

Wetterstation Compact Advanced (WSCA)

Bedienungsanleitung

4.906x.00.00x

ab Softwareversion Stand: 04/2024

MC Firmware Version 1.36

WLAN Firmware Version 1.40



Dok. No. 022043/05/24 - preliminary draft

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	6
2	Anwendung.....	7
3	Aufbau und Arbeitsweise	8
4	Installation und Standortwahl	11
4.1	Wahl des Aufstellortes.....	12
4.2	Mechanische Montage.....	12
4.2.1	Nordausrichtung.....	13
4.3	Elektrische Montage	13
4.3.1	Kabel.....	13
4.3.2	Anschlussschaltbild.....	15
4.3.3	Anschluss bei 5-adriges Kabel Artikel Nr. 510023 / 510024 / 510197.....	15
4.3.4	Anschluss bei 8-adriges Kabel Artikel Nr. 509584 / 509585	16
5	Inbetriebnahme MQTT / LoRaWAN	16
6	WLAN	17
6.1	Funktion des WLAN-Moduls	17
6.2	Inbetriebnahme der WSCA über WLAN.....	17
6.3	Inbetriebnahme mit der Thies Cumulus App	17
6.4	Verbinden mit anderem MQTT-Broker.....	25
6.4.1	Daten auf dem MQTT-Broker	27
7	LoRaWAN – Low Power Wide Area Network.....	29
	Zur Inbetriebnahme der WSCA mit LoRaWAN stehen zwei Möglichkeiten zur Verfügung:	29
7.1	Inbetriebnahme mit der Thies Cumulus App.....	29
7.2	Konfigurieren der WSCA über serielle Schnittstelle	36
7.2.1	LoRa Endgeräte Aktivierung	36
7.2.2	Datenübertragung mit LoRaWAN.....	36
7.2.3	Überprüfen der Datenübertragung	38
7.2.4	Fehlererkennung	39
7.2.5	Fehlercode bei der LoRaWAN Kommunikation	40
8	Wartung.....	41
9	Prognosedaten	42
9.1	Prognosedaten im MODBUS-Datensatz.....	42
9.2	Prognosedaten im Befehlsinterpreter THIES	43
10	Schnittstelle	43
10.1	Befehlsinterpreter THIES (4.906x.xx.xx0).....	44
11	Datentelegramme	45
11.1	Messwert-Telegramm 1	47
11.2	Messwert-Telegramm 2.....	49
11.3	Telegramm 400	51
11.4	Telegramm 401 ... 424.....	52
11.5	Befehlsinterpreter MODBUS RTU (4.906x.xx.xx1).....	53
11.5.1	Messwerte (Input Register)	53
11.5.2	Befehle (Holding Register)	60
11.6	Befehle und Beschreibung.....	61
11.6.1	Befehl AI	62
11.6.2	Befehl BR.....	63

11.6.3	Befehl CI	64
11.6.4	Befehl DC	64
11.6.5	Befehl DO	65
11.6.6	Befehl FB	65
11.6.7	Befehl FW	66
11.6.8	Befehl HP	66
11.6.9	Befehl ID	67
11.6.10	Befehl KY	67
11.6.11	Befehl LC	68
11.6.12	Befehl LCFG	68
11.6.13	Befehl LCFG appskey	69
11.6.14	Befehl LCFG nwkskey	69
11.6.15	Befehl: LCFG pwridx	70
11.6.16	Befehl: LCFG dr	70
11.6.17	Befehl LDI	71
11.6.18	Befehl LDP	71
11.6.19	Befehl LL	73
11.6.20	Befehl LSD	74
11.6.21	Befehl RS	74
11.6.22	Befehl SF	75
11.6.23	Befehl SH	75
11.6.24	Befehl SV	76
11.6.25	Befehl TR	76
11.6.26	Befehl TT	77
11.6.27	Befehl TZ	78
11.6.28	Befehl XX	78
12	Technische Daten	79
13	Maßbild [in mm]	83
14	Zubehör (optional)	84
15	Weitere Informationen / Dokumente als Download	85
16	EC-Declaration of Conformity	86
17	UK-CA-Declaration of Conformity	86

Tabelle

Tabelle 1:	LoRa – Kodierung der Datenwerte	37
Tabelle 2 :	Statuswort	46
Tabelle 3 :	Messwert-Telegramm	48
Tabelle 4 :	MODBUS Frame	53
Tabelle 5 :	MODBUS Exceptions	53
Tabelle 6 :	MODBUS Input Register	60
Tabelle 7 :	Befehlsliste	62

Abbildung

Abbildung 1:	Elevationswinkel	8
Abbildung 2:	Diagramm Bewertungscharakteristik	9
Abbildung 3:	Spektrum der Helligkeitssensoren	81
Abbildung 4:	Spektrum für den Globalstrahlungssensor	82

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 (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:

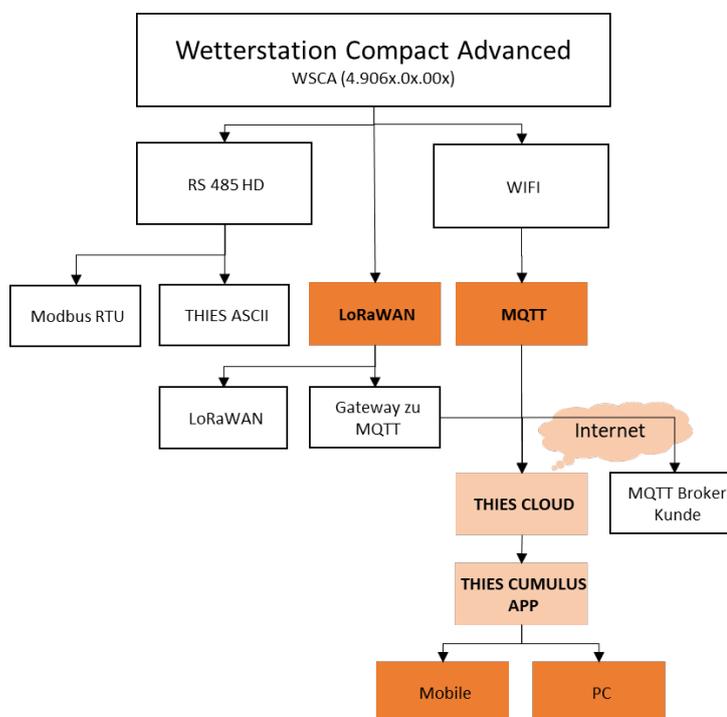
<https://www.thiesclima.com/de/Thies-Cumulus/>

1 Geräteausführungen

Benennung	Bestell - Nr.	Elektrischer Ausgang RS485	Drahtlose Konfiguration	Drahtlose Datenübertragung
WETTERSTATION COMPACT WSCA	4.9060.0x.000	Daten im ASCII Format (Befehlsinterpreter: THIES).	WLAN	MQTT
	4.9060.0x.001	Daten im Binär Format (Befehlsinterpreter: MODBUS RTU).		
WETTERSTATION COMPACT WSCA	4.9061.00.000	Daten im ASCII Format (Befehlsinterpreter: THIES).		LoRaWAN
	4.9061.00.001	Daten im Binär Format (Befehlsinterpreter: MODBUS RTU). Daten über LoRaWAN		

Alle Versionen mit:

- Betriebsspannung 18 ... 30 VDC oder 18 ... 28 VAC
- 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 den 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
- Lufttemperatur
- Absoluter Luftdruck
- Relativer Luftdruck
- Uhrzeit / Datum
- Geostationäre Daten (Ortshöhe, Längen- und Breitengrad)
- Sonnenstand (Elevation / Azimut)
- Relative Luftfeuchte
- Absolute Luftfeuchte
- Taupunkttemperatur
- Gehäuseinnentemperatur
- Hagelerkennung
- 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.xxxx.xx.xxx 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.

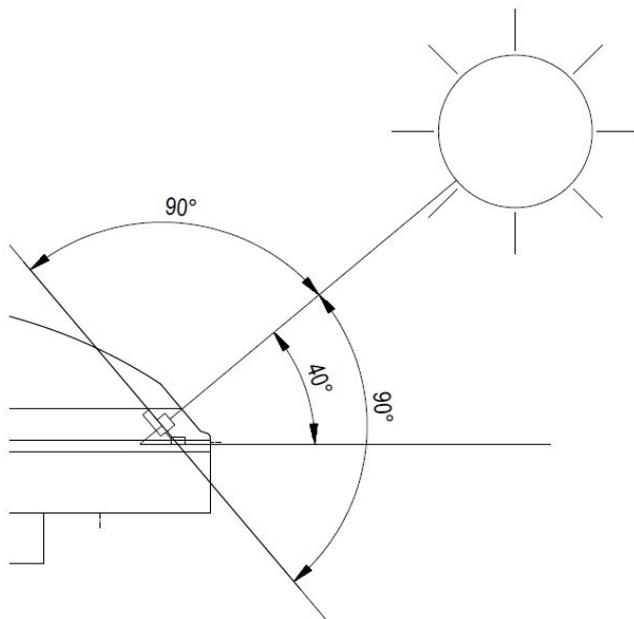


Abbildung 1: Elevationswinkel

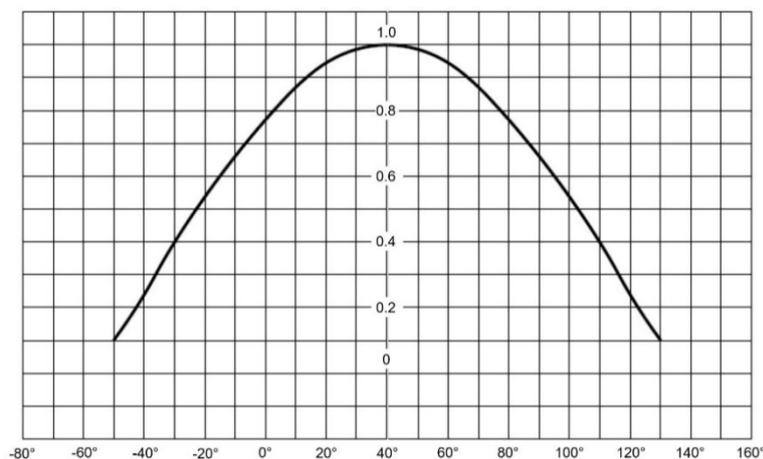


Abbildung 2: Diagramm Bewertungscharakteristik

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.

