



BETRIEBSANLEITUNG

rain[e]

Niederschlagssensoren

Inhaltsverzeichnis

1	Lieferumfang	4
2	Bestellnummern	5
3	Sicherheitsanweisungen und Gewährleistung	5
4	Maß- und Produktzeichnungen	6
5	Einleitung	7
5.1	Heizung	8
6	Installation	9
6.1	Auswahl des Aufstellorts	9
6.2	Montage	9
6.3	Integriertes Sammelgefäß	10
6.4	Stromanschluss und Signalanbindung	13
6.5	Systemstart	13
6.6	Verfügbare Schnittstellen	14
6.7	Werkseinstellungen (beheizt / unbeheizt)	14
6.7.1	Werkseinstellungen rain[e], rain[e]314, rain[e]400	14
6.7.2	Werkseinstellungen rain[e]LP	14
6.7.3	Werkseinstellungen Modbus-Versionen	15
6.8	Anschlussbelegung	15
7	Konfigurationssoftware rain[e] Commander	24
8	Ein- und Ausgabe	30
8.1	SDI-12-Schnittstelle	30
8.2	RS485-Schnittstelle	38
8.2.1	SDI-12-Protokoll	38
8.2.2	WL ASCII-Protokoll	38
8.2.3	Talker-Protokoll	40



8.2.4	Modbus-Protokoll	41
8.2.4.1	Data Encoding	41
8.2.4.2	Geräte-Adresse	41
8.2.4.3	Standardkonfiguration - Default	42
8.2.4.4	Modbus Befehlssatz	42
8.2.4.5	Messwert und Parameterregister LAMBRECHT-Sensoren	42
8.2.4.5.1	Spezialfall Niederschlagsmenge	43
8.2.4.5.2	Sensorstatus	43
8.2.4.6	Beschreibende Sensor-Parameter-Register (Holding Register)	44
8.2.4.7	Sensor-Parameter / Konfigurations-Parameter	44
8.2.4.8	Autokonfiguration	45
8.3	Niederschlagsgesamtmenge	45
8.4	Impulsausgang	45
8.5	Analogausgang	46
9	Kontrolle und Fehlerbehebung	46
10	Wartung und Instandhaltung	47
11	Zubehör und Ersatzteile	48
12	Download von Updates	49
13	Technische Daten I	50
14	Technische Daten II	51
15	Technische Daten III	52

Die rain[e] Serie

rain[e] ist eine neue Art Niederschlagssensor, der höchste Auflösung mit einem sehr kompakten Design kombiniert. Das einzigartige, kontinuierlich selbstentleerende Sammelsystem ermöglicht die Messung jedes einzelnen Tropfens. Die rain[e]-Serie ist kompatibel mit einer Vielzahl von Datenloggern und ideal für den Aufbau von Messnetzen.

FEATURES

- Neueste Wägetechnologie, kompakte Bauweise
- Vollautomatische kontinuierliche Entleerung verhindert Überlaufen und Fehlmessungen
- DAKS-Nachweis zur Nichtbeeinflussung des Messensors durch Wind und Sonneneinstrahlung
- Breites Angebot an Signal-Ausgaben:
 - Zwei unabhängig konfigurierbare Impulsausgänge
 - SDI-12
 - RS485 (SDI-12-, ASCII-, TALKER-Protokoll)
 - Analogausgang
 - Modbus
- Vor Einfrieren geschützte Versionen mit zwei elektronisch geregelten Heizkreisen
- Umweltfreundlich, da frei von Frostschutzmittel
- Modelle mit 200 cm², 314 cm² und 400 cm² Auffangfläche
- WMO-konform

1 Lieferumfang

- rain[e]-Niederschlagssensor
- Sammelgefäß
- USB-Kabel für Konfiguration; L = 1 m
- Betriebsanleitung
- Konfigurationssoftware rain[e] Commander (landesspezifisch als CD oder Download)

Kontrollieren Sie die Lieferung auf Transportschäden und dokumentieren Sie diese ggf. umfassend für nachfolgende Schadensersatzforderungen gegenüber dem Lieferanten. Kontaktieren Sie anschließend den LAMBRECHT meteo-Service unter **+49-(0)551-4958-0** oder **info@lambrecht.net**



2 Bestellnummern

Beheizte Versionen		Unbeheizte Versionen	
rain[e] (beheizt)	00.15184.400000	rain[e] (unbeheizt)	00.15184.000000
rain[e]one Modbus (beheizt)	00.15184.400101	rain[e]one Modbus (unbeheizt)	00.15184.000101
rain[e] 314 (beheizt)	00.15184.403000	rain[e] 314 (unbeheizt)	00.15184.003000
rain[e] 400 (beheizt)	00.15184.404000	rain[e] 400 (unbeheizt)	00.15184.004000
Die Bestellnummern für Zubehör und Ersatzteile finden Sie im Kapitel „Zubehör und Ersatzteile“.		rain[e]LP (unbeheizt)	00.15184.010000

3 Sicherheitsanweisungen und Gewährleistung

Das System ist dem Stand der Technik entsprechend nach anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gebaut. Dennoch sind folgende Hinweise zu beachten:

1. Machen Sie sich vor der Inbetriebnahme mit den zugehörigen Betriebsanleitungen vertraut.
2. Beachten Sie innerbetriebliche und landesspezifische Richtlinien bzw. Unfallverhütungsvorschriften (z. B. der Berufsgenossenschaft). Informieren Sie sich ggf. bei Ihrem zuständigen Sicherheitsbeauftragten.
3. Verwenden Sie das System nur gemäß der in der Betriebsanleitung entsprechend ausgewiesenen Bestimmung.
4. Bewahren Sie die Betriebsanleitung stets griffbereit am Einsatzort des Systems auf.
5. Betreiben Sie das System nur in technisch einwandfreiem Zustand! Auftretende Störungen, die die Sicherheit beeinträchtigen können, sollten Sie umgehend beseitigen!
6. Lassen Sie keine unerlaubten Flüssigkeiten in das Innere des Messgerätes dringen.
7. Trichterheizung und Ablaufheizung können sehr heiß werden, wenn die Heizung bei geöffnetem Gehäuse betrieben wird. Es besteht Verbrennungsgefahr! Es wird daher empfohlen, bei Reinigungs- und Wartungsarbeiten den Stecker der Heizungsversorgung zu trennen.
8. Die Messkante des Gehäuseoberteils ist recht scharfkantig. Es besteht die Gefahr von Schnittverletzungen. Es wird daher empfohlen, nicht auf die Messkante zu drücken und/oder Handschuhe zu tragen!

Beachten Sie den Gewährleistungsverlust und Haftungsausschluss bei unerlaubten Eingriffen in das System. Änderungen bzw. Eingriffe in die Systemkomponenten dürfen nur mit ausdrücklicher Genehmigung der LAMBRECHT meteo GmbH durch Fachpersonal erfolgen.

Die Gewährleistung beinhaltet nicht:

1. Mechanische Beschädigungen durch äußere Schlageinwirkung (z. B. Eisschlag, Steinschlag, Vandalismus).
2. Einwirkungen oder Beschädigungen durch Überspannungen oder elektromagnetische Felder, welche über die in den technischen Daten genannten Normen und Spezifikationen hinausgehen.
3. Beschädigungen durch unsachgemäße Handhabung, wie z. B. durch falsches Werkzeug, falsche Installation, falsche elektrische Installation (Verpolung) usw.
4. Beschädigungen, die zurückzuführen sind auf den Betrieb der Geräte außerhalb der spezifizierten Einsatzbedingungen.

