initialwert: 1

### 11.6.18 Befehl LCFG dr

<id> LCFG dr <parameter><CR> LoRa Datenrate

Zugriff: schreiben.

Beschreibung:

Mit dem Befehl LCFG dr wird die Datenrate des LoRaWan gesetzt. Datenrate dr entspricht den spreading factor sf

Der gültige Parameterwert unterscheidet sich nach Sensortype

4.9061.0X.XXX:

dr 5 entspricht dem Spreading factor SF7

dr 0 entspricht dem Spreading factor SF12

4.9061.1X.XXX:

dr 3 entspricht dem Spreading factor SF7

dr 0 entspricht dem Spreading factor SF10

Nach dem Senden muss LCFG reinit gesendet werden um die Parameter im Sensor zu übernehmen.

Beispiel:

00LCFG dr 1

!00LCFG dr 1

Wertebereich: 0 ... 5 (4.9061.0X.XXX)

0 ... 3 (4.9061.1X.XXX)

Initialwert: 0

### 11.6.19 Befehl LCFG fsb

<id> LCFG fsb <parameter><CR> LoRa Frequenz Subband

Zugriff: schreiben.

Beschreibung:

Mit dem Befehl LCFG fsb wird das Frequenzsubband festgelegt. Der Parameter findet nur Verwendung in der Variante 4.9061.1X.XXX Das verwendete Sub-Band muss mit der eingestellten Frequenz der Gegenstelle übereinstimmen. Der Parameter ist ein 8-bit Wert, bei dem jedes Bit ein Subband repräsentiert. Es ist somit möglich, mehrere Subbänder gleichzeitig einzublenden.

Bit 0	Frequenzsubband 1 (902,3 ... 903,7, Channel0 to 7)
Bit 1	Frequenzsubband 2 (903,9 ... 905,3, Channel8 to 15)
Bit 2	Frequenzsubband 3 (905,5 ... 906,9, Channel16 to 23)
Bit 3	Frequenzsubband 4 (907,1 ... 908,5, Channel24 to 31)
Bit 4	Frequenzsubband 5 (908,7 ... 910,1, Channel32 to 39)
Bit 5	Frequenzsubband 6 (910,3 ... 911,7, Channel40 to 47)
Bit 6	Frequenzsubband 7 (911,9 ... 913,3, Channel48 to 55)
Bit 7	Frequenzsubband 8 (913,5 ... 914,9, Channel56 to 63)

Nach dem Senden muss LCFG reinit gesendet werden um die Parameter im Sensor zu übernehmen.

Beispiel:

00LCFG fsb 1

Aktiviert das Subband 902,3 ...903,7 MHz

00LCFG fsb 9

Aktiviert die Frequenzsubbänder (1) 902,3 ...903,7 MHz und (4) 907,1 ... 908,5 MHz

Wertebereich: 0 ... 255 (4.9061.1X.XXX)

Initialwert: 0

### 11.6.20 Befehl LDI

<id>LDI<parameter><CR> Lora Datenintervall

Zugriff: Lesen / schreiben.

Beschreibung:

Legt fest, in welchem Zeitintervall (in Minuten) die Datenwerte über das LoRaWan übertragen werden. Der Anwender ist bei der Wahl der Datenpunkte und des Übertragungsintervall in der Verantwortung, dass es zu keiner Verletzung der verfügbaren Datenmenge kommt. Ist das der Fall, würde das der Sensor durch entsprechende Leuchtdioden anzeigen. Die interne Mittelungszeit der WSCA ist unabhängig vom Parameter LDI. Zum Zeitpunkt des Sendens der Daten werden immer die aktuell gültigen Messwerte übertragen.

Wert für LDI	Sendeintervall
0	1 min
1	2 min
2	3 min
3	4 min
4	5 min
5	6 min
6	10 min
7	12 min
8	15 min
9	20 min
10	30 min
11	1 h
12	2 h
13	3 h
14	4 h
15	6 h
16	8 h
17	12 h
18	24 h

Wertebereich: 1 ... 18

Initialwert: 4

## 11.6.21 Befehl LDP

<id>LDP<parameter><CR> Lora Datenpunkte

Zugriff: Lesen / schreiben.

Beschreibung

Legt fest welche Datenpunkte über das LoRaWan – Netzwerk übertragen werden.

Die zu übertragenen Datenpunkte werden mit dem Parameter LDP eingestellt. Der Parameter ist binär zu interpretieren. Jedes Bit steht für die Übertragung eines Datenwertes.

Die Datenwerte sind in Kapitel 7.2.2 Überprüfen der Datenübertragung unter Tabelle 2 einzusehen.

Messwert	Maskenwert (hexadezimal)
Lufttemperatur	0000 0001h
Helligkeit Ost	0000 0002h
Helligkeit Süd	0000 0004h
Helligkeit West	0000 0008h
Globalstrahlung	0000 0010h
Dämmerung	0000 0020h
Niederschlag ja / nein	0000 0040h
Windgeschwindigkeit	0000 0080h
Windrichtung	0000 0100h
Relativer Luftdruck	0000 0200h
Relative Luftfeuchte	0000 0400h
Taupunkttemperatur	0000 0800h
Sensorstatus	0000 1000h
Datum	0000 2000h
Uhrzeit	0000 4000h
Längengrad	0000 8000h
Breitengrad	0001 0000h
Stationshöhe	0002 0000h
Sonnenstand Azimut	0004 0000h
Sonnenstand Elevation	0008 0000h
Wetterzustand	0010 0000h
Niederschlagsstufe	0020 0000h

Tabelle 13: LoRa-Maskenwerte der Messwerte für LDP-Befehl

**Achtung:**

Die Anzahl der Datenparameter ist bei LoRaWan eingeschränkt. In der Regel können nicht alle Parameter, die mit LDP einstellbar sind, in einem Telegramm übertragen werden. Wenn der Fehlercode des Sensors einmal aufleuchtet, kann es sein, dass das Datentelegramm zu lang ist.