Weitere Informationen zur Niederschlagsanalyse finden Sie unter:

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

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

β = -0065K/m

g_n = 9,80665m/s²

R = 287,05287m²/K/s²

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 < 1 μ s.
- 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 des WETTERSTATION COMPACT ADVANCED (WSCA) 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 WETTERSTATION COMPACT ADVANCED (WSCA) erfolgt auf einem Rohrstützen / Rohr mit $\leq 25\text{mm}$ **Außendurchmesser**. Der **Innendurchmesser muss $\geq 19\text{mm}$** sein, um Stecker und Kabel durchführen zu können.

Werkzeug:

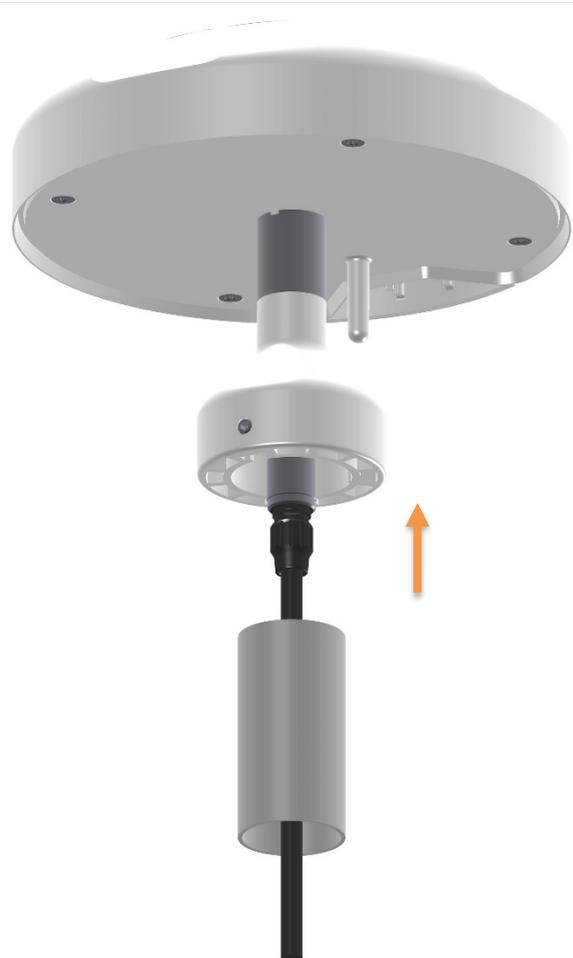
Innensechskantschlüssel SW2mm
(Inbusschlüssel).

Ablauf:

1. Kabel / Steckverbindung durch die Bohrung der Masten, Rohr, Ausleger etc. führen.
2. WETTERSTATION COMPACT ADVANCED (WSCA) auf Mast, Rohr, aufsetzen.
3. WETTERSTATION COMPACT ADVANCED (WSCA) nach „Nord“ ausrichten (**Ablauf siehe Kapitel 4.2.1**).
4. WETTERSTATION COMPACT ADVANCED (WSCA) 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 COMPACT ADVANCED (WSCA) **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-Innen-Sechskantschrauben 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.

4.3 Elektrische Montage

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

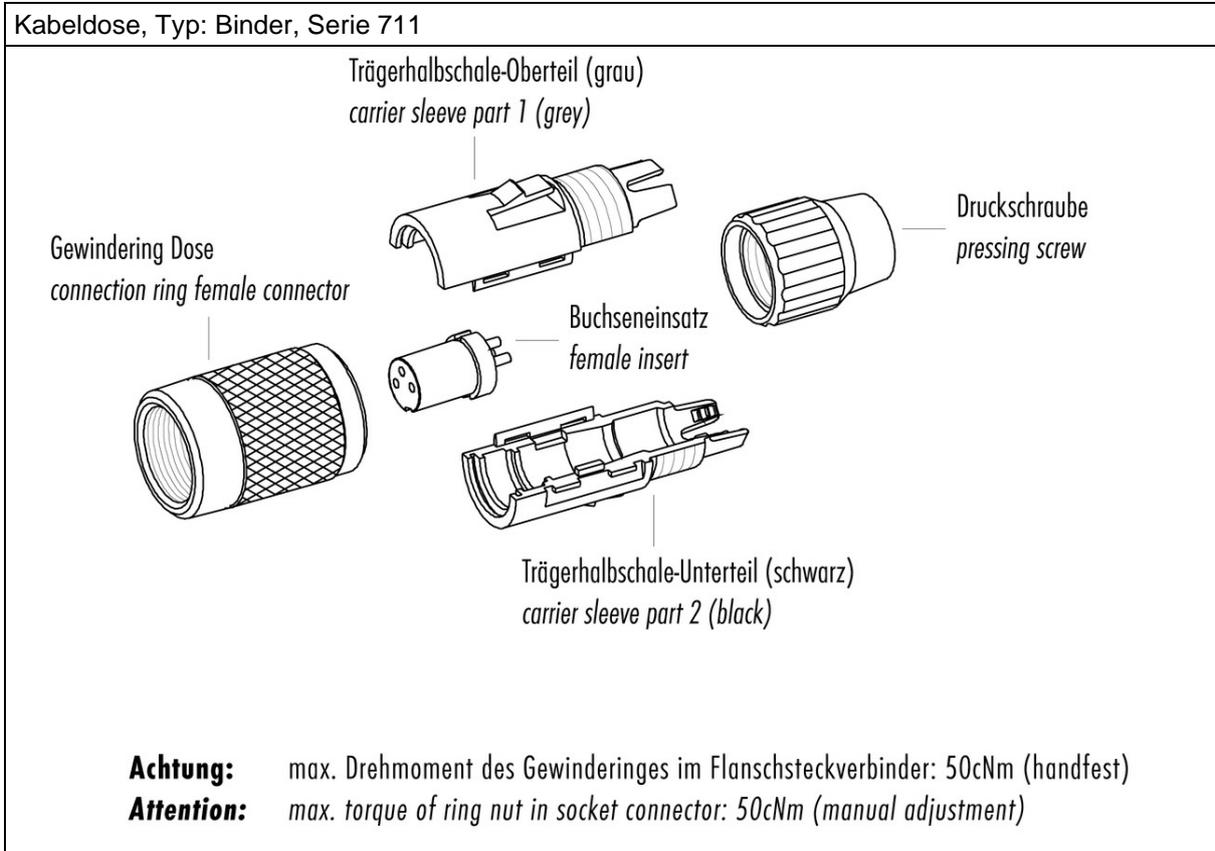
4.3.1 Kabel

Das anzuschließende Kabel sollte folgende Eigenschaften aufweisen:

5 Adern, max. 0,14mm² Aderquerschnitt, Kabeldurchmesser max. 5,0mm, UV-Beständigkeit, Gesamt-Schirmung.

Hinweis:

Für die WETTERSTATION COMPACT ADVANCED (WSCA) kann optional ein fertig konfektioniertes Anschlusskabel mitgeliefert werden.



Achtung:

Bei langen Kabelverbindungen muss der Spannungsabfall auf dem Kabel berücksichtigt werden, damit an der WETTERSTATION COMPACT ADVANCED (WSCA) die erforderliche Versorgungsspannung anliegt.