4 Maß- und Produktzeichnungen

rain[e]; rain[e]LP; rain[e]one Modbus

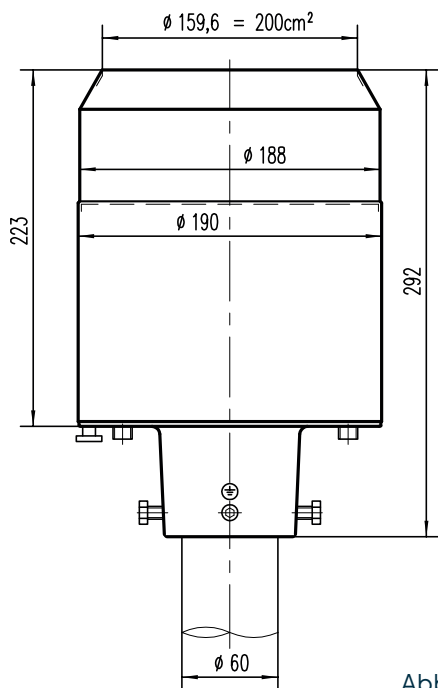


Abb. 1a

rain[e]400

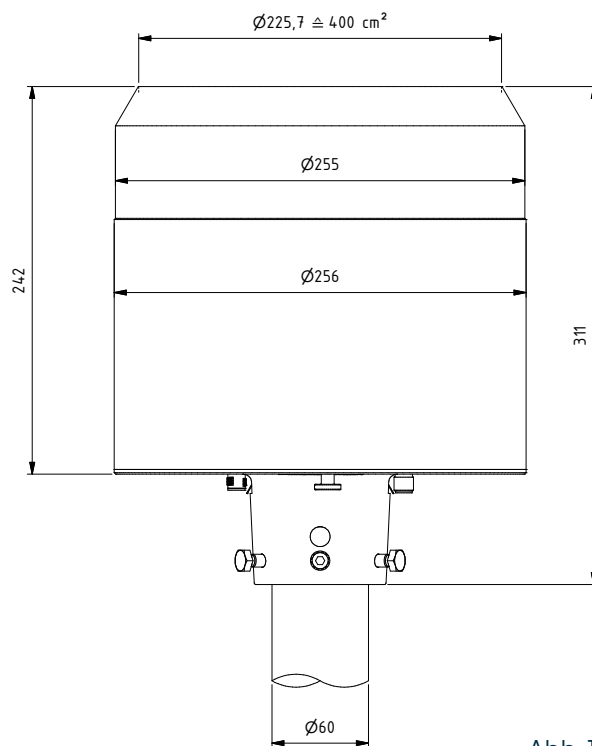


Abb. 1b

rain[e]314

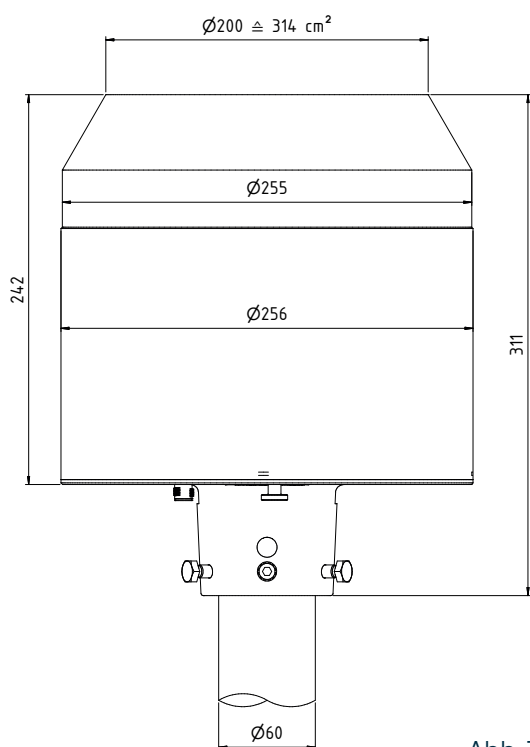


Abb. 1c

USB-Buchse

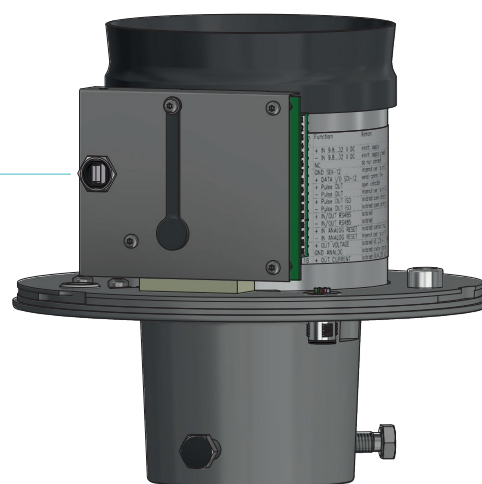


Abb. 1d

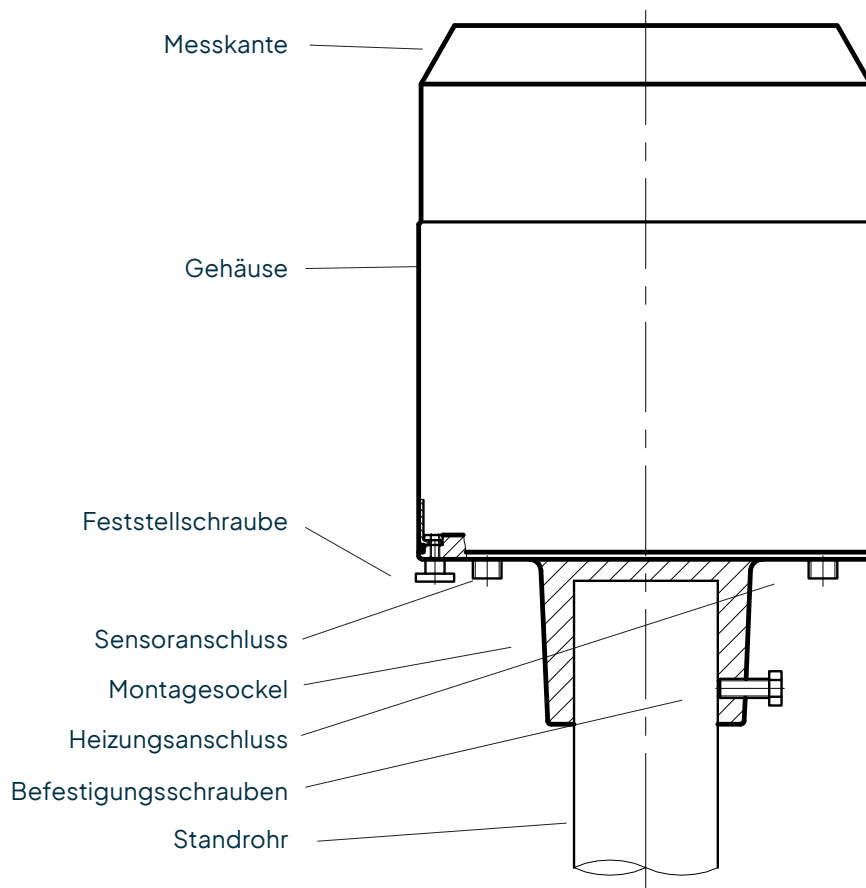


Abb. 2

5 Einleitung

Der Niederschlagssensor rain[e] misst Niederschlagsmenge und -intensität. Der rain[e] kombiniert die Vorteile neuester Wägetechnologie mit einem selbst-entleerenden Sammelgefäß. Dadurch erreicht er eine hohe Auflösung und Präzision bei einem deutlich kleineren Gesamtvolumen. Somit hat der rain[e] eine höhere Auflösung und Präzision als übliche Niederschlagssensoren mit Kippwaagen-Messprinzip und ist gleichzeitig signifikant kleiner als übliche wiegende Sensoren, da kein Auffangbehälter benötigt wird.

Der Hauptsensor ist eine hochpräzise Wägezelle mit Überlastschutz. Sein Temperaturkoeffizient wird im Bedarfsfall mithilfe eines Temperaturfühlers im Gehäuseinneren bestimmt. Die durch ein Kippen des Sammelgefäßes ausgelösten Pulse des Reedkontakts werden zur Fehlerkorrektur bei hohen Niederschlagsintensitäten verwendet. Zusätzlich erlaubt der selbstentleerende Mechanismus des Sammelgefäßes ein unterbrechungsfreies Wiegen.

Die folgenden Werte misst bzw. berechnet der rain[e]:

- Niederschlagsmenge (Impuls- oder Analogausgang): Die Niederschlagsmenge gibt der rain[e] in Echtzeit über den Puls- oder Analog-Ausgang mit einer maximalen Auflösung von 0,01 mm aus.
- Niederschlagsintensität der letzten Minute (SDI-12- oder RS485-Schnittstelle): Der rain[e] misst sechsmal pro Minute und addiert diese Werte in einer gleitenden Summe auf. Das bedeutet, dass immer, wenn ein neuer Wert gemessen wird, addiert man ihn zu den vorherigen fünf und generiert somit den neuen Intensitätswert der letzten Minute.