Beispiel: Sollen z.B. die Datenwerte für Lufttemperatur, Windgeschwindigkeit, Windrichtung und red. Luftdruck ausgegeben werden, ergibt sich folgender Wert für Parameter LPD:

Lufttemperatur: 0000 0001h

WG: 0000 0080h

WR: 0000 0100h

Relativer Luftdruck: 0000 0200h

Relative Luftfeuchte: 0000 0400h

Resultierender Wert für LPD: 0000 0781h = 1921dezimal

Dies ergibt einen Befehl 00LDP1921

Wertebereich: 0 / 4294967295 (FFFF FFFFh)

Initialwert: 1 | 80h | 0100h | 200h | 400h = 781h = 1921

### 11.6.22 Befehl LL

<id>LL<parameter><CR> Auslesen von Systeminformationen

Zugriff: lesen

Beschreibung: Gibt die Systeminformationen des Sensors zurück.

Wertebereich: -

Beispiel:

00LL

Product description: Weather station WSCA

Station name: WSCA

PCB version: 510367

Serial number: 00007777

HW identification: 53313200534354393530303136343036

MC Firmware version: V05.20

MC Bootloader version: V03.05

WLAN firmware version: V01.72

WLAN bootloader version: V5.08  
LoRa module info: RN2483 1.0.5 Oct 31 2018 15:06:52  
WLAN Chip ID: 3C2EF5FFFE67FFD5  
Required MC FW filename: 400082Vxxxx.hex  
Required WLAN filename: 400084Vxxxx.hex  
END

Mit

HW: Hardware

MC: Main controller

### 11.6.23 Befehl LSD

<id>LSD<parameter><CR> Lora send data

Zugriff: schreiben.

Beschreibung

Sendet sofort ein Datenpaket über die LoRaWan Schnittstelle.  
Beim Auslesen des Parameters wird immer 0 zurückgegeben.

Wertebereich:

- 1 Datenpaket über LoRaWan senden.
- 2 Antwort/Status vom LoRaWan Kommunikationsmodul lesen (in Form einer Zeichenkette)  
3 Fehlernummer vom LoRaWan Kommunikationsmodul lesen.

Beispiel:

00LSD1  
!00LSD 00001

00LSD2  
!00LSD ok

01LSD3  
!01LSD 010

**Hinweis:**

**Zwischen dem Senden der Daten mit „LSD1“ und dem Abfragen des Status mit „LSD2“ sollten min. 3s vergehen!**

### 11.6.24 Befehl MQ\_THIES

<id>MQ\_THIES<parameter><CR> Verwendung des Thies MQTT-Servers

Zugriff: Lesen / schreiben

Gibt an, ob der Thies MQTT-Server verwendet werden soll. Wenn MQTT\_THIES auf 1 steht, werden die Parameter MQ\_NAME, MQ\_USER, MQ\_PW und MQ\_PORT nicht verwendet. In diesem Fall werden interne Voreinstellungen genutzt.

Parameterbeschreibung: 0 eigenen MQTT-Server verwenden  
1 THIES MQTT-Server verwenden

Wertebereich: 0 / 1

Initialwert: 1

### 11.6.25 Befehl MQ\_ACT

<id>MQ\_ACT<parameter><CR> Verwendung von MQTT

Zugriff: Lesen / schreiben

Gibt an, ob der interne MQTT-Client aktiv ist. Wenn MQ\_ACT auf 0 gesetzt wird, werden keine Daten an den eingestellten MQTT-Server gesendet.

Parameterbeschreibung: 0 MQTT-Verbindung ausgeschaltet  
1 MQTT-Verbindung eingeschaltet

Wertebereich: 0 / 1

Initialwert: 1

### 11.6.26 Befehl MQ\_NAME

<id>MQ\_NAME<parameter><CR> Name des MQTT-Server

Zugriff: Lesen / schreiben

Gibt den Namen (URL bzw. Internetadresse) des verwendeten MQTT-Server an. Bei Eingabe des Befehls muss zwischen MQ\_NAME und dem eigentlichen Parameter ein Leerzeichen angegeben werden. Das Leerzeichen gehört nicht zum Namen. Innerhalb des Namens sind Leerzeichen erlaubt. Umlaute Ä, Ö, Ü und ß sind nicht erlaubt. Die maximale Länge sind 64 Zeichen.

Wertebereich: Text

### 11.6.27 Befehl MQ\_USER

<id>MQ\_USER<parameter><CR> Benutzername für den MQTT-Server

Zugriff: Lesen / schreiben

Gibt den Benutzernamen für den Zugriff auf den MQTT-Server an. Bei Eingabe des Befehls muss zwischen MQ\_USER und dem eigentlichen Parameter ein Leerzeichen angegeben werden. Das Leerzeichen gehört nicht zum Namen. Innerhalb des Namens sind Leerzeichen erlaubt. Umlaute Ä, Ö, Ü und ß sind nicht erlaubt. Die maximale Länge sind 64 Zeichen.

Wertebereich: Text

### 11.6.28 Befehl MQ\_PW

<id>MQ\_PW<parameter><CR> Passwort für den MQTT-Server

Zugriff: Lesen / schreiben

Gibt das Passwort für den Zugriff auf den MQTT-Server an. Bei Eingabe des Befehls muss zwischen MQ\_PW und dem eigentlichen Parameter ein Leerzeichen angegeben werden. Das Leerzeichen gehört nicht zum Passwort. Innerhalb des Passworts sind Leerzeichen erlaubt. Umlaute Ä, Ö, Ü und ß sind nicht erlaubt. Die maximale Länge sind 64 Zeichen.

Wertebereich: Text

### 11.6.29 Befehl MQ\_PORT

<id>MQ\_PORT<parameter><CR> Port für den MQTT-Server

Zugriff: Lesen / schreiben

Gibt den Port für den Zugriff auf den MQTT-Server an. Der Port ist ein Zahlenwert zwischen 0 ... 65535. Der Wert ist abhängig vom MQTT-Server.

Wertebereich: 0 ... 65535

### 11.6.30 Befehl RS

<id>RS<parameter><CR> Reset

Zugriff: Lesen / schreiben.