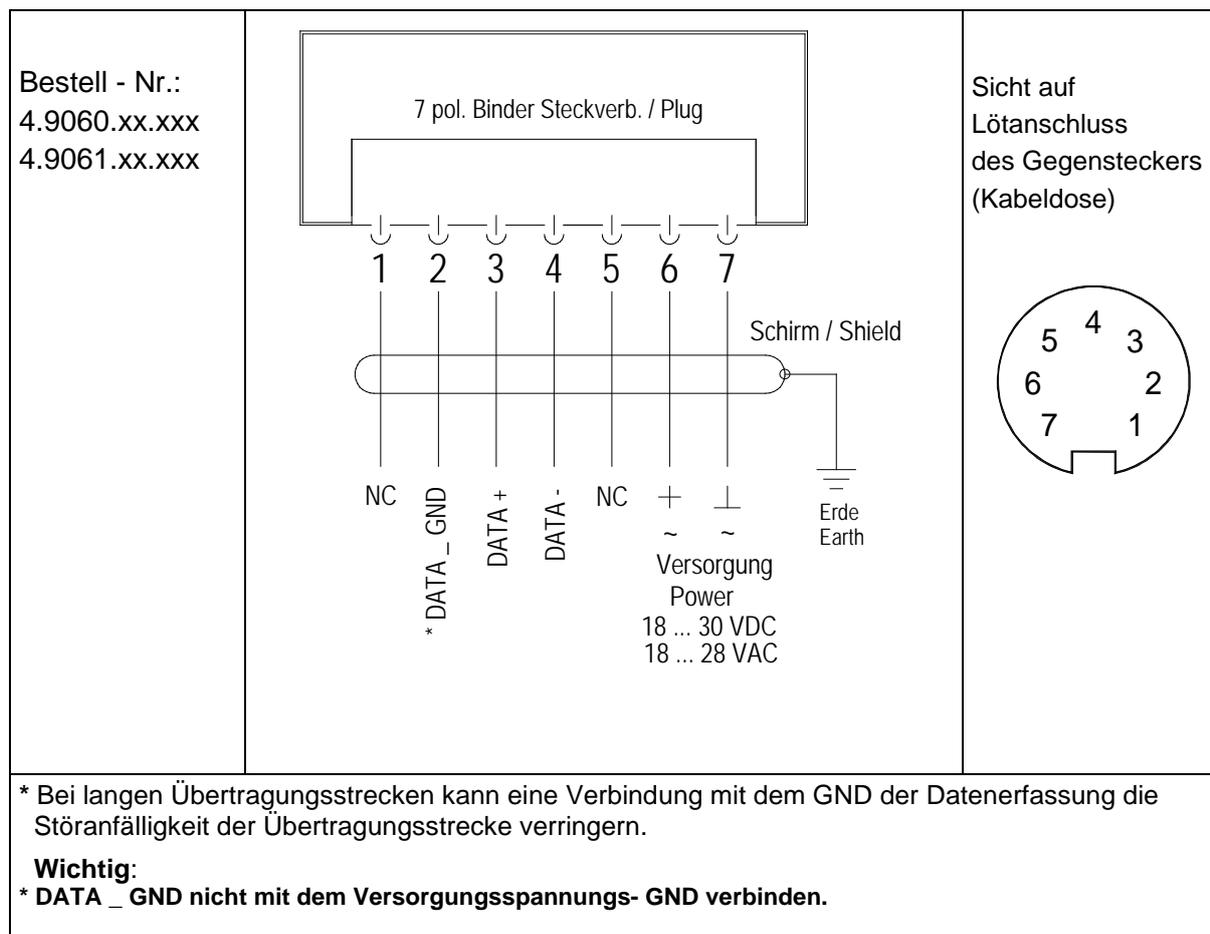
Berechnung des Spannungsabfalls auf dem Kabel. $U_{Ltg} = R_L \cdot I$; $R = 2 \cdot l \cdot \rho / A$; ρ (rho) = 0,018

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

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

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

4.3.2 Anschlussschaltbild



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

Unterschied zu Artikel Nr. 509584 / 509585, 5 Adern.

* 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.

4.3.4 Anschluss bei 8-adriges Kabel Artikel Nr. 509584 / 509585

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

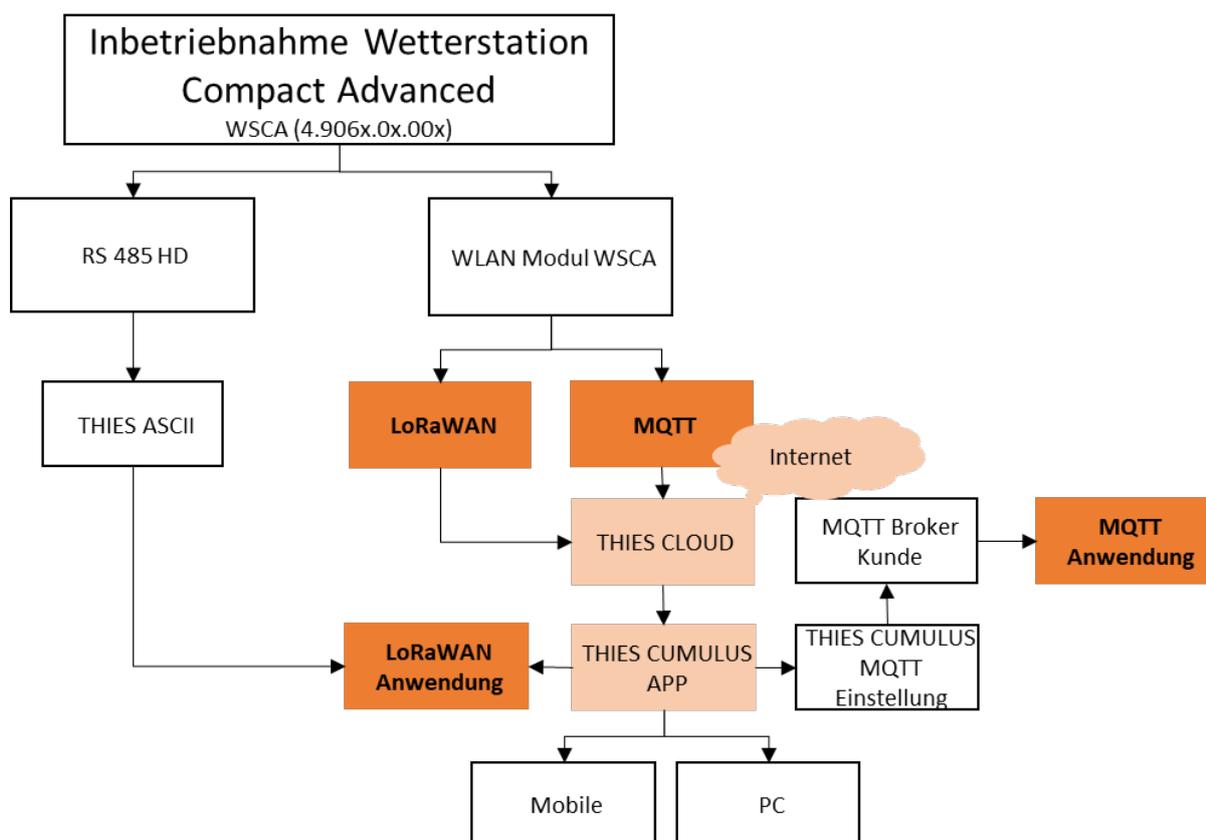
Unterschied zu Artikel Nr. 510023 / 510024, 8 Adern, drei nicht belegt (NC).

* 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 so 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“

6.2 Inbetriebnahme der WSCA über WLAN

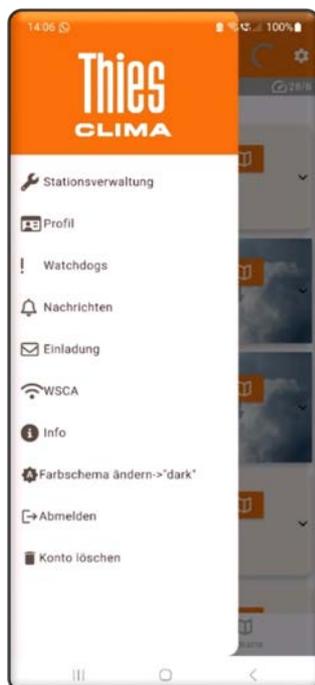
Zur Inbetriebnahme der WSCA steht die Thies Cumulus App (für Mobilgeräte) zur Verfügung. Die Cumulus App kann für Android (ab Version 14) und IOS (ab Version 16.x.x) von den Stores der Hersteller geladen werden.

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

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 aus abrufen. 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.

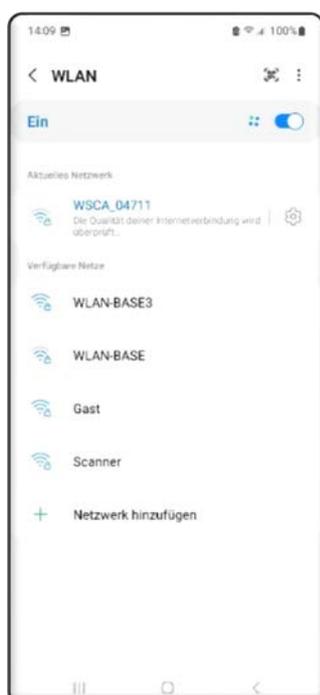


Es erscheint ein Dialog, in dem zwischen der Suche eines neuen Sensors und der Anzeige von bestehenden Sensoren gewählt werden kann. Zum Einrichten eines neuen Sensors muss hier der Schalter „Gerät suchen“ gedrückt werden.