- Niederschlagsintensität seit letztem Abruf (SDI-12- oder RS485-Schnittstelle): Die Mengendifferenz seit dem letzten Abruf wird durch die Zeit seit dem letzten Abruf geteilt. Wenn der letzte Abruf vor unter 30 s war, wird automatisch die Intensität der letzten Minute verwendet.
- Niederschlagsmenge seit letztem Abruf (SDI-12- oder RS485-Schnittstelle): Mengendifferenz zwischen dem neuen und dem letzten Abruf
- Minimale Niederschlagsintensität der letzten x Minuten (SDI-12- oder RS485-Schnittstelle): Für x Minuten wird jede Minute der Wert für die Intensität der letzten Minute mit dem der vorangegangenen verglichen und der kleinere der beiden behalten.
- Maximale Niederschlagsintensität der letzten x Minuten (SDI-12- oder RS485-Schnittstelle): Für x Minuten wird jede Minute der Wert für die Intensität der letzten Minute mit dem der vorangegangenen verglichen und der größere der beiden behalten.
- Mittlere Intensität der letzten x Minuten (SDI-12- oder RS485-Schnittstelle): Zählt die Niederschlagsmenge über x Minuten in 0,01 mm-Schritten und teilt das Ergebnis durch die x Minuten.
- Varianz (SDI-12- oder RS485-Schnittstelle): Varianz der Messwerte über 4 s

Die beiden Impulsausgänge können so konfiguriert werden, dass sie die Niederschlagsmenge mit Auflösungen von 0,01...1 mm und mit Schließzeiten von 10...500 ms ausgeben (siehe Kap. 7 sowie Kap. 8.3). Alternativ können sie so konfiguriert werden, dass sie den Status der Heizung (Heizung AN/AUS) oder die Existenz von Niederschlag (Regen JA/NEIN) ausgeben. Der Analogausgang kann in den beiden Modi 0/4...20 mA oder 0...2,5/5 V DC verwendet werden, um die Niederschlagsmenge auszugeben. Für weitere Informationen hinsichtlich des Funktionsumfangs des Analogausgangs und seiner Reset-Funktion siehe Kap. 8.4.

Für weitere Informationen zur Nutzung des SDI-12-Protokoll über SDI-12- bzw. RS485-Schnittstelle – Befehle und Format der zurückgegebenen Werte – siehe Kap. 8.1 und Kap. 8.2.1. Für weitere Informationen hinsichtlich der Konfiguration des rain[e] siehe Kap. 7. Zusätzlich zum SDI-12-Protokoll kann die RS485-Schnittstelle auch im Talker- oder WLASCII-Modus betrieben werden. Für eine Beschreibung dieser Betriebsmodi siehe Kap. 8.2.2 und 8.2.3.

5.1 Heizung

Für Anwendungen in Regionen mit saisonal oder permanent tiefen Temperaturen ist der rain[e] als beheizte Version verfügbar. Die interne Heizung ist in zwei Teile aufgeteilt: Eine 80 W Heizmatte (bzw. 150 W Heizmatte bei rain[e]400) entlang der Innenseite des Auffangtrichters des rain[e] schmilzt festen Niederschlag, und eine 60 W Heizplatte unter dem Schutzgitter und des Sammelgefäßes verhindert vollständiges Vereisen des Abflusses. Bei seiner Betriebstemperatur von -40...70 °C beträgt die Zieltemperatur der Trichteroberfläche des beheizten rain[e] 2 °C. Die Betriebsfähigkeit wird kontinuierlich kontrolliert und kann über die SDI-12-, RS485-Schnittstelle oder den Impulsausgang abgefragt werden (siehe Kap. 8.1 und 8.2 bzw. Kap. 7).

Die Heizung kann mithilfe des Konfigurations-Tools rain[e] Commander deaktiviert werden (siehe Kap. 7). In den Werkseinstellungen ist die Heizung eingeschaltet. Die Heizung wird über ein separates Stromkabel versorgt.



Trichterheizung und Ablaufheizung können sehr heiß werden, wenn die Heizung bei geöffnetem Gehäuse betrieben wird. Es besteht Verbrennungsgefahr! Es wird daher empfohlen, bei Reinigungs- und Wartungsarbeiten den Stecker der Heizungsversorgung zu trennen.



6 Installation

6.1 Auswahl des Aufstellorts

Um mögliches Einspritzen zu minimieren, wird empfohlen, Aufstellorte mit hartem Untergrund wie Beton zu vermeiden, stattdessen den Niederschlagssensor auf Gras oder einem anderen weichen Untergrund zu installieren. Grundsätzlich sollte der Sensor nicht auf Dächern oder Abhängen platziert werden. Wir empfehlen nach DWD-Standard, den Niederschlagssensor in einem Abstand von mindestens 2 m oder der Hindernishöhe (über Sensorrand) zum nächsten Hindernis (wie z. B. Bäume oder Mauern), der doppelten Hindernishöhe nach WMO-Standard oder optimalerweise der vierfachen Hindernishöhe zu installieren. Überwuchs durch Pflanzen im Umfeld des Niederschlagssensors muss regelmäßig auf die Höhe des Sensors beschnitten werden, um eine Verfälschung der Ergebnisse zu verhindern und gleichzeitig den Windeinfluss zu reduzieren.

6.2 Montage

BENÖTIGTE WERKZEUGE

- ▶ Schraubenschlüssel (13 mm)
 - ▶ Inbusschlüssel (6 mm)
 - ▶ Schlitzschraubenzieher (ca. 2.5 Klingenbreite)
- Entpacken Sie das Gerät.
 - Nehmen Sie die Schachtel mit dem Sammelgefäß aus dem Trichter des rain[e].
 - Kontrollieren Sie das Sammelgefäß auf Transportschäden und legen Sie es zurück in die Schachtel bis zur Installation.
 - Platzieren Sie den Sensor auf einem Rohr oder Mast mit einem äußeren Durchmesser von 60 mm. Falls ein Holzpfahl verwendet wird, empfehlen wir einen Zwischenring aus Metall mit einer minimalen Länge von 100 mm. Benutzen Sie den Schraubenschlüssel (13 mm), um die Schrauben gleichmäßig am Sockel festzuziehen.



Vermeiden Sie Beschädigungen der oberen Messkante.

- Um die Betriebssicherheit an blitzschlaggefährdeten Orten zu verbessern, empfehlen wir eine Erdung des Sensors mit der integrierten Erdungsschraube des rain[e]. In der Skizze (Abb. 3) sind die Schritte zum Installieren der Erdung mit einem Kabelschuh und einer Erdungsschraube am Sensor dargestellt. Das andere Ende des Erdungskabel sollte mit einem Erdnagel verbunden werden.

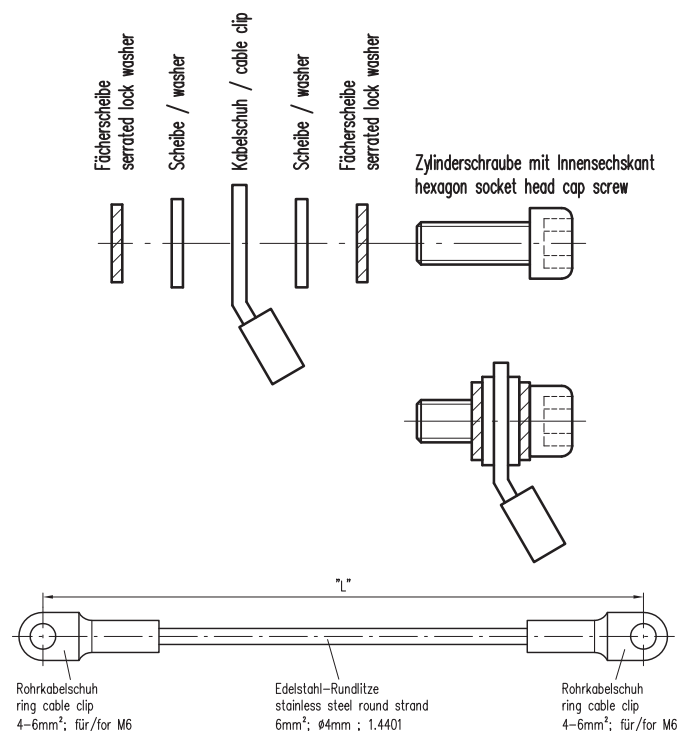


Abb. 3

6.3 Integriertes Sammelgefäß

Abbildungen am Beispiel rain[e]



Abb. 4

- Öffnen Sie das Gerät
 - Schrauben Sie die Rändelschraube auf der Unterseite los.
 - Fassen Sie am oberen Trichterrand und dem Mastschaft an und drehen Sie den oberen Teil gegen den Uhrzeigersinn (open).
 - Heben Sie das Gehäuse vorsichtig ab; achten Sie auf den Anschlussstecker der Heizung.