Beschreibung: Mit dem Befehl RS wird ein Reset des Mikrocontrollers ausgeführt. Ohne Angabe eines Parameters, wird die Ursache für den letzten Reset ausgegeben. Dabei erfolgt die Ausgabe in Form von Strings (siehe nachfolgende Tabelle), die durch Leerzeichen getrennt hintereinander gereiht werden:

String	Beschreibung
PORF	Power On Reset Flag.
EXTRF	External Reset Flag.
BORF	Brownout Reset Flag.
WDRF	Watchdog Reset Flag.
PDIRF	Programming/Debug Interface Reset Flag.
SRF	Software Reset Flag.
SDRF	Spike Detector Reset Flag.

Parameterbeschreibung: 1 Watchdog Reset  
2 Software Reset

Wertebereich: 1 / 2

Initialwert: -

### 11.6.31 Befehl SF

<id>SF<parameter><CR> Frameformat

Zugriff: Lesen / schreiben.

Beschreibung: Mit dem Befehl wird das Frameformat der Wetterstation eingestellt.

Parameterbeschreibung: 0: 8N1 (8 Datenbits, keine Parität, 1 Stopbit)  
1: 8N2 (8 Datenbits, keine Parität, 2 Stopbits)  
2: 8E1 (8 Datenbits, gerade Parität, 1 Stopbit)  
3: 8E2 (8 Datenbits, gerade Parität, 2 Stopbits)  
4: 8O1 (8 Datenbits, ungerade Parität, 1 Stopbit)  
5: 8O2 (8 Datenbits, ungerade Parität, 2 Stopbits)

Wertebereich: 0...5

Initialwert: 0

### 11.6.32 Befehl SH

<id>SH<parameter><CR>	Stationshöhe
Zugriff:	Lesen / schreiben.
Beschreibung:	Mit dem Befehl wird die Stationshöhe am Standort der Wetterstation eingestellt. Dieser Wert dient zur Berechnung des relativen Luftdrucks. Die Angabe der Höhe erfolgt in Meter. Ist der eingestellte Parameter 3001, dann wird der relative Luftdruck mit der Höhe aus den GPS-Daten berechnet.
Parameterbeschreibung:	Höhe über NHN in Metern  0...3000: Stationshöhe in Metern (Basis für die Berechnung des relativen Luftdrucks) 3001: Parameter SH wird ignoriert (Basis für die Berechnung des relativen Luftdrucks ist die Höhe aus den GPS-Daten)
Wertebereich:	0...3001
Initialwert:	0

#### **Hinweis:**

**GPS bestimmt ellipsoidische Höhen über dem Referenzellipsoid (==>World Geodetic Systems WGS84). Die ellipsoidischen Höhen sind in Deutschland von 36m (in Vorpommern) bis 50 Meter (im Schwarzwald und in den Alpen) höher als die schwerebezogenen Höhen (NN, HN, NHN).**

**Das bedeutet, es gibt regionale Höhenfehler, die durch die manuelle Eingabe ausgeschlossen werden können. Außerdem ist zu beachten, dass die GPS-Höhewerte einer Änderung von bis zu 30m unterliegen können (bezogen auf den WGS84-Ellipsoid).**

### 11.6.33 Befehl SV

<id>SV<CR>	SW-Version
Zugriff:	Lesen.
Beschreibung:	Mit dem Befehl SV kann die Software-Versionsnummer gelesen werden.
Parameterbeschreibung:	-
Antworttelegramm:	-
Wertebereich:	-
Initialwert:	-

### 11.6.34 Befehl TR

<id>TR<parameter><CR>	Telegrammausgabe						
Zugriff:	Lesen / schreiben.						
Beschreibung:	Der Befehl löst die einmalige Übertragung eines Telegramms aus. Der Parameter gibt den Telegrammtyp an.						
Parameterbeschreibung:	<table> <tr> <td>1</td> <td>Messwert-Telegramm (WSC11 kompatibel)</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Messwert-Telegramm WSCA</td> </tr> <tr> <td>400 ... 424</td> <td>Prognosedaten (nur verwendbar bei WLAN-Anbindung und Verbindung mit der Thies Cloud)</td> </tr> </table>	1	Messwert-Telegramm (WSC11 kompatibel)	2	Messwert-Telegramm WSCA	400 ... 424	Prognosedaten (nur verwendbar bei WLAN-Anbindung und Verbindung mit der Thies Cloud)
1	Messwert-Telegramm (WSC11 kompatibel)						
2	Messwert-Telegramm WSCA						
400 ... 424	Prognosedaten (nur verwendbar bei WLAN-Anbindung und Verbindung mit der Thies Cloud)						
Antworttelegramm:	siehe <b>Kapitel 11</b>						
Wertebereich:	1,2, 400 ... 424						
Initialwert:	-						

### 11.6.35 Befehl TT

<id>TT<parameter><CR>	automatische Telegrammausgabe								
Zugriff:	Lesen / schreiben.								
Beschreibung:	<p>Mit dem Befehl TT kann die automatische Telegrammausgabe eingestellt werden (Intervall=1Sekunde).</p> <p><b>Während der ersten 10 Sekunden nach dem Start der Wetterstation, bleibt die automatische Telegrammausgabe abgeschaltet.</b></p> <p>In dieser Zeit hat der Anwender die Möglichkeit, den Parameter TT zu verändern.</p>								
Parameterbeschreibung:	<table> <tr> <td>0</td> <td>automatische Telegrammausgabe ist abgeschaltet</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Messwert-Telegramm (WSC11 kompatibel)</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Messwert-Telegramm WSCA</td> </tr> <tr> <td>400 ... 424</td> <td>Prognosedaten (nur verwendbar bei WLAN-Anbindung und Verbindung mit der Thies Cloud)</td> </tr> </table>	0	automatische Telegrammausgabe ist abgeschaltet	1	Messwert-Telegramm (WSC11 kompatibel)	2	Messwert-Telegramm WSCA	400 ... 424	Prognosedaten (nur verwendbar bei WLAN-Anbindung und Verbindung mit der Thies Cloud)
0	automatische Telegrammausgabe ist abgeschaltet								
1	Messwert-Telegramm (WSC11 kompatibel)								
2	Messwert-Telegramm WSCA								
400 ... 424	Prognosedaten (nur verwendbar bei WLAN-Anbindung und Verbindung mit der Thies Cloud)								
Antworttelegramm:	siehe <b>Kapitel 11</b>								
Wertebereich:	1,2, 400 ... 424								
Initialwert:	0								

### 11.6.36 Befehl TZ

<id>TZ<parameter><CR> Zeitzone

Zugriff: Lesen / schreiben.