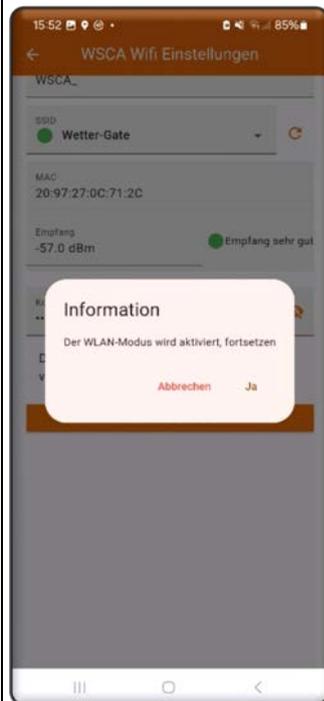
Es folgt ein Dialog mit einer Beschreibung der Einstellungen des Mobiltelefons. Diese Einstellungen können nicht automatisiert vorgenommen werden und unterscheiden sich je nach verwendetem Mobiltelefon. Im nächsten Schritt muss die WLAN-Verbindung zur WSCA hergestellt werden. Hierzu stellt die WSCA ein eigenes WLAN-Netzwerk zur Verfügung (SoftAP-Mode). Der Netzwerkname beginnt mit „WSCA_“ gefolgt von den letzten 5 Stellen 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

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.

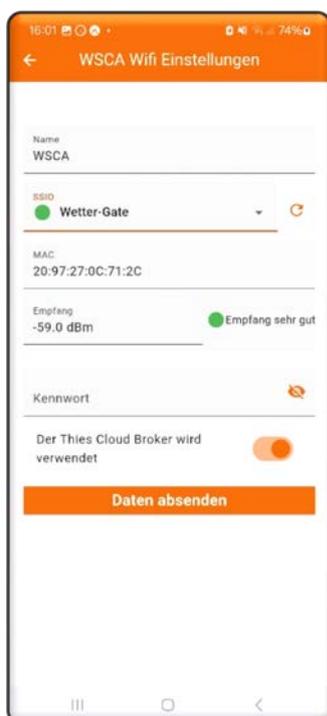


Die App verbindet sich mit der WSCA im angegebenen Netzwerk.



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_XXXX“ (mit XXXXX die letzten 5 Stellen der Seriennummer) verbunden sein.

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

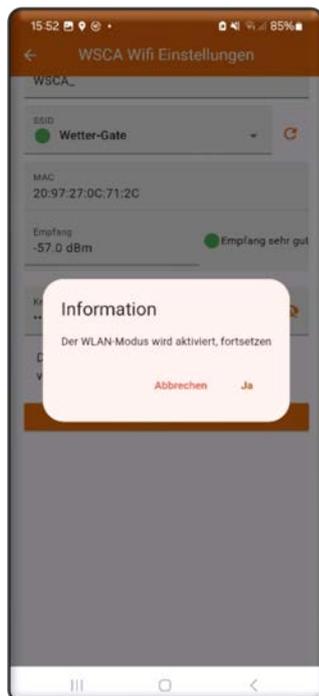


In diesem Dialog muss das WLAN-Netzwerk ausgewählt werden, das auch für die Internetverbindung des Mobiltelefons verwendet wird. In diesem Beispiel hat das WLAN den Namen „Wetter-Gate“ Weiterhin muss das Kennwort für das WLAN-Netzwerk eingegeben werden. Das Feld „Empfang“ zeigt die Empfangsqualität des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

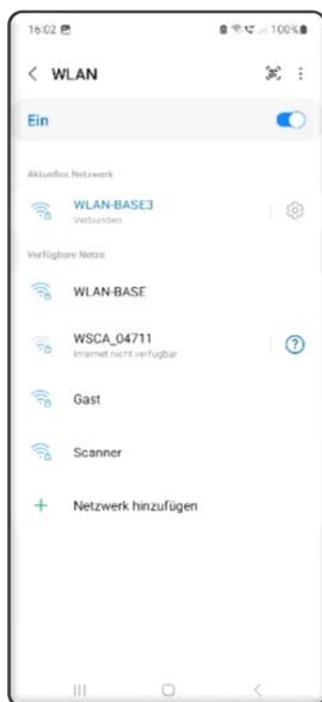
In diesem Fall ist das WLAN-Signal von „Wetter-Gate“, für die WSCA sehr gut. Der Name des WLAN-Netzwerkes darf keine drei aufeinanderfolgende '#' enthalten, z.B. NetWork### ist kein gültiger Name.

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.



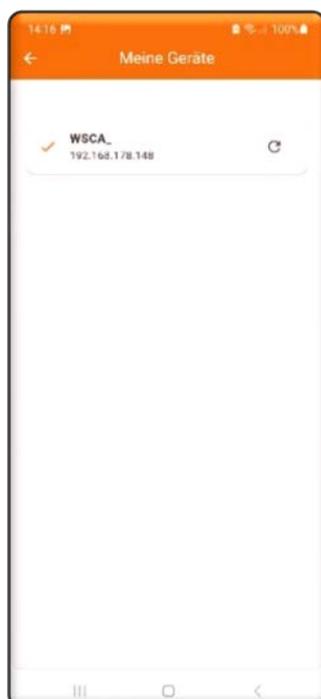
Die WSCA verbindet sich jetzt mit dem eingestellten WLAN. Das Mobiltelefon muss jetzt wieder auf das vorherige WLAN zurückgestellt werden. Es ist das identische Netzwerk, das vorherigen Dialog in der WSCA eingetragen wurde.



WLAN entsprechend auswählen und verbinden.



Danach zeigt die Thies Cumulus App die neu konfigurierte WSCA unter Meine Geräte (1) in der Gerätesliste an.



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 verwendet 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.

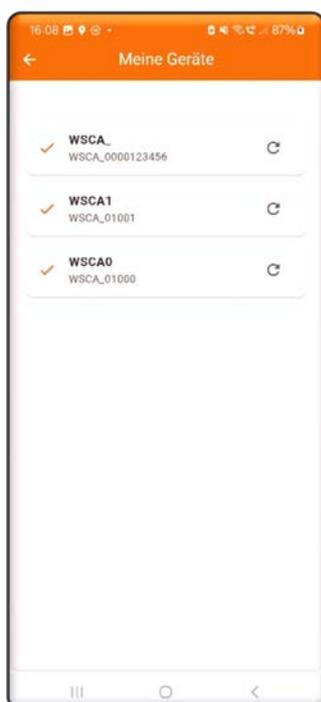
Hierzu wie folgt vorgehen:

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



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

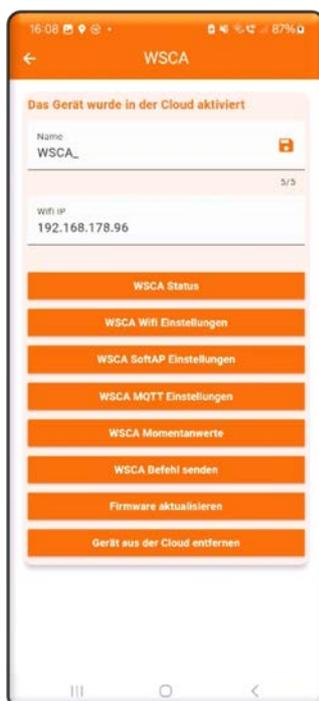
Den Button „Geräteliste aktualisieren“ drücken. Es muss jetzt mindestens das vorher konfigurierte Gerät in der Sensorliste angezeigt werden. Jetzt den Button „Meine Geräte“ drücken.



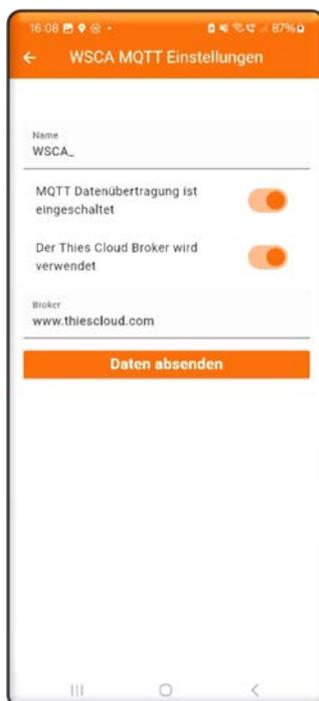
In diesem Dialog muss das eigene Gerät angezeigt werden. Auf dieses Gerät klicken. Es öffnet sich ein Dialog mit verschiedenen Einstellmöglichkeiten.

Der Name ist aus WSCA + Seriennummer zusammensetzt.

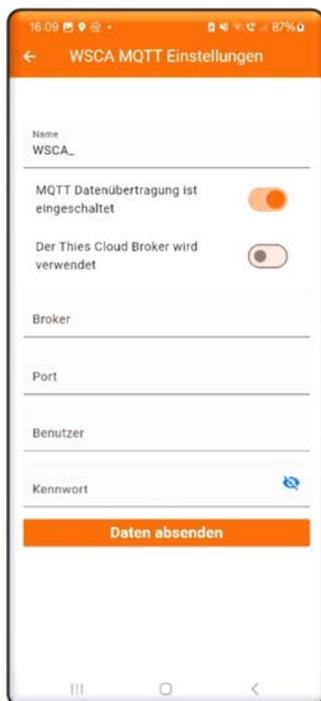
Hinweis: Die Seriennummer ist auf den Typenschild der WSCA zu finden.