Die Messkante des Gehäuseoberteils ist recht scharfkantig. Es besteht die Gefahr von Schnittverletzungen. Es wird daher empfohlen, nicht auf die Messkante zu drücken und/oder Handschuhe zu tragen!

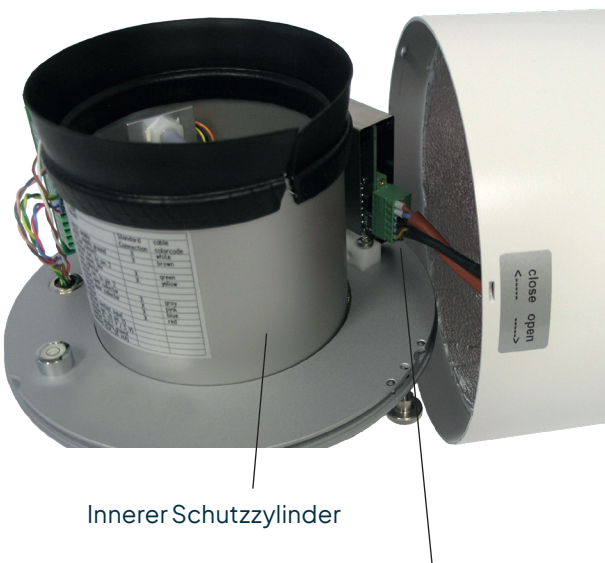
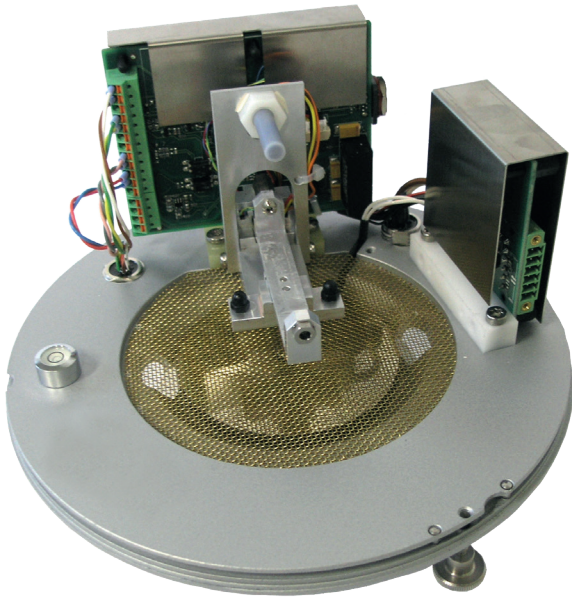


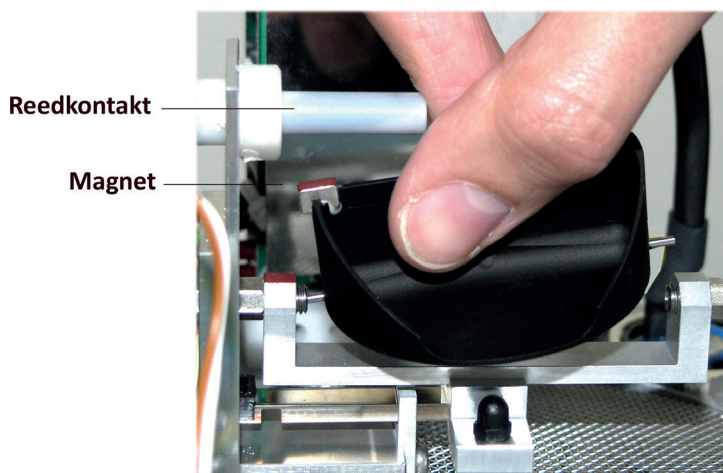
Abb. 5

- Entfernen Sie den Klemmstecker.
- Legen Sie das Gehäuse beiseite.
- Heben Sie den inneren Schutzzyylinder ab.



rain[e] Innenleben ohne Sammelgefäß

Abb. 6



- Packen Sie das Sammelgefäß aus.
- Einbauen des Sammelgefäßes
 - Drücken Sie das Sammelgefäß mit der Magnet-Seite in Richtung Reedkontakt gegen die Lagerfeder (Abb. 7)
 - Führen Sie die andere Achsenseite in die andere Lagerseite ein.
 - **Stellen Sie sicher, dass das Sammelgefäß einwandfrei kippt.**

Abb. 7

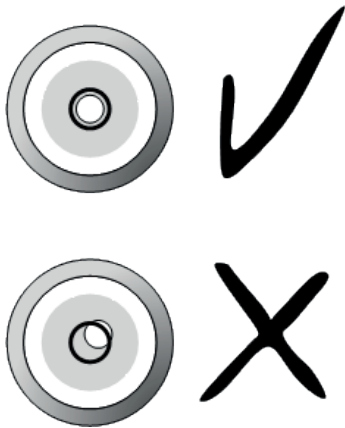


Abb. 8



Abb. 9

Nivellieren Sie das Gerät mithilfe der Libelle (Abb. 8), indem Sie die Sechskantschrauben im Sockel gleichmäßig anziehen.

- **Wiederzusammenbau**
 - Setzen Sie den inneren Schutzzyliner vorsichtig wieder ein.
 - Verbinden Sie den Klemmstecker der Heizung.
 - Setzen Sie das Gehäuse wieder auf das Gerät – Prägungen in die Aussparungen (Abb. 8).
 - Drücken Sie das Gehäuse nach unten und drehen Sie es dabei im Uhrzeigersinn in Richtung „close“.
 - Fixieren Sie die Rändelschraube.
 - Setzen Sie den beiliegenden Schmutzfänger in den Trichter ein (Abb. 10).



Die Messkante des Gehäuseoberteils ist recht scharfkantig. Es besteht die Gefahr von Schnittverletzungen. Es wird daher empfohlen, nicht auf die Messkante zu drücken und/oder Handschuhe zu tragen!



Um das Sammelgefäß vor Verschmutzung zu schützen, muss der Schmutzfänger im Trichter eingesetzt sein.

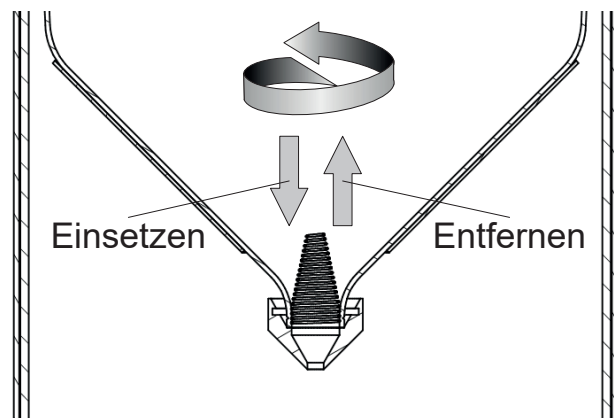


Abb. 10

- **Einsetzen des Schmutzfängers**
Setzen Sie den beiliegenden Schmutzfänger in den Trichter ein. Versuchen Sie dabei den Schmutzfänger so zu halten, dass Ihnen eine ganze Umdrehung gegen den Uhrzeigersinn möglich ist, und drücken Sie den Schmutzfänger in einer Drehbewegung von oben in die Trichtermündung.
- **Entfernen des Schmutzfängers**
Greifen Sie hierzu den Schmutzfänger so, dass Ihnen eine ganze Umdrehung gegen den Uhrzeigersinn möglich ist, und ziehen Sie den Schmutzfänger in einer Drehbewegung nach oben aus der Trichtermündung.



6.4 Stromanschluss und Signalanbindung

Um den rain[e] an ein Datenerfassungsgerät anzuschließen, benötigen Sie ein Anschlusskabel mit M12 Stecker (32.15184.060000). Das Kabel muss, wie im „**Anschlussplan ohne Heizung**“ dargestellt, angeschlossen werden. Für die Stromversorgung der Heizung benötigen Sie ein Stromkabel, welches wie im „**Anschlussplan mit Heizung**“ dargestellt, angeschlossen werden.

Anschlusskabel für den Sensor, 8-polig, 10 m	32.15184.060000
Anschlusskabel für den Modbus-Sensor, 4-polig, 15 m	32.14567.060010
Stromkabel für die Heizung, 1 m	32.15184.061000



Es ist darauf zu achten, dass der externe Stromanschluss der Heizung als erstes verbunden wird – vor dem Klemmstecker der Heizung im Gerät und dem Sensoranschluss. Ansonsten wird die Heizung bei der automatischen Heizungskontrolle abgeschaltet.