Beschreibung: Mit dem Befehl TZ kann die Ausgabe von Datum/Uhrzeit verändert werden.

Parameterbeschreibung: 0 UTC  
 23: UTC-Zeit – 1 Stunde  
 24: UTC-Zeit  
 25: UTC-Zeit + 1 Stunde  
 48: MESZ bzw. MEZ  
 Die Umstellung zwischen Sommer- und Winterzeit erfolgt selbstständig

TZ	Bedeutung
0	UTC
1	UTC – 23 Stunden
...	...
24	UTC
...	-1
47	UTC + 23 Stunden
48	MESZ bzw. MEZ

Antworttelegramm: -

Wertebereich: 0...48

Initialwert: 0

### 11.6.37 Befehl WL\_NAME

<id>WL\_NAME <parameter><CR> WLAN Netzwerkname

Zugriff: Lesen / schreiben.

Beschreibung: Gibt den Namen des zu verwendeten WLAN-Netzwerkes an. Bei Eingabe des Befehls muss zwischen WL\_NAME und dem eigentlichen Parameter ein Leerzeichen angegeben werden. Das Leerzeichen gehört nicht zum Namen des Netzwerks. Innerhalb des WLAN-Namen sind Leerzeichen erlaubt. Weitere führende Leerzeichen sind nicht erlaubt. Umlaute Ä, Ö, Ü und ß sind nicht erlaubt. Die maximale Länge sind 64 Zeichen.

Ist die Länge des Wlan-Namens kürzer als zwei Zeichen, schaltet sich der SoftAP-Mode nicht aus.

Beispiel 00WL\_NAME MeinWLAN Netzwerk

### 11.6.38 Befehl WL\_PW

<id>WL\_PW <parameter><CR> WLAN Passwort

Zugriff: Lesen / schreiben.

Beschreibung: Gibt das Passwort des WLAN an. Das Passwort wird bei der Abfrage verschlüsselt zurückgegeben. Es unterscheidet sich von dem eingegebenen Text. Bei Eingabe des Befehls muss zwischen WL\_PW und dem eigentlichen Parameter ein Leerzeichen angegeben werden. Das Leerzeichen gehört nicht zum Passwort. Innerhalb des Passworts sind Leerzeichen erlaubt. Umlaute Ä, Ö, Ü und ß sind nicht erlaubt. Die maximale Länge sind 64 Zeichen.

Beispiel: 00WL\_PW 123456

### 11.6.39 Befehl XX

<id>XX<parameter><CR> Stationsname

Zugriff: Lesen / schreiben.

Beschreibung: Befehl XX gibt den Stationsname zurück  
Der Stationsname hat maximal 5 Stellen

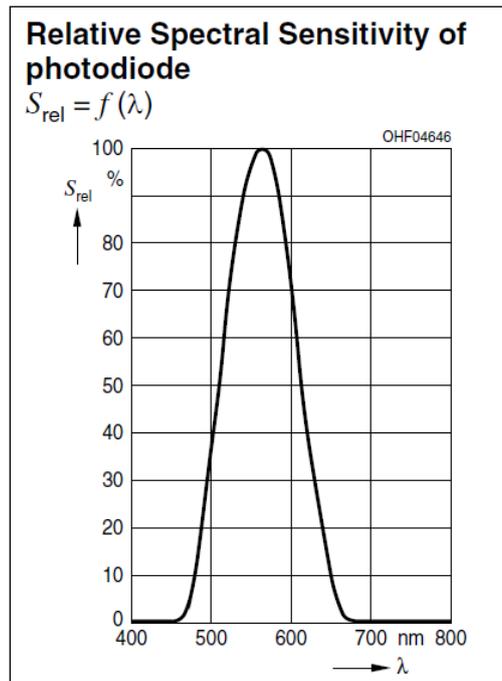
## 12 Technische Daten

<b>Windgeschwindigkeit</b>		
	Typ	Thermisches Anemometer
	Messbereich	0 ... 40m/s
	Auflösung	0,1m/s
	Genauigkeit	Bis 10m/s: ±1m/s (RMS- Mittel über 360°). Ab 10m/s: ± 5% (RMS - Mittel über 360°).
<b>Windrichtung</b>		
	Typ	Thermisches Anemometer
	Messbereich	1 ... 360°
	Auflösung	1 °
	Genauigkeit bei laminarer Anströmung	± 10°
<b>Helligkeit</b>		
	Typ	Siliziumsensor
(Ost, Süd, West)	Messbereich	0...150kLux
	Auflösung	0,1kLux
	Genauigkeit	±3 % (± 4,5kLux)
	Spektralbereich	475 ... 650nm
<b>Dämmerung</b>		
	Typ	Siliziumsensor
	Messbereich	0...999Lux
	Auflösung	1Lux
	Genauigkeit	±10Lux
<b>Globalstrahlung</b>		
	Typ	Siliziumsensor
	Messbereich	0 ... 1300W/m <sup>2</sup>
	Auflösung	1W/m <sup>2</sup>
	Genauigkeit	±10 % (± 130W/m <sup>2</sup> )
	Spektralbereich	350 ... 1100nm
<b>Niederschlag</b>		
	Typ	Keramik, Kapazitäts- Messung Sensorfläche beheizt
	Niederschlag	ja/nein
	Hagel	ja/nein
	Frost	ja/nein
	Eis	ja/nein
	Schnee	ja/nein
	<b>Niederschlagsstufe</b>	
	0	kein bis minimaler Niederschlag (<0,01mm pro min)
	1	leichter Niederschlag (0,01...0,04mm pro min)