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
Reduzierter Luftdruck	#10	hPa
Rel. Luftfeuchte	#11	% rel.F.
Abs. Luftfeuchte	#12	g/m ³
Taupunkt	#13	°C
Longitude (Längengrad)	#14	°
Latitude (Breitengrad)	#15	°
Sonnenposition Elevation	#16	°
Sonnenposition Azimut	#17	°
Sensorstatus	#18	Binärwert, siehe Tabelle 2, Statuswort

7 LoRaWAN – Low Power Wide Area Network

Die WSCA besitzt in der Ausbaustufe 4.9061.00.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)

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

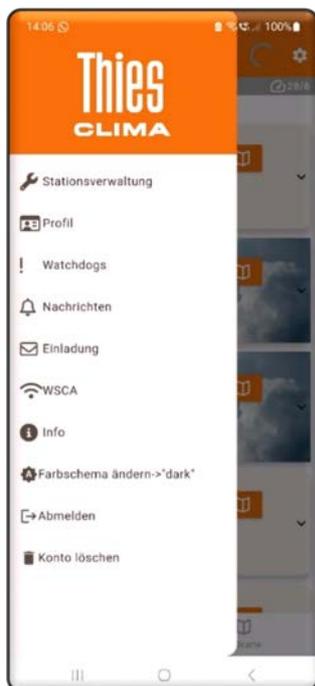
Die erforderlichen Parameter für das LoRaWAN können über die Thies Cumulus App eingestellt werden. Für den Betrieb des Sensors in einem LoRaWAN Netzwerk sind drei Parameter notwendig:

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

Alle drei Schlüssel sind bei Auslieferung auf sinnvolle Werte gesetzt. Der Anwendungsschlüssel und der Netzwerkschlüssel können 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



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

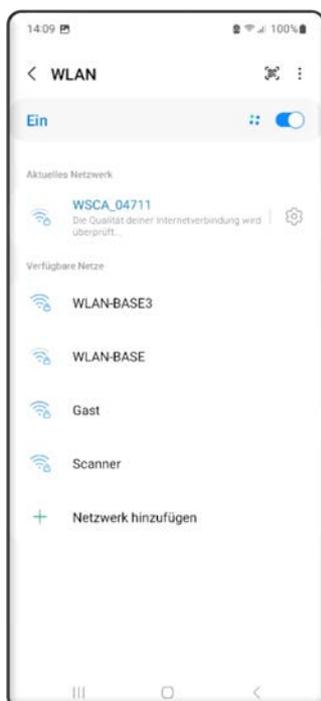


Es erscheint ein Dialog, in dem zwischen der Suche eines neuen Sensors und der Anzeige von bestehenden Sensoren gewählt werden kann. Zum Einrichten eines neuen Sensors muss hier der Schalter „Gerät suchen“ gedrückt werden.



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 den letzten 5 Stellen 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.



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



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



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

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 nwskey	Netzwerkschlüssel
LCFG appskey,	Anwendungsschlüssel
LCFP pwridx	Sendeleistung
LDP	zu übertragende Datenpunkte
LDI	Datenübertragungsintervall in Minuten
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

Das Gerät sendet im LoRaWan nur „unbestätigte“ (unconfirmed) Datenpakete. Das muss eventuell bei einigen Anwendungen berücksichtigt werden.

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

Bezeichnung	Messbereich	Auflösung	Codierung LoRa		Bytes
			Datentyp	Wertebereich	
Windgeschwindigkeit	0 ... 40 m/s	0,1 m/s	U16	0...0x190	2
Windrichtung	1 ... 360 °	1 °	U16	1...0x168	2
Helligkeit Nord	0...150 kLux	0,1 kLux	U16	0...0x5dc	2
Helligkeit Ost					
Helligkeit Süd					
Helligkeit West					
Dämmerung					
Dämmerung	0...999 Lux	1 Lux	U16	0...3e7h	2
Globalstrahlung	0 ... 1300 W/m ²	1 W/m ²	U16	0...514h	2
Niederschlagsstatus	1 / 0 (Niederschlag ja/nein)	---	U8	0...1	1
Niederschlagsintensität	0... 65	mm/h	U16	0... ffffh	
Lufttemperatur	-30 ... +60 °C	0,1 °C	S16	fed4h...258h	2
Luftdruck	300 ... 1100 hPa	0,1 hPa	U16	bb8h...2af8h	2
Relative Feuchte	0 ... 100 % rH	0,1 %	U16	0...3e8h	2
Taupunkttemperatur	-30 ... +60 °C	0,1 °C	S16	fed4h...258h	2
Datum	Tage ab 01.01.2023		U16	0 ... ffffh	2
Uhrzeit	0..43200	Doppelsekunden des aktuellen Tages	U16	0 ... 43200	2
Hagelerkennung	0,1	1	U8	0 ... 1	1
Sensorstatus	-	-	U32	0 ... ffff ffffh	4

Tabelle 1: LoRa – Kodierung der Datenwerte

Datentypen für die Übertragung der Messwerte:

U8	unsigned byte (8bit)
S8	signed byte (8bit)
U16	unsigned int (16bit)
S16	signed int (16bit)
U32	unsigned long (32bit)
S32	signed long (32bit)
U64	unsigned long (64bit)

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.

Das Übertragungsintervall wird mit dem Parameter LDI eingestellt.

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. 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
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

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 COMPACT ADVANCED (WSCA) 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 (reduzierter) 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_{dec}; 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 (Parameter=1).
- Sensordaten-Telegramm (Parameter=2).

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

Steuerzeichen:

CR – Carriage Return (13_{dec}; 0x0D)
LF – Line Feed (10_{dec}; 0x0A)
STX – Start of Text (2_{dec}; 0x02)
ETX – End of Text (3_{dec}; 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 2 : 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 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	###.#	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/m2).
68	1	;	Semikolon.
69	5	###.#	Lufttemperatur (°C).
74	1	;	Semikolon.
75	1	#	Niederschlagstatus (0: kein Niederschlag, 1: Niederschlag).
76	1	;	Semikolon.
77	4	##.#	Mittelwert ¹ der Windgeschwindigkeit (m/s).
81	1	;	Semikolon.
82	3	###	Mittelwert ¹ 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.).

Position	Länge	Beispiel	Beschreibung
111	1	;	Semikolon.
112	6	###.##	Absolute Feuchte (g/m ³).
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 3 : Messwert-Telegramm

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	1	#	Hagel ja / nein.
72	1	;	Semikolon.
73	8	####.###	Reserviert.
81	1	;	Semikolon.
82	6	###.##	Reserviert.
88	1	;	Semikolon.
89	4	##.#	Mittelwert ¹ der Windgeschwindigkeit (m/s).
93	1	;	Semikolon.
94	3	###	Mittelwert ¹ der Windrichtung (°).
97	1	;	Semikolon.
98	6	####.#	Absoluter Luftdruck (hPa).
104	1	;	Semikolon.
105	6	####.#	relativer Luftdruck (hPa), bezogen auf Meereshöhe.
111	1	;	Semikolon.
112	5	###.#	Gehäuseinnentemperatur (°C).
117	1	;	Semikolon.
118	5	###.#	Relative Feuchte (%r.F.).

Position	Länge	Beispiel	Beschreibung
123	1	;	Semikolon.
124	6	###.##	Absolute Feuchte (g/m ³).
130	1	;	Semikolon.
131	5	###.#	Taupunkttemperatur (°C).
136	1	;	Semikolon.
137	4	####	Reserviert (Wetterzustand).
141	1	;	Semikolon.
142	11	####.#####	Längengrad (°) (GPS-Position) Positives Vorzeichen für Längengrade in Richtung Ost. Negatives Vorzeichen für Längengrade in Richtung West.
153	1	;	Semikolon.
154	10	###.#####	Breitengrad (°) (GPS-Position) Positives Vorzeichen für Breitengrade in Richtung Nord. Negatives Vorzeichen für Breitengrade in Richtung Süd.
164	1	;	Semikolon.
165	6	####.#	Höhe der Wetterstation bezogen auf Meereshöhe in Meter abgeleitet aus den GPS-Daten (Geoid- Modell).
171	1	;	Semikolon
172	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.
177	1	;	Semikolon.
178	5	###.#	Sonnenstand, Azimut bzw. Himmelsrichtung (°) Der Azimut wird von Norden aus in Richtung Süden positiv gezählt. 0° = Nord ; 180° = Süd
183	1	;	Semikolon.
184	8	#####	32Bit Sensorstatus in hexadezimaler Darstellung (00000000 ... FFFFFFFF).
192	1	*	Sternchen als Separationszeichen zur Checksumme.
193	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 *“ .
195	1	<ETX>	End of text Zeichen (0x03).
196	1	<CR>	Carriage Return (Wagenrücklauf, 0x0D).
197	1	<LF>	Line Feed (Zeilenumbruch, 0x0A).

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).

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).