Die maximal mögliche Distanz zwischen dem rain[e] und dem Datenaufzeichnungsgerät hängt von der verwendeten Schnittstelle ab. Die Werte für SDI-12 und RS485 entnimmt man den entsprechenden Definitionen dieser Standards.

- SDI-12 70 m, ungeschirmt, Niederspannungskabel
- RS485 1000 m
- Impulsausgang 1000 m

$$P_a = \frac{U_N^4}{P_N \left(\frac{U_N^2}{P_N} + 2\rho \frac{l}{A} \right)^2}$$

Falls Sie ein längeres als das von uns empfohlene 1 m lange Stromkabel für die Versorgung der Heizung verwenden, gibt Ihnen diese Formel Aufschluss über die tatsächliche Leistung P_a mit der Nominalspannung $U_N = 24 \text{ V DC}$, der Nominalleistung $P_N = 140 \text{ W}$, dem spezifischen elektrischen Widerstand $\rho = 0,017 \Omega \text{ mm}^2/\text{m}$ für Kupfer, der Länge des Kabels l und der Querschnittsfläche des Kabels A .

Es sollte die tatsächliche Leistung $P_a > 125 \text{ W}$ sein, um eine ausreichende Heizleistung zu garantieren.

Die USB-Kabel für Verbindungen zur Service-Schnittstelle (im Inneren des rain[e]) sollten nicht länger als 3 m sein. Bei **rain[e]H** gilt: $P_a > 125 \text{ W}$ und $P_N = 140 \text{ W}$; bei **rain[e]400H** und **rain[e]314H** gilt: $P_a > 187 \text{ W}$ und $P_N = 210 \text{ W}$

6.5 Systemstart

Das Gerät startet automatisch sobald das Sensorkabel angeschlossen ist. Nach ~15 s ist das Gerät betriebsbereit und beginnt mit der Messung und dem Versand von Daten an einen angeschlossenen Datenlogger gemäß den Gerätekonfigurationen.

Übersicht Status LED (mittig auf der Hauptplatine, unter dem Schutzblech):	
Systemstart	Dauerhaftes Leuchten der LED für ca. 3 Sekunden
Im Betrieb	Schnelles Blinken der LED

6.6 Verfügbare Schnittstellen

Der rain[e] besitzt die folgenden Schnittstellen:

Impulsausgang:

- 1 galvanisch getrennter Open-Collector-Ausgang und
- 1 nicht isolierter Open-Collector-Ausgang

wahlweise als

- Impulsausgabe
 - Auflösung: 0,01...1 mm
 - Schließzeit: 10...500 ms (Tastverhältnis von 1:1)
- Statusausgabe (Heizung EIN / AUS; Regen JA / NEIN)

Analogausgang:

- 0 / 4...20 mA
- 0...2,5 / 5 V

Serielle Schnittstelle:

- SDI-12
- RS485 (Talker-, WL ASCII- und SDI-12-Protokoll)
- Modbus RTU

6.7 Werkseinstellungen (beheizt / unbeheizt)

6.7.1 Werkseinstellungen rain[e], rain[e]314, rain[e]400

Ident-Nr.:

00.15184.000000	00.15184.004000	00.15184.400000	00.15184.404000
00.15184.403000	00.15184.003000		

Die dem Standard-Anschlussplan entsprechenden Werkseinstellungen des rain[e] sind wie folgt:

- Galvanisch isolierter Impulsausgang als Impulsausgabe
 - Auflösung: 0,1 mm
 - Schließzeit: 300 ms
 - Tastverhältnis: 1:1
- Galvanisch nicht isolierter Impulsausgang als Impulsausgabe
 - Auflösung: 0,01 mm
 - Schließzeit: 300 ms
 - Tastverhältnis: 1:1
- SDI-12-Protokoll aktiviert (über die SDI-12-Schnittstelle, 1200 Bd)
- Analogausgang AUS
- Heizung aktiviert (wenn vorhanden)

6.7.2 Werkseinstellungen rain[e]LP

Ident-Nr.: 00.15184.010000

Die dem Standard-Anschlussplan entsprechenden Werkseinstellungen des rain[e] sind wie folgt:

- Galvanisch isolierter Impulsausgang als Impulsausgabe
 - Auflösung: 0,1 mm
 - Schließzeit: 300 ms
 - Tastverhältnis: 1:1



- Galvanisch nicht isolierter Impulsausgang als Impulsausgabe
 - Auflösung: 0,01 mm
 - Schließzeit: 300 ms
 - Tastverhältnis: 1:1
- SDI-12-Protokoll aktiviert

6.7.3 Werkseinstellungen Modbus-Versionen

Ident-Nr.:
00.15184.400101 00.15184.000101

RS485-Schnittstelle konfiguriert auf Modbus RTU

Baudrate: 19200 Baud

Kommunikationsrahmen: 8E1 (1 Start Bit, 8 Daten Bits, 1 Parity Bit (Even Parity), 1 Stop Bit)

6.8 Anschlussbelegung



Um Fehlfunktionen zu vermeiden, müssen alle nicht verwendeten Adern auf eine nicht verwendete Klemme gelegt oder abisoliert werden.

Die folgenden Anschlusspläne dienen zur Veranschaulichung der Anschlussbelegung der rain[e]-Versionen mit 8-poligem Stecker für die entsprechenden Schnellkonfigurationen in der Konfigurationssoftware rain[e] Commander.

Zur Dokumentation einer eigenen Belegung stellen wir Ihnen am Ende dieser Betriebsanleitung einen leeren Anschlussplan zur Verfügung.