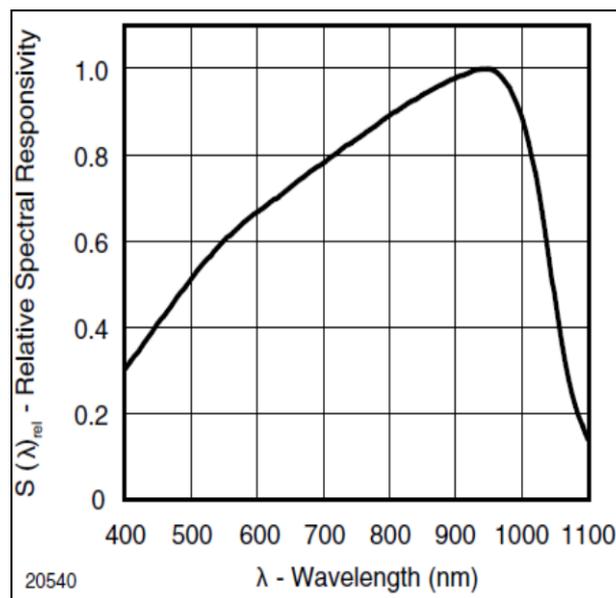
	2	mäßiger Niederschlag (0,04...0,2mm pro min)
	3	starker Niederschlag (0,2...0,8mm pro min)
	Heizleistung, Sensor trocken, Betauungsschutz	0,1W
	Heizleistung, Sensor nass Trocknungsphase	1,1W
<b>Temperatur</b>		
	Typ	PT1000
	Messbereich	-30 ... +60°C
	Auflösung	0,1 °C
	Genauigkeit bei Windgeschwindigkeit > 2m/s	±1 °C (-5 ...+25°C)
<b>Luftdrucksensor</b>		
	Typ	Piezo resistiv
	Messbereich	300 ... 1100hPa
	Auflösung	0,01hPa
	Genauigkeit	±0,5hPa @ 20°C
	Langzeitstabilität	±0,1hPa / Jahr
<b>Feuchtesensor</b>		
	Typ	CMOS kapazitiv
<b>Relative Feuchte</b>		
	Messbereich	0 ... 100% rel. Feuchte
	Auflösung	0,1% rel. Feuchte
	Genauigkeit bei Windgeschwindigkeit > 2m/s	±10% rel. F @ 20°C
<b>Absolute Feuchte</b>		
	Messbereich	0 ... 400g/m <sup>3</sup>
	Auflösung	0,01g/m <sup>3</sup>
<b>Taupunkttemperatur</b>		
	Messbereich	-30 ... +60°C
	Auflösung	0,1°C
<b>Gehäuseinnentemperatur</b>		
	Typ	Siliziumsensor
	Messbereich	-30 ... +60°C
	Auflösung	0,1°C
	Genauigkeit	±2°C
<b>Digitale Schnittstelle</b>		
	Typ	RS485
	Betriebsart	Halb-Duplex-Modus
	Baudrate	1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200
	Datenformat	ASCII (Befehlsinterpreter: THIES, 4.9060/1.xx.xx0) Binär (Befehlsinterpreter: MODBUS RTU, 4.9060/1.xx1)

<b>Funk WLAN</b>		2,4GHz IEEE 802.11b/g/n
	Sendeleistung	+16dBm
	Reichweite	Ca. 20m im Freifeld
	Modus	STA + SoftAP (gleichzeitig: station und access point mode. SoftAP-Mode schaltet sich 5Minuten nach Neustart aus)
	Sicherheit	WPA2 (WPA und WPA3, Personal und Open werden nicht unterstützt)
	Cloud	Daten senden an MQTT-Broker
<b>LoRaWAN</b>		
<b>EU-Markt (4.9061.01.xxx)</b>	Frequenzband	EU868
	Sendefrequenz	868MHz
	Sendeleistung	+14dBm (einstellbar)
	Modulation	LoRa
	Protokoll	LoRaWAN v1.0.2 Class C
<b>US-Markt (4.9061.11.xxx)</b>	Frequenzband	915MHz
	Sendeleistung	+18,5dBm (einstellbar)
	Modulation	LoRa
	Protokoll	LoRaWAN v1.0.2 Class C
<b>Allgemein</b>		
Betriebsspannung		18 ... 30VDC, 18 ... 28VAC
	Stromaufnahme	120mA @ 24V (max. 1,5A AC, max 0,5A DC)
Umgebungsbedingung	Temperaturbereich	-30 ... +60 °C
	Feuchtebereich	Nicht kondensierend.
Zur Vermeidung falsch-positiver NS-Ausgaben wird beim Einsatz in feucht-heissen Klimaten (RF>85% @ Lufttemperatur>35 °C) die Einstellung HP=20 empfohlen.		
GPS-Empfang	GPS-Empfänger mit geringem Stromverbrauch, integrierte RTC und Antenne	Frequenz: 1.575,42 ... 1.602MHz
	Standzeit der RTC (ohne Versorgungsspannung)	ca. 3 Tage
<b>Gehäuse</b>	Material	PC
	Abmessungen	Siehe Maßbild
	Gewicht	0,22kg
	Schutzart	IP65 in Gebrauchslage
	Anschlussart	7-pol. Stecker

Tabelle 14: Technische Daten



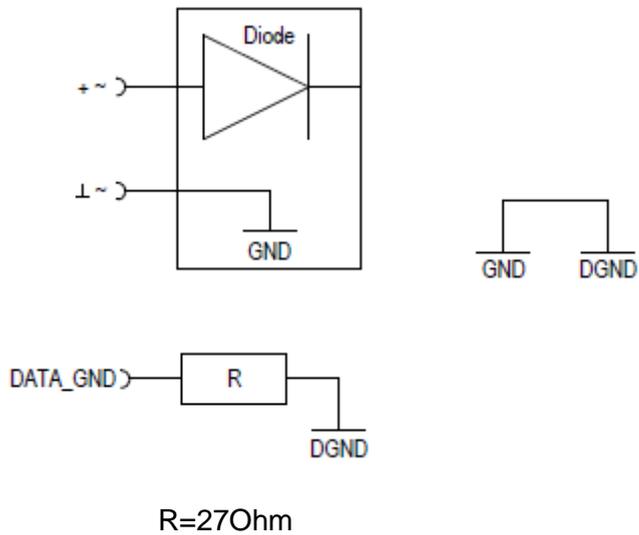
**Abbildung 3: Spektrum der Helligkeitssensoren**