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 4 : 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 5 : 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	Gehäuseinnentempera- tur	°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 ³	100	Wert / 100 (2 Nachkommastellen, z.B. 923=9.23g/m ³)	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 ²	10	Wert / 10 (1 Nachkommastelle, z.B. 10000=1000.0W/m ²)	S32
31201	Helligkeit Nord	kLux	10	Wert / 10 (1 Nachkommastelle, z.B. 1200=120.0kLux)	U32
31203	Helligkeit Ost	kLux	10	Wert / 10 (1 Nachkommastelle, z.B. 1200=120.0kLux)	U32

Register- adresse	Parameter Name	Einheit	Multiplika- tor	Erläuterung	Datentyp
31205	Helligkeit Süd	kLux	10	Wert / 10 (1 Nachkommastelle, z.B. 1200=120.0kLux)	U32
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
31403	Reserviert	-	-		U32
31405	Reserviert	-	-		U32
31409	Reserviert	-	-		U32
31413	Wetterzustand		1	Wert Bit kodiert Bit0 Frost Bit1 Eis Bit2 Schnee	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	U32

Register- adresse	Parameter Name	Einheit	Multiplika- tor	Erläuterung	Datentyp
				(keine Nachkommastelle, z.B. 240=240m über NN)	
34811	Sensorstatus		1	Wert (keine Nachkommastelle, Bit kodiert, abh. vom Sen- sor)	U32
34813	Hauptschleifendurchläufe pro 1s	1/s	1	Wert (keine Nachkommastelle, z.B. 2550=2550 1/s)	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) ¹	m/s	10	Wert / 10 (1 Nachkommastelle, z.B. 101=10.1m/s)	U32
35003	Mittelwert Windgeschwin- digkeit (30003) ¹	m/s	10	Wert / 10 (1 Nachkommastelle, z.B. 101=10.1m/s)	U32
35005	Windrichtung (30201) ¹	°	10	Wert / 10 (1 Nachkommastelle, z.B. 1010=101.0°)	U32
35007	Mittelwert Windrichtung (30203) ¹	°	10	Wert / 10 (1 Nachkommastelle, z.B. 1010=101.0°)	U32
35009	Lufttemperatur (30401) ¹	°C	10	Wert / 10 (1 Nachkommastelle, z.B. 255=25.5°C)	S32
35011	Gehäuseinnentempera- tur (30403) ¹	°C	10	Wert / 10 (1 Nachkommastelle, z.B. 355=35.5°C)	S32
35013	Taupunkttemperatur (30605) ¹	°C	10	Wert / 10 (1 Nachkommastelle, z.B. 115=11.5°C)	S32
35015	Rel. Feuchte (30601) ¹	%r.F.	10	Wert / 10 (1 Nachkommastelle, z.B. 355=35.5°r.F.)	U32
35017	Abs. Feuchte (30603) ¹	g/m ³	100	Wert / 100 (2 Nachkommastellen, z.B. 923=9.23g/m ³)	U32
35019	Absoluter Luftdruck (30801) ¹	hPa	100	Wert / 100 (2 Nachkommastellen, z.B. 105000=1050.00hPa)	U32
35021	Relativer Luftdruck bezo- gen auf Meereshöhe (30803) ¹	hPa	100	Wert / 100 (2 Nachkommastellen, z.B. 105000=1050.00hPa)	U32
35023	Globalstrahlung (31001) ¹	W/m ²	10	Wert / 10	S32

Register- adresse	Parameter Name	Einheit	Multiplika- tor	Erläuterung	Datentyp
				(1 Nachkommastelle, z.B. 10000=1000.0W/m ²)	
35025	Reserviert	-	-	-	U32
35027	Helligkeit Ost (31203) ¹	kLux	10	Wert / 10 (1 Nachkommastelle, z.B. 1200=120.0kLux)	U32
35029	Helligkeit Süd (31205) ¹	kLux	10	Wert / 10 (1 Nachkommastelle, z.B. 1200=120.0kLux)	U32
35031	Helligkeit West (31207) ¹	kLux	10	Wert / 10 (1 Nachkommastelle, z.B. 1200=120.0kLux)	U32
35033	Dämmerung (31209) ¹	Lux	1	Wert (keine Nachkommastelle, z.B. 500=500Lux)	U32
35035	Niederschlagstatus (31401) ¹		1	Wert (keine Nachkommastelle, (0=kein Niederschlag, 1=Niederschlag))	U32
35037	Datum (34601) ¹		1	Wert (keine Nachkommastelle, JJJJMMTT, z.B. 20121210=10.12.2012)	U32
35039	Uhrzeit (34603) ¹		1	Wert (keine Nachkommastelle, HHMMSS, z.B. 121035=12:10:35)	U32
35041	Zeitformat (34605) ¹	h	1	Wert (keine Nachkommastelle, Offset zur UTC in Stunden, z.B. 1=UTC+1h)	S32
35043	Längengrad (34801) ¹	°	1000000	Wert / 1000000 (6 Nachkommastellen, z.B.)	S32
35045	Breitengrad (34803) ¹	°	1000000	Wert / 1000000 (6 Nachkommastellen, z.B.)	S32
35047	Sonnenstand Elevation (34805) ¹	°	10	Wert / 10 (1 Nachkommastelle, z.B. 900=90.0°)	S32
35049	Sonnenstand Azimut (34807) ¹	°	10	Wert / 10 (1 Nachkommastelle, z.B. 1800=180.0° / 0°=Nord, 180°=Süd, im Uhrzeigersinn 0...360°)	S32
35051	Höhe über NN (34809) ¹	m	1	Wert (keine Nachkommastelle, z.B. 240=240m über NN)	U32
35053	Sensorstatus (34811) ¹		1	Wert (keine Nachkommastelle, Bit kodiert, abh. vom Sensor)	U32
35055	Reserviert	1/s	1	Wert	U32

Register- adresse	Parameter Name	Einheit	Multiplika- tor	Erläuterung	Datentyp
				(keine Nachkommastelle, Anzahl Durchläufe pro 1s)	
35057	Reserviert	-	-	-	U32
35059	Reserviert	-	-	-	U32
35061	Betriebszeit	s	1	Wert (keine Nachkommastelle, z.B. 24000=24000s seit letztem Reset)	U32
35063	Mittelwert der über GPS empfangenen Höhe über NHN (34817) ¹	m	10	Wert (1 Nachkommastelle, z.B. 240=24.0m über NHN)	U32
35069	Niederschlagsintensität (31403) ¹	mm/h	1000	Wert / 1000 (3 Nachkommastellen, z.B. 99999=99.999mm/h)	U32
35071	Reserviert	-	-	-	U32
35073	Reserviert	-	-	-	U32
35075	Wetterzustand (31413) ¹		1	Reserviert	U32
Datum/Uhrzeit Prognoseabfrage					
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
Prognosedaten +1h					
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
36115	Relative Feuchte	%r.F.	10	Wert / 10	U32

Register- adresse	Parameter Name	Einheit	Multiplika- tor	Erläuterung	Datentyp
				(1 Nachkommastelle, z.B. 355=35.5°r.F.)	
36117	Relativer Luftdruck bezogen 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
38407	Windgeschwindigkeit Böe	m/s	10	Wert / 10 (1 Nachkommastelle, z.B. 101=10.1m/s)	U32

Register-adresse	Parameter Name	Einheit	Multiplika-tor	Erläuterung	Datentyp
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=35.5r.F.)	U32
38417	Relativer Luftdruck bezogen 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 6 : MODBUS Input Register

¹: 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	Funktionscode	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 ¹ / Schrei-ben ²	
Befehl AI	10	40069	Mittelungsintervall für Windrichtung und Windgeschwindigkeit.	Ohne	Benutzer
Befehl BR	96	40005	Wählen der Baudrate.	Ohne	Benutzer
Befehl CI	0	40013	Kommandointerpreter.	Ohne	Benutzer
Befehl DC	0	40081	Berechnungsart für Dämmung.	Ohne	Benutzer
Befehl DO	0	40037	Nordkorrektur der Windrichtung.	Ohne	Benutzer
Befehl FB	1	40001	Schnellstartmodus.	Ohne	Benutzer
Befehl FW	1500	40091	Empfindlichkeit Niederschlags-sensor.	Ohne	Benutzer
Befehl HP	5	40035	Heizleistung Betaungsschutz.	Ohne	Benutzer
Befehl ID	0 (THIES) 1 (MODBUS)	40003	Identifikationsnummer bzw. Slave-Adresse.	Ohne	Benutzer
Befehl KY	0	40009	Schlüssel / Passwort setzen.	Ohne	Ohne
Befehl LC	0	40045	LED-Steuerung.	Ohne	Ohne
Befehl LCFG	-	-	Abfrage der LoRa Informationen.	Ohne	Ohne
Befehl LCFG appskey	001122334455 66778899aabb ccddeeff	-	LoRaWan appskey.	Nicht lesbar	Benutzer
Befehl LCFG nwkskey	001122334455 66778899aabb ccddeeff	-	LoRaWan nwkskey.	Nicht lesbar	Benutzer
Befehl pwridx	1	-	LoRaWan Sendeleistung.	Ohne	Benutzer
Befehl LDI	5	-	LoRa Daten Sendeintervall.	Ohne	Benutzer
Befehl LDP	1921	-	LoRa Messwerte zur Übertragung.	Ohne	Benutzer
Befehl LL	-	-	Auslesen der Systeminformationen.	Ohne	Ohne