ANSCHLUSSPLAN OHNE HEIZUNG

ID-NR. 00.15184.000000, 00.15184.004000 UND 00.15184.003000

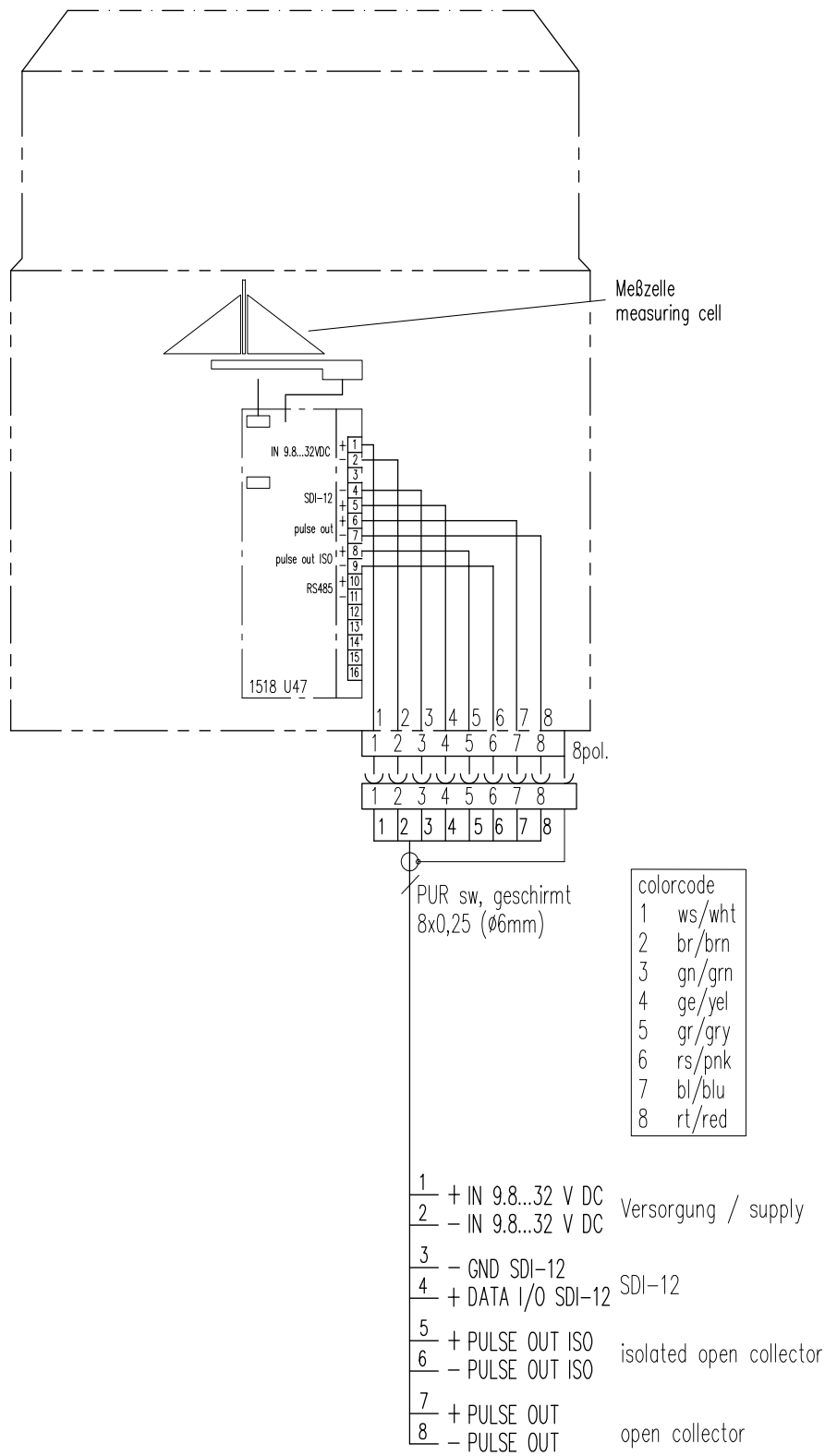


Abb. 11b

ANSCHLUSSPLAN OHNE HEIZUNG / MODBUS / 4-POLIGER STECKER

ID-NR. 00.15184.000101

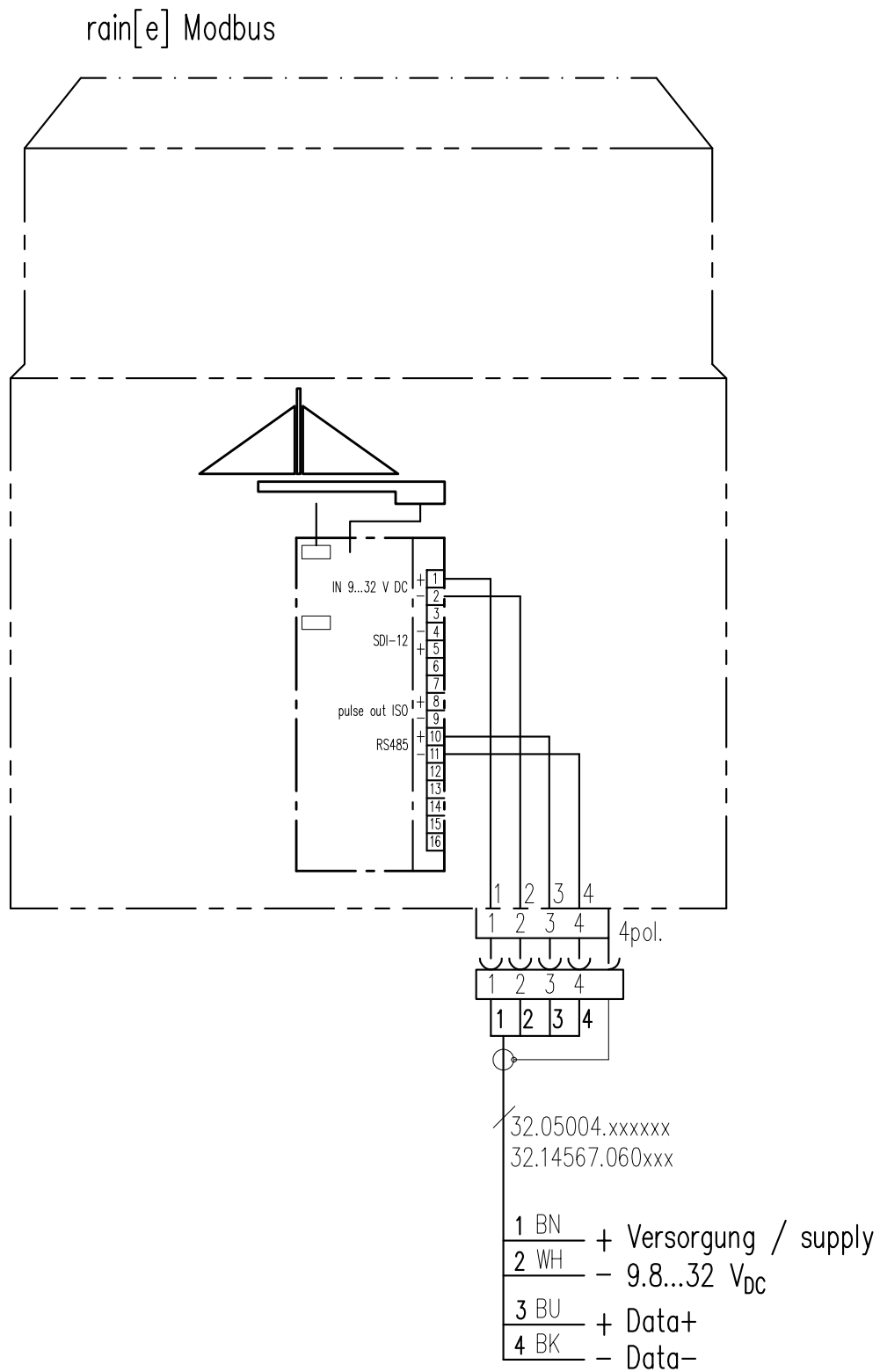


Abb.12



ANSCHLUSSPLAN MIT HEIZUNG / MODBUS / 4-POLIGER STECKER

ID-NR. 00.15184.400101