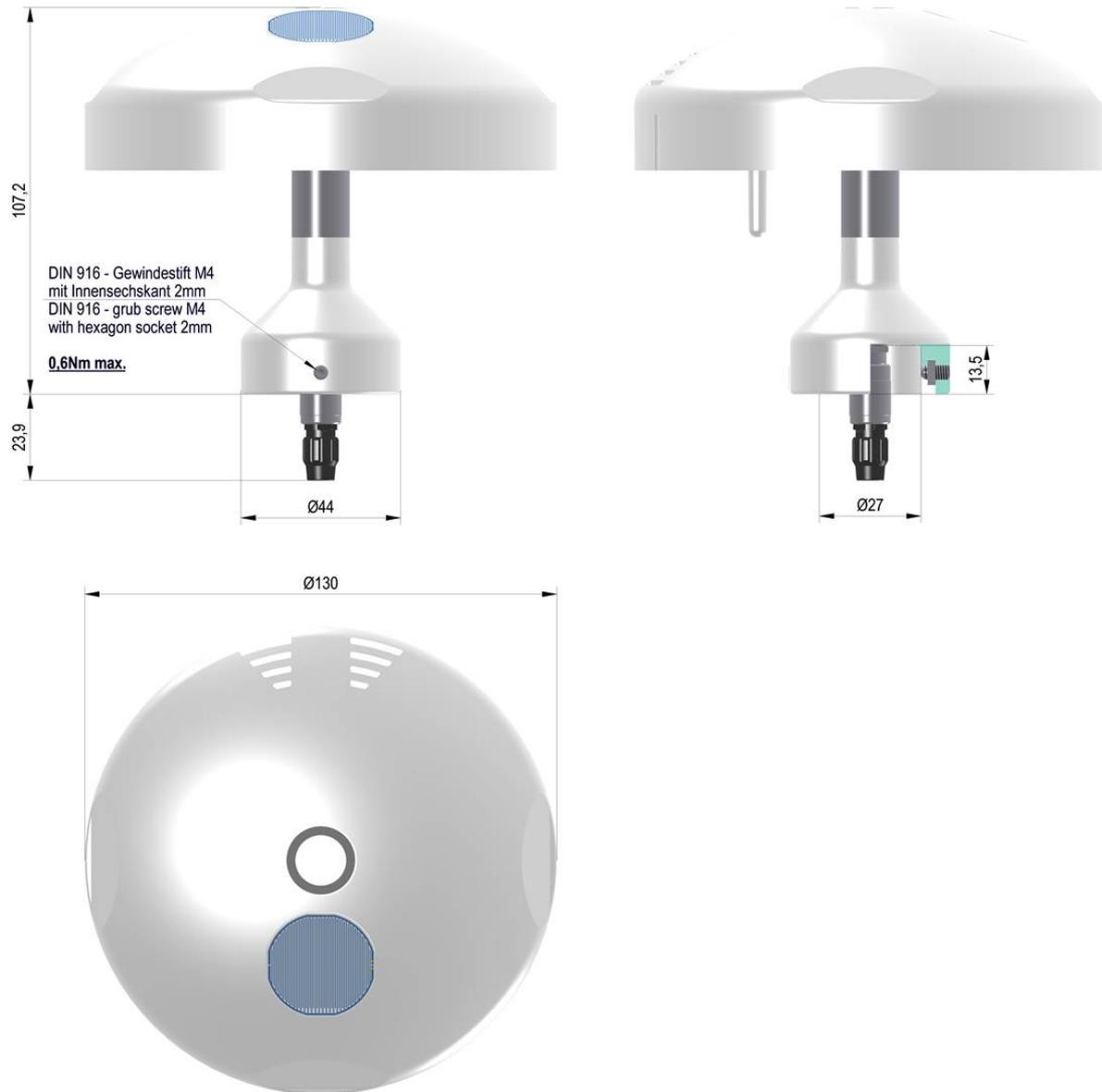
**Abbildung 4: Spektrum für den Globalstrahlungssensor**

## 13 Eingangsbeschaltung

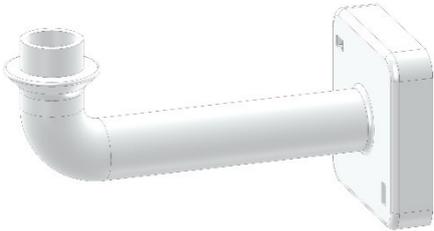
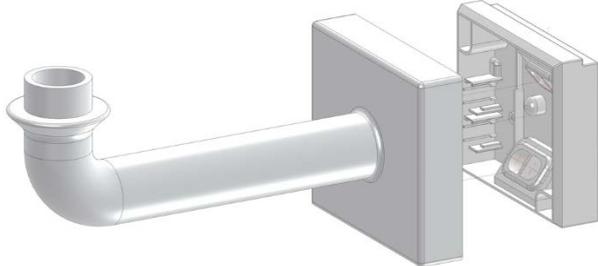
Der Sensor ist am Eingang mit einer Einweggleichrichtung ausgestattet. Dadurch haben PIN 2 (DATA\_GND) und PIN7 (-Versorgung) das gleiche Potential, sind aber über einen Widerstand entkoppelt.