Befehl LSD	-	-	Sofortiges Senden von Daten über das LoRaWan, nur bei Gerätevariante 4.9061.00.xxx	Ohne	Benutzer
Befehl RS		40029	Reset.	Ohne	Benutzer
Befehl SF	0	40075	Frameformat.	Ohne	Benutzer
Befehl SH	0	40071	Stationshöhe.	Ohne	Benutzer
Befehl SV	-	45005	SW-Version.	Ohne	-
Befehl TR	-	-	Telegrammausgabe.	Ohne	Ohne
Befehl TT	0	-	Automatische Telegrammausgabe.	Ohne	Ohne
Befehl TZ	0	40073	Zeitzone.	Ohne	Benutzer
Befehl XX	WSCA	-	Stationsname.	Ohne	Benutzer

Tabelle 7 : 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 7 (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 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

11.6.3 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

11.6.4 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

11.6.5 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

11.6.6 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

11.6.7 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

11.6.8 Befehl HP

<id>HP<parameter><CR>	Heizleistung
Zugriff:	Lesen / schreiben.
Beschreibung:	Mit dem Kommando „HP“ wird die Heizleistung für den Betauungsschutz des Niederschlagswächters eingestellt. Die Angabe erfolgt in Prozent.
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

11.6.9 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)

11.6.10 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

11.6.11 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

11.6.12 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)

11.6.13 Befehl LCFG appskey

<id> LCFG appskey <parameter><CR> LoRa Anwendungsschlüssel

Zugriff: schreiben.

Beschreibung:

Mit dem Befehl „LCFG appskey“ wird der LoRaWan Anwendungsschlüssel (LoRa application session key) gesetzt (Parameter ist ein String mit 32 Zeichen, der hexadezimal kodiert 16 Bytes repräsentiert). Beim Auslesen wird der Schlüssel nur kodiert angezeigt.

Beispiel:

```
00KY234
```

```
00LCFG appskey 00112233445566778899aabbccddeeff
```

```
!00LCFG appskey 00112233445566778899aabbccddeeff
```

ACHTUNG: Nach dem Schlüsselwort appskey 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

11.6.14 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.

Beispiel:

```
00KY234
```

```
00LCFG nwkskey 00112233445566778899aabbccddeeff
```

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

ACHTUNG: Nach dem Schlüsselwort nwkskey 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

11.6.15 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. 1 ist die höchste Sendeleistung

Beispiel:

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

Wertebereich: 1 ... 5

Initialwert: 1

11.6.16 Befehl: LCFG dr

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

Zugriff: schreiben.

Beschreibung:

Mit dem Befehl LCFG dr wird die Datenrate des LoRa-Wan gesetzt.
Datenrate dr entspricht den spreading factor sf
dr 5 entspricht dem Spreading factor SF7
dr 0 entspricht dem Spreading factor SF12

Beispiel:

```
00LCFG dr 1
!00LCFG dr 1
```

Wertebereich: 0 ... 7

Initialwert: 0

11.6.17 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.

Wertebereich: 1 ... 1440

Initialwert: 5

11.6.18 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 wie folgend:

Messwert	Maskenwert (Bitstelle)	Maskenwert (hexadezimal)
Lufttemperatur	0	0000 0001h
Helligkeit Ost	1	0000 0002h
Helligkeit Süd	2	0000 0004h
Helligkeit West	3	0000 0008h
Globalstrahlung	4	0000 0010h
Dämmerung	5	0000 0020h
Niederschlag ja / nein	6	0000 0040h
Windgeschwindigkeit	7	0000 0080h
Windrichtung	8	0000 0100h
reduzierter Luftdruck	9	0000 0200h
Rel. Luftfeuchte	10	0000 0400h
Taupunkt	11	0000 0800h
Sensorstatus	12	0000 1000h
Datum	13	0000 2000h
Uhrzeit	14	0000 4000h
Longitude	15	0000 8000h
Latitude	16	0001 0000h
Altitude	17	0002 0000h
Sonnenposition Azimut	18	0004 0000h
Sonnenposition Elevation	19	0008 0000h
Hagel ja/ nein	20	0010 0000h
Niederschlagsintensität	21	0020 0000h

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

Red. Luftdruck: 0000 0200h

Rel. Luftfeuchte: 0000 0400h

Resultierender Wert für LPD: 0000 0381h = 897 dezimal

Dies ergibt einen Befehl 00LDP897

Wertebereich: 0 / 4294967295 (FFFF FFFFh)

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

11.6.19 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: V03.07
MC Bootloader version: V03.05
WLAN firmware version: V01.32
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

11.6.20 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

Beispiel:

00LSD1

11.6.21 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: -

11.6.22 Befehl SF

<id>SF<parameter><CR>	Frameformat												
Zugriff:	Lesen / schreiben.												
Beschreibung:	Mit dem Befehl wird das Frameformat der Wetterstation eingestellt.												
Parameterbeschreibung:	<table> <tr> <td>0:</td> <td>8N1 (8 Datenbits, keine Parität, 1 Stopbit)</td> </tr> <tr> <td>1:</td> <td>8N2 (8 Datenbits, keine Parität, 2 Stopbits)</td> </tr> <tr> <td>2:</td> <td>8E1 (8 Datenbits, gerade Parität, 1 Stopbit)</td> </tr> <tr> <td>3:</td> <td>8E2 (8 Datenbits, gerade Parität, 2 Stopbits)</td> </tr> <tr> <td>4:</td> <td>8O1 (8 Datenbits, ungerade Parität, 1 Stopbit)</td> </tr> <tr> <td>5:</td> <td>8O2 (8 Datenbits, ungerade Parität, 2 Stopbits)</td> </tr> </table>	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)
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												

11.6.23 Befehl SH

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

11.6.24 Befehl SV

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

11.6.25 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:	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 Kapitel 11
Wertebereich:	1,2, 400 ... 424
Initialwert:	-

11.6.26 Befehl TT

<id>TT<parameter><CR> automatische Telegrammausgabe

Zugriff: Lesen / schreiben.

Beschreibung: Mit dem Befehl TT kann die automatische Telegrammausgabe eingestellt werden (Intervall=1 Sekunde).

Während der ersten 10 Sekunden nach dem Start der Wetterstation, bleibt die automatische Telegrammausgabe abgeschaltet. In dieser Zeit hat der Anwender die Möglichkeit, den Parameter TT zu verändern.

Parameterbeschreibung: 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 **Kapitel 11**

Wertebereich: 1,2, 400 ... 424

Initialwert: 0

11.6.27 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

11.6.28 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

Windgeschwindigkeit		
	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°).
Windrichtung		
	Typ	Thermisches Anemometer
	Messbereich	1 ... 360°
	Auflösung	1 °
	Genauigkeit bei laminarer Anströmung	± 10°
Helligkeit		
	Typ	Siliziumsensor
(Ost, Süd, West)	Messbereich	0...150kLux
	Auflösung	0,1kLux
	Genauigkeit	±3 % (± 4,5kLux)
	Spektralbereich	475 ... 650nm
Dämmerung		
	Typ	Siliziumsensor
	Messbereich	0...999Lux
	Auflösung	1Lux
	Genauigkeit	±10Lux
Globalstrahlung		
	Typ	Siliziumsensor
	Messbereich	0 ... 1300W/m ²
	Auflösung	1W/m ²
	Genauigkeit	±10 % (± 130W/m ²)
	Spektralbereich	350 ... 1100nm
Niederschlag		
	Typ	Keramik, Kapazitäts- Messung Sensorfläche beheizt
	Niederschlag	1 / 0 (Niederschlag ja/nein)
	Hagel	1 / 0 (Hagel ja/nein)
	Messbereich Intensität	0...15mm/h
	Auflösung	0,001mm/h
	Messbereich Menge	0...999,999mm
	Auflösung	0,001mm
	Heizleistung, Sensor trocken, Betauungsschutz	0,1W
	Heizleistung, Sensor nass Trocknungsphase	1,1W

Temperatur		
	Typ	PT1000
	Messbereich	-30 ... +60°C
	Auflösung	0,1 °C
	Genauigkeit bei Windgeschwindigkeit > 2m/s	±1 °C (-5 ...+25°C)
Luftdrucksensor		
	Typ	Piezo resistiv
	Messbereich	300 ... 1100hPa
	Auflösung	0,01hPa
	Genauigkeit	±0,5hPa @ 20°C
	Langzeitstabilität	±0,1hPa / Jahr
Feuchtesensor		
	Typ	CMOS kapazitiv
Relative Feuchte		
	Messbereich	0 ... 100% rel. Feuchte
	Auflösung	0,1% rel. Feuchte
	Genauigkeit bei Windgeschwindigkeit > 2m/s	±10% rel. F @ 20°C
Absolute Feuchte		
	Messbereich	0 ... 400g/m ³
	Auflösung	0,01g/m ³
Taupunkttemperatur		
	Messbereich	-30 ... +60°C
	Auflösung	0,1°C
Gehäuseinnentemperatur		
	Typ	Siliziumsensor
	Messbereich	-30 ... +60°C
	Auflösung	0,1°C
	Genauigkeit	±2°C
Digitale Schnittstelle		
	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)
Funk WLAN		2,4GHz IEEE 802.11b/g/n
	Sendeleistung	+16dBm
	Reichweite	Ca. 20m im Freifeld
	Modus	STA + AP (gleichzeitig: station und access point mode)
	Sicherheit	WPA2/WPA