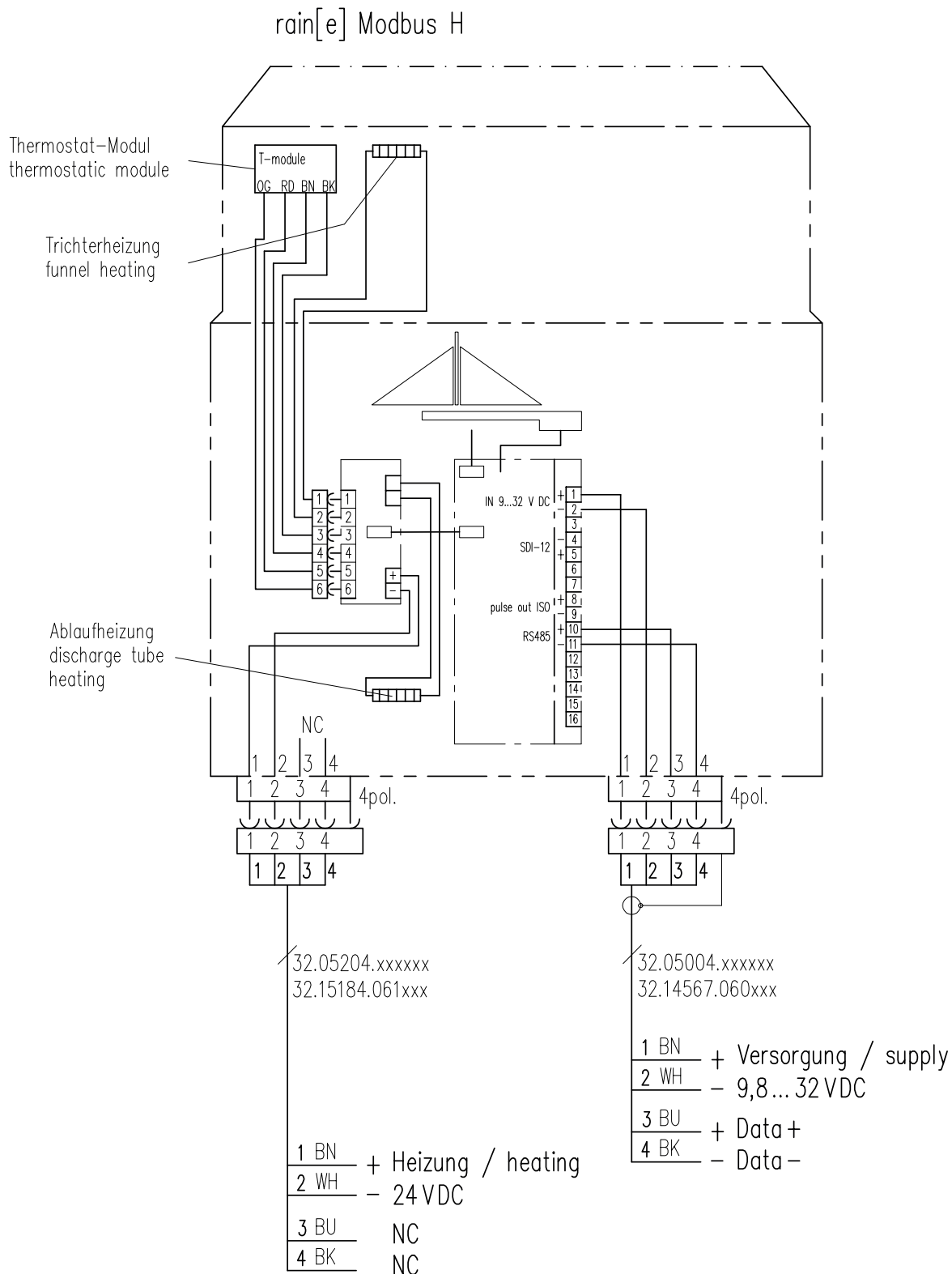


Abb. 13

ANSCHLUSSPLAN OHNE HEIZUNG / 5-POLIGER STECKER

ID-NR. 00.15184.010000

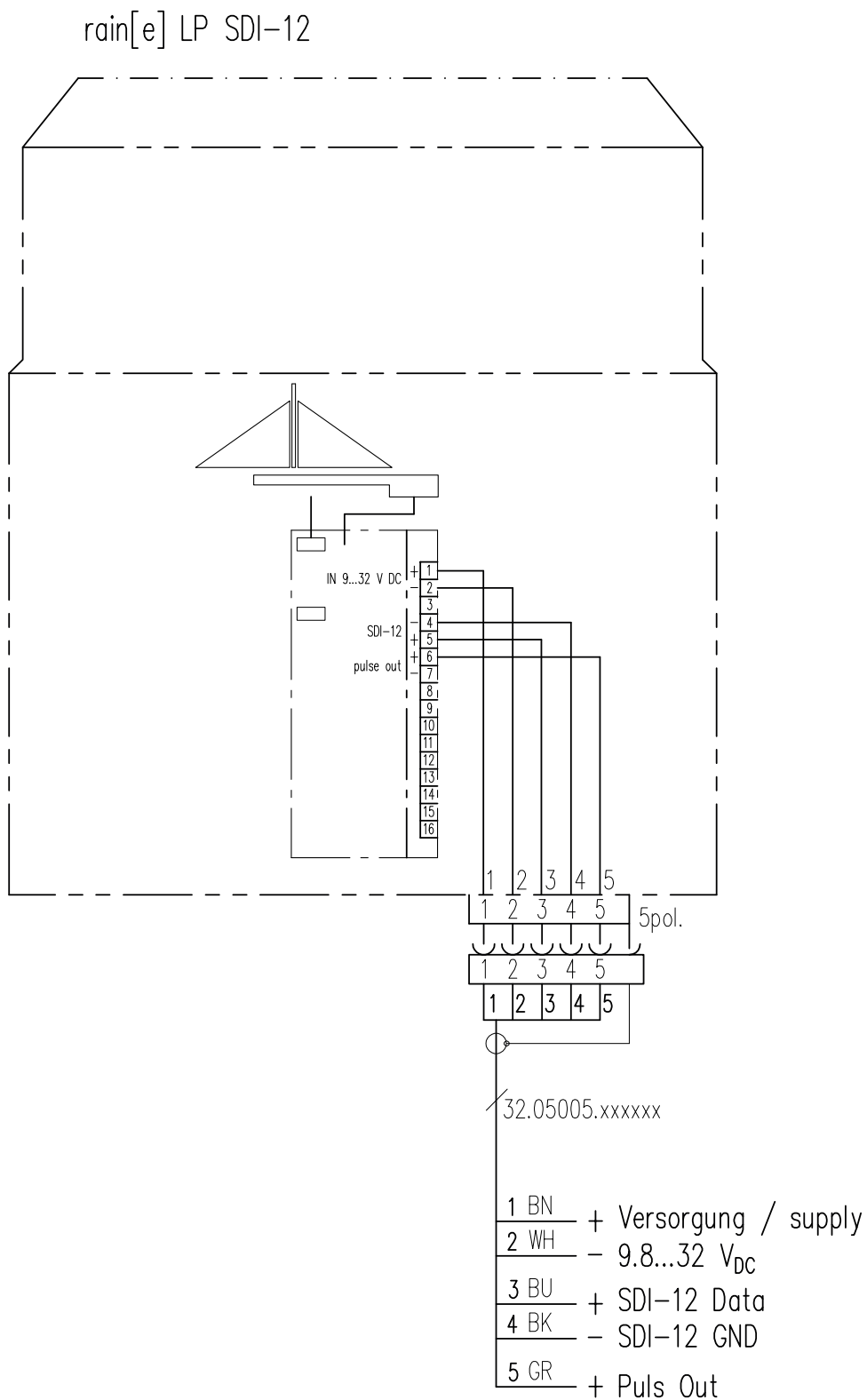


Abb. 14

ANSCHLUSSPLAN FÜR SCHNELLKONFIGURATION „ANALOG OUTPUT 4...20 mA“

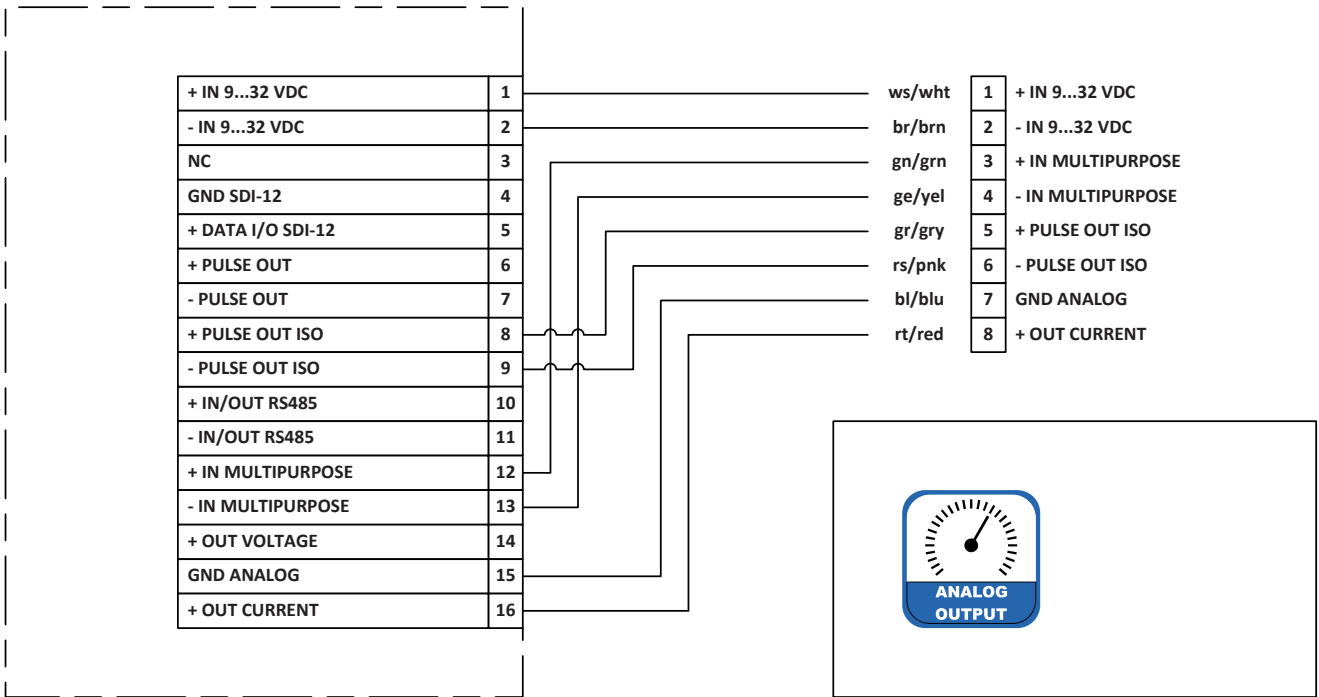


Abb. 15

ANSCHLUSSPLAN FÜR SCHNELLKONFIGURATION „ANALOG OUTPUT 0...2,5 V“