## 14 Maßbild [in mm]



## 15 Zubehör (optional)

<p><b>Kabel</b> Konfektioniertes Verbindungskabel für Wetterstation</p> <p>Ausstattung: Kabel mit geräteseitiger Kabeldose und offenen Enden empfangsseitig.</p>	<p><b>Artikel Nr.</b> <b>510023</b> <b>510024</b> <b>510197</b></p>	<p>Länge: 5m 10m 20m</p>
<p><b>Wandhalterung zur direkten Wandbefestigung</b></p>	<p><b>510576</b></p>	
<p><b>Wandhalterung mit Montageplatte - IP44</b></p>	<p><b>510960</b></p>	
<p><b>Mast Adapter 1,5" (50 mm) – 3/4" (27mm)</b></p> <p>Dient zur Reduzierung eines Mastrohrdurchmessers von Ø 50mm auf Ø 27mm um die Wetterstation montieren zu können.</p>	<p><b>510808</b></p>	<p>Abmessung (außen): 90mm hoch</p> <p>Abmessung (Adaptierung): Innendurchmesser 51mm Außendurchmesser 27mm</p> <p>Material: POLYCARBONAT (PC) Farbe: weiß Gewicht: 0,013kg</p>

		
<b>Adapter WSCA für Traverse Compact</b>	<b>Artikel Nr. 511103</b>	Inkl. Bohrung zur Nordausrichtung.
<b>Traverse Compact</b>	<b>Artikel Nr. 4.3171.40.000</b>	Weitere Traversen auf Anfrage.
LoRaWAN-Gateway	<b>Artikel Nr. 9.1704.26.000</b>	Zum Senden der LoRaWan Daten zur Thies Cloud.
Device Utility Tool	<b>Artikel Nr. 9.1700.81.000</b>	Kostenloses Tool zur Parameter-Einstellungen und / oder Sonder-Konfigurationen. Bitte senden Sie eine kurze E-Mail an <a href="mailto:info@thiesclima.com">info@thiesclima.com</a> Stichwort „Utility Tool WSC 11“ in der Betreff Zeile, sowie Ihre Absenderangaben und unsere Auftragsnummer / Rechnungsnummer. Wir senden Ihnen dann Ihren Log In zum Download.

Tabelle 15: Zubehör

## 16 Weitere Informationen / Dokumente als Download

Weitere Informationen können in der Bedienungsanleitung nachgelesen werden. Dieses Dokument sowie die Kurz-Bedienungsanleitung liegen unter folgendem Link zum Download bereit.

Kurz-Bedienungsanleitung

[https://www.thiesclima.com/db/dnl/4.9060.00.x0x\\_WSCA\\_deu\\_kurz.pdf](https://www.thiesclima.com/db/dnl/4.9060.00.x0x_WSCA_deu_kurz.pdf) (ab Serienfreigabe aktiv)

Bedienungsanleitung

[https://www.thiesclima.com/db/dnl/4.9060.00.x0x\\_WSCA\\_deu.pdf](https://www.thiesclima.com/db/dnl/4.9060.00.x0x_WSCA_deu.pdf) (ab Serienfreigabe aktiv)

# 17 EC-Declaration of Conformity

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

**Product:** Weather Station Compact Advanced (WSCA)

Doc. Nr. 2024-45791\_CE

**Article Overview:**

4.9060.01.000 4.9060.01.001 4.9061.01.000 4.9061.11.000 4.9061.01.001 4.9061.11.001

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

2014/30/EU	26.02.2014	DIRECTIVE 2014/30/EU OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 26 February 2014 on the harmonisation of the laws of the Member States relating to electromagnetic compatibility.
2014/35/EU	26.02.2014	DIRECTIVE 2014/35/EU OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 26 February 2014 on the harmonisation of the laws of the Member States relating to the making available on the market of electrical equipment designed for use within certain voltage limits.
2014/53/EU	16.04.2014	DIRECTIVE 2014/53/EU of the European Parliament and of the Council of 16 April 2014 on the harmonisation of the laws of the Member States relating to the making available on the market of radio equipment and repealing Directive 1999/5/EC Text.
2011/65/EU + 2015/863/EU + 2017/2102/EU	03.01.2013 31.03.2015 15.11.2017	DIRECTIVE (EU) 2011/65/EU + 2015/863/EU + 2017/2102, of the European Parliament and of the Council on the restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment.
2012/19/EU	13.08.2012	DIRECTIVE 2012/19/EU OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 4 July 2012 on waste electrical and electronic equipment (WEEE).

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

EN 301489-1 V 2.2.3	2019-11	ElectroMagnetic Compatibility (EMC) standard for radio equipment and services; Part 1: Common technical requirements; Harmonised Standard for ElectroMagnetic Compatibility
EN 301489-3 V 2.3.2	2023-01	ElectroMagnetic Compatibility (EMC) standard for radio equipment and services; Part 3: Specific conditions for Short-Range Devices (SRD) operating on frequencies between 9 kHz and 246 GHz; Harmonised Standard covering the essential requirements of article 3.1(b) of Directive 2014/53/EU
EN 303413 V 1.1.1	2017-06	Satellite Earth Stations and Systems (SES); Global Navigation Satellite System (GNSS) receivers; Radio equipment operating in the 1 164 MHz to 1 300 MHz and 1 559 MHz to 1 610 MHz frequency bands; Harmonised Standard covering the essential requirements of article 3.2 of Directive 2014/53/EU
EN 301489-17 V 3.2.4	2020-09	ElectroMagnetic Compatibility (EMC) standard for radio equipment and services - Part 17: Specific conditions for Broadband Data Transmission Systems - Harmonised Standard for ElectroMagnetic Compatibility (Endorsement of the English version EN 301 489-17 V 3.2.4 (2020-09) as a German standard)
EN 301489-19 V 2.2.1	2022-09	ElectroMagnetic Compatibility (EMC) standard for radio equipment and services - Part 19: Specific conditions for Receive Only Mobile Earth Stations (ROMES) operating in the 1,5 GHz band providing data communications and GNSS receivers operating in the RNSS band (ROGNSS) providing positioning, navigation and timing data - Harmonised Standard covering the essential requirements of article 3.1(b) of Directive 2014/53/EU (Endorsement of the English version EN 301 489-19 V 2.1.1 (2019-04) as a German standard)
DIN EN 55016-2-3	2020-11	Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods - Part 2-3: Methods of measurement of disturbances and immunity - Radiated disturbance measurements (CISPR 16-2-3:2016 + A1:2019); German version EN 55016-2-3:2017 + A1:2019
DIN EN 55016-2-1	2019-11	Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods - Part 2-1: Methods of measurement of disturbances and immunity - Conducted disturbance measurements (CISPR 16-2-1:2014 + A1:2017); German version EN 55016-2-1:2014 + A1:2017
DIN EN 55032+55032/A11	2021-03	Electromagnetic compatibility of multimedia equipment - Emission Requirements (CISPR 32:2015)
DIN EN 61000-4-2	2009-12	Electromagnetic Compatibility (EMC) - Part 4-2: Testing and measuring procedures - Testing of immunity to static electricity discharge
DIN EN 61000-4-5	2019-03	Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-5: Test and measurement procedures - Testing of immunity to surge voltages
DIN EN 61000-4-6	2014-08	Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-6: Test and measurement methods - Immunity to conducted disturbances, induced by high-frequency fields
DIN IEC 61000-6-2	2019-11	Electromagnetic compatibility Immunity for industrial environment
DIN EN 61000-6-3:2007 + A1:2011+2012-11+2022+06	2011-09	Electromagnetic compatibility (EMC). Generic standards. Emission standard for residential, commercial and light-industrial environments
DIN IEC 62368-1	2016-04	Audio/video, information and communication technology equipment - Part 1: Safety requirements (IEC 62368-1:2014)
DIN IEC 63000	2019-05	Technical documentation for the assessment of electrical and electronic products with respect to the restriction of hazardous substances.