	Cloud	Daten senden an MQTT-Broker
LoRaWAN	Sendefrequenz	868MHz
(4.9061.xx.xxx)	Sendeleistung	+14dBm
	Frequenzband	EU868
	Modulation	LoRa
	Protokoll	LoRaWAN v1.0.2 Class C
Allgemein		
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	
	Standzeit der RTC (ohne Versorgungsspannung)	Ca. 3 Tage
Gehäuse	Material	PC
	Abmessungen	Siehe Maßbild
	Gewicht	0,22kg
	Schutzart	IP65 in Gebrauchslage
	Anschlussart	7-pol. Stecker

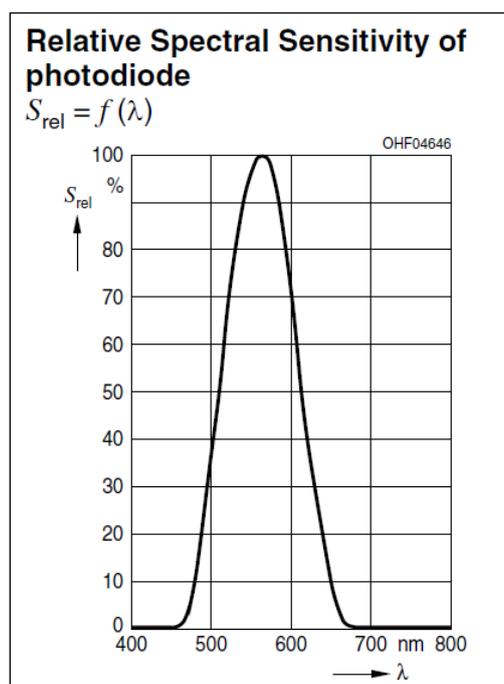


Abbildung 3: Spektrum der Helligkeitssensoren

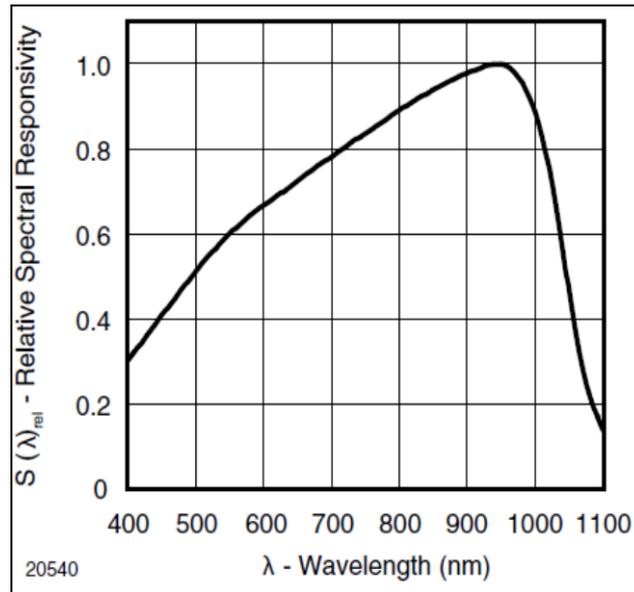
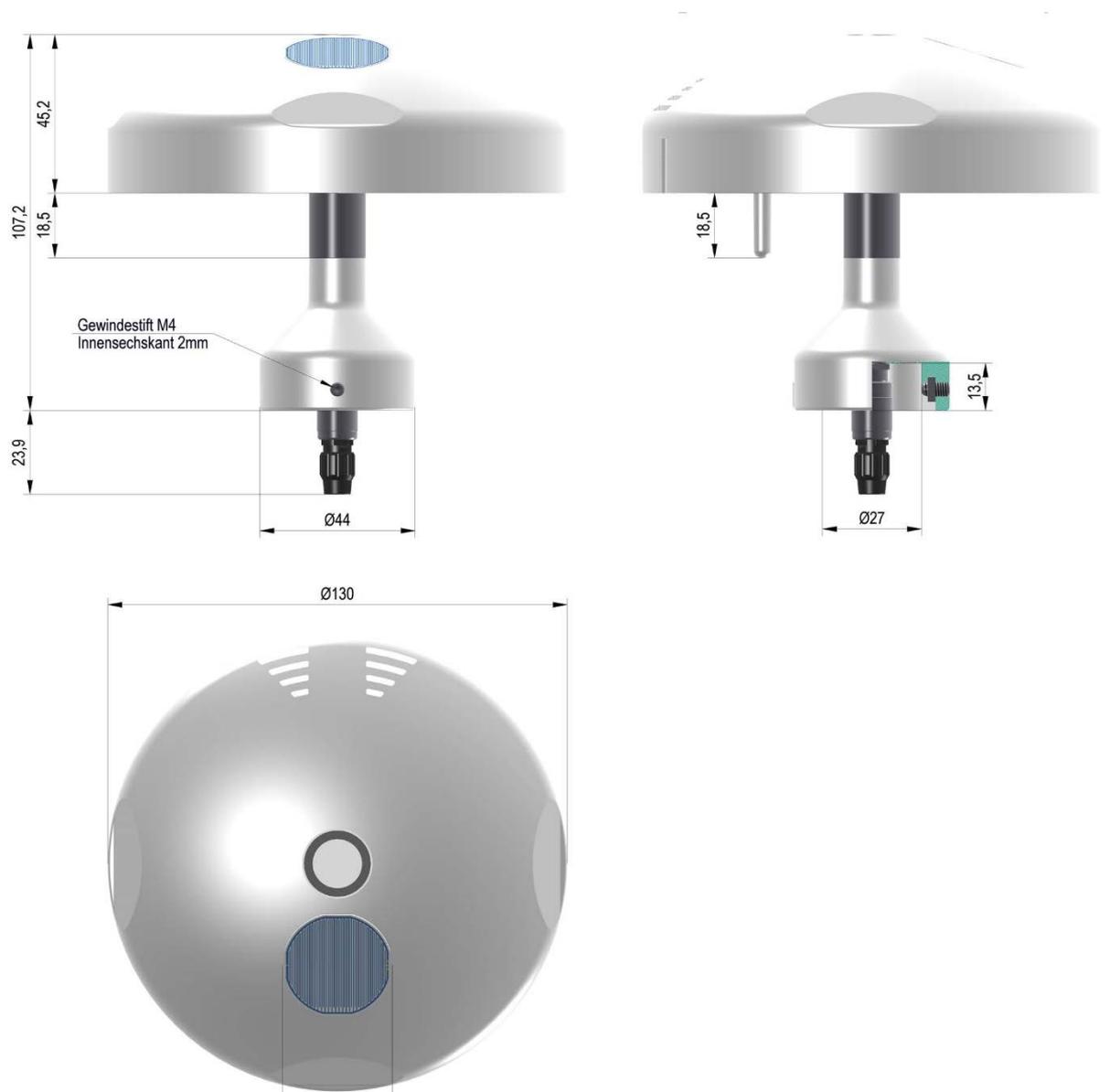


Abbildung 4: Spektrum für den Globalstrahlungssensor

13 Maßbild [in mm]



14 Zubehör (optional)

Kabel Konfektioniertes Verbindungskabel für WETTERSTATION COMPACT WSCA. Ausstattung: Kabel mit geräteseitiger Kabeldose und offenen Enden empfangsseitig.	Artikel Nr. 510023 Artikel Nr. 510024 Artikel Nr. 510197	Länge: 5m Länge 10m Länge 20m
Device Utility Tool	Artikel Nr. 9.1700.81.000	Kostenloses Tool zur Parameter-Einstellungen und / oder Sonder-Konfigurationen. Bitte senden Sie eine kurze E-Mail an info@thiesclima.com 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.
Montagewinkel Dient zur seitlichen Befestigung der WETTERSTATION COMPACT ADVANCED (WSCA) an einer senkrechten Fläche.	Artikel Nr. 509564	Länge: 250mm Breite: 60mm Material: Niro 1.4301
LoRaWAN-Gateway	Artikel Nr. 9.1704.20.000	Zum Senden der LoRaWan Daten zur Thies Cloud.
Adapter zur Montage auf Traverse 4.3171.3x und 4.3171.4x	Artikel Nr. 506574	

15 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 (ab Serienfreigabe aktiv)

Bedienungsanleitung

https://www.thiesclima.com/db/dnl/4.9060.00.x0x_WSCA_deu.pdf (ab Serienfreigabe aktiv)

16 EC-Declaration of Conformity

Info:

Dieses Produkt ist ein Prototyp ohne EC-Declaration of Conformity.

© Copyright: Adolf Thies GmbH & Co KG

17 UK-CA-Declaration of Conformity

Info:

Dieses Produkt ist ein Prototyp ohne UK-CA-Declaration of Conformity.

© Copyright: Adolf Thies GmbH & Co KG

**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