Göttingen, 14.05.2025



General Manager - Dr. Christoph Peper



Development Manager - ppa. Jörg Peterreit

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

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

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

# 18 UK-CA-Declaration of Conformity

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

**Product:** Weather Station Compact Advanced (WSCA)

Doc. Nr. 2024-45791\_CA

**Article Overview:**

4.9060.01.000 4.9060.01.001 4.9061.01.000 4.9061.11.000 4.9061.01.001 4.9061.11.001

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

1091	08.12.2016	The Electromagnetic Compatibility Regulations 2016
1101	08.12.2016	The Electrical Equipment (Safety) Regulations 2016
1206	26.12.2017	The Radio Equipment Regulations 2017
2011/65/EU + 2015/863/EU + 2017/2102/EU	03.01.2013 31.03.2015 15.11.2017	DIRECTIVE (EU) 2011/65/EU + 2015/863/EU + 2017/2102, of the European Parliament and of the Council on the restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment.
3113	01.01.2021	Regulations: waste electrical and electronic equipment (WEEE)

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

EN 300 400 V 2.2.1	2017-03	Short Range Devices (SRD); Radio equipment to be used in the 1 GHz to 40 GHz frequency range; Harmonised Standard for access to radio spectrum
EN 301489-3 V 2.3.2	2023-01	ElectroMagnetic Compatibility (EMC) standard for radio equipment and services; Part 3: Specific conditions for Short-Range Devices (SRD) operating on frequencies between 9 kHz and 246 GHz; Harmonised Standard covering the essential requirements of article 3.1(b) of Directive 2014/53/EU
EN 303 413 V1.1.1	2017-06	Satellite Earth Stations and Systems (SES); Global Navigation Satellite System (GNSS) receivers; Radio equipment operating in the 1 164 MHz to 1 300 MHz and 1 559 MHz to 1 610 MHz frequency bands; Harmonised Standard covering the essential requirements of article 3.2 of Directive 2014/53/EU
EN 301489-17 V 3.2.4	2020-09	ElectroMagnetic Compatibility (EMC) standard for radio equipment and services - Part 17: Specific conditions for Broadband Data Transmission Systems - Harmonised Standard for ElectroMagnetic Compatibility (Endorsement of the English version EN 301 489-17 V3.2.4 (2020-09) as a German standard)
EN 301489-19 V2.2.1	2022-09	ElectroMagnetic Compatibility (EMC) standard for radio equipment and services - Part 19: Specific conditions for Receive Only Mobile Earth Stations (ROMES) operating in the 1,5 GHz band providing data communications and GNSS receivers operating in the RNSS band (ROGNSS) providing positioning, navigation and timing data - Harmonised Standard covering the essential requirements of article 3.1(b) of Directive 2014/53/EU (Endorsement of the English version EN 301 489-19 V2.1.1 (2019-04) as a German standard)
BS EN 55016-2-3+A2:2018-01-31	31.01.2018	Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods. Methods of measurement of disturbances and immunity. Radiated disturbance measurements
BS EN 55016-2-1+A1:2014-07-31	31.07.2014	Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods. Methods of measurement of disturbances and immunity. Conducted disturbance measurements
DIN EN 55032+55032/A11	2021-03	Electromagnetic compatibility of multimedia equipment. Emission Requirements
BS EN 61000-4-2	31.05.2009	Electromagnetic compatibility (EMC). Testing and measurement techniques. Electrostatic discharge immunity test
BS EN 61000-4-5+A1	30.09.2014	Electromagnetic compatibility (EMC). Testing and measurement techniques. Surge immunity test
BS EN 61000-4-6	28.02.2014	Electromagnetic compatibility (EMC). Testing and measurement techniques. Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields
BS EN IEC 61000-6-2	25.02.2019	Electromagnetic compatibility (EMC). Generic standards. Immunity standard for industrial environments
BS EN IEC 61000-6-3	30.03.2021	Electromagnetic compatibility (EMC). Generic standards. Emission standard for equipment in residential environments
BS EN IEC 62368-1	2016-04	Audio/video, information and communication technology equipment. Safety requirements
BS EN IEC 63000	10.12.2018	Technical documentation for the assessment of electrical and electronic products with respect to the restriction of hazardous substances

Göttingen, 14.05.2025

Legally binding signature:



General Manager - Dr. Christoph Peper

Legally binding signature:



Development Manager - ppa. Jörg Peterit

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

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

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

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

**ADOLF THIES GMBH & CO. KG**

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



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