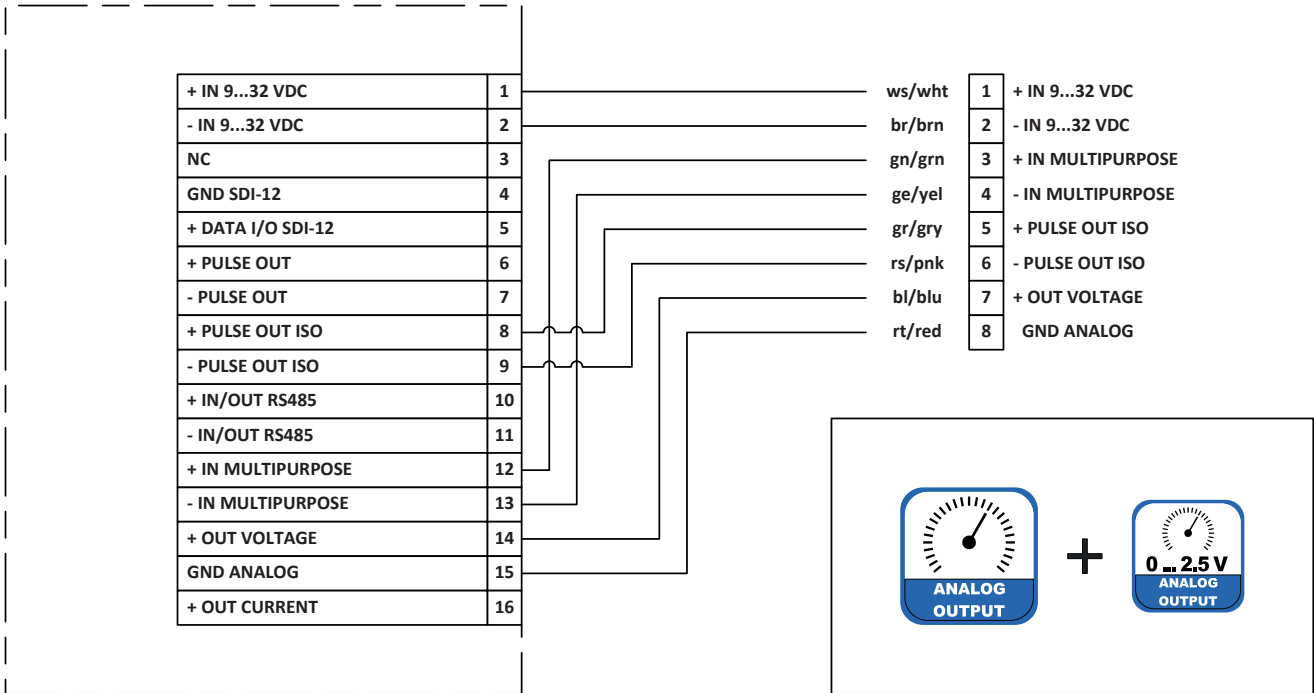


Abb.16

ANSCHLUSSPLAN FÜR SCHNELLKONFIGURATION „ANALOG 4...20 MA / DIGITAL OUTPUT + RS485“

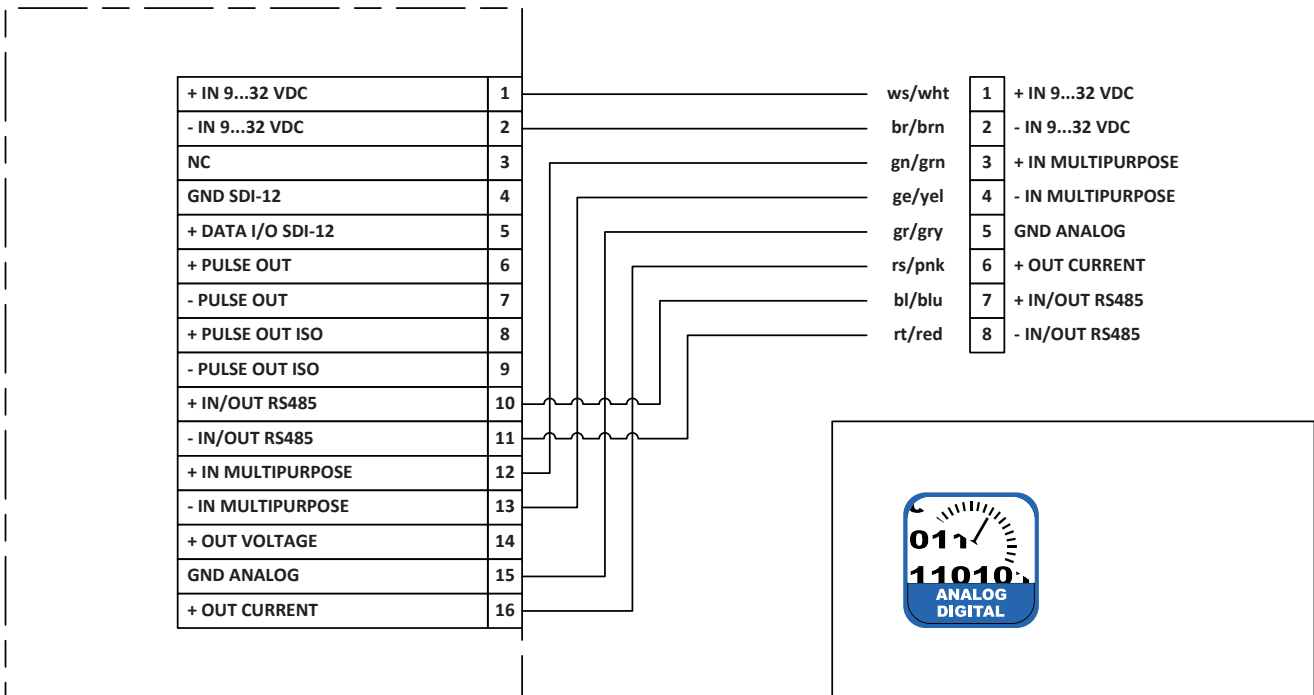


Abb.17

ANSCHLUSSPLAN FÜR SCHNELLKONFIGURATION „ANALOG 0...2,5 V / DIGITAL OUTPUT“

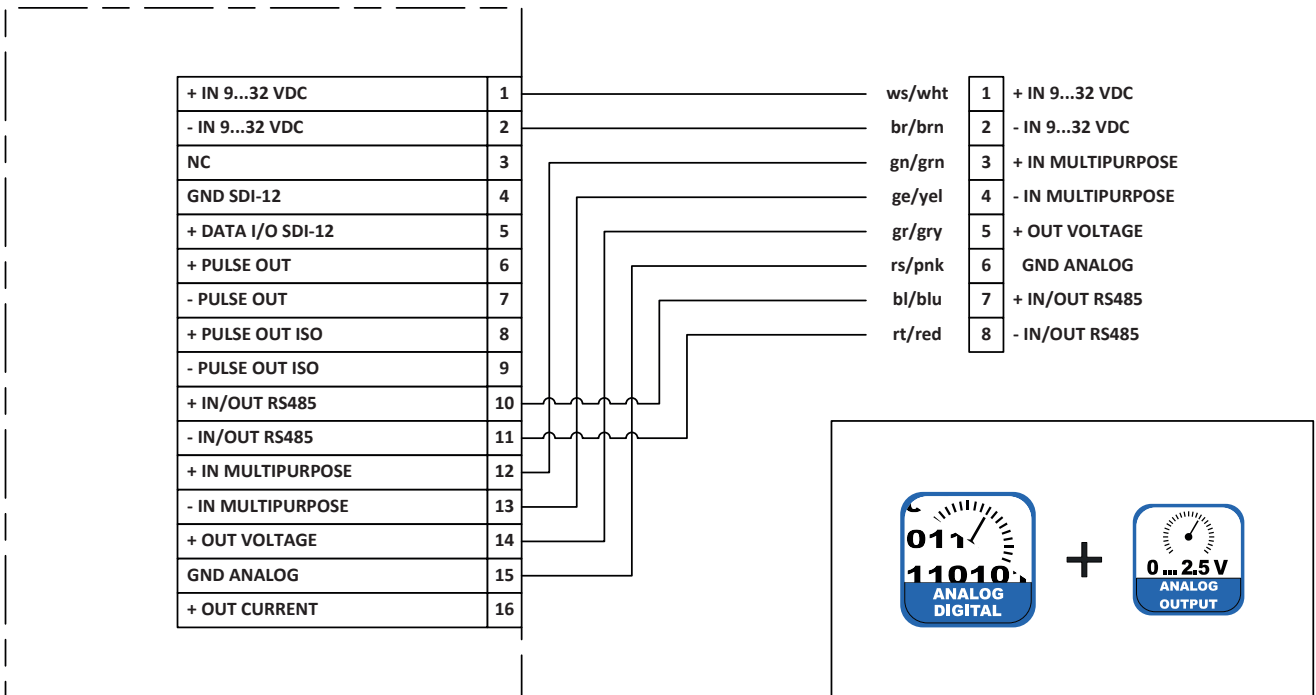


Abb.18

ANSCHLUSSPLAN FÜR SCHNELLKONFIGURATION „PULSE OUTPUT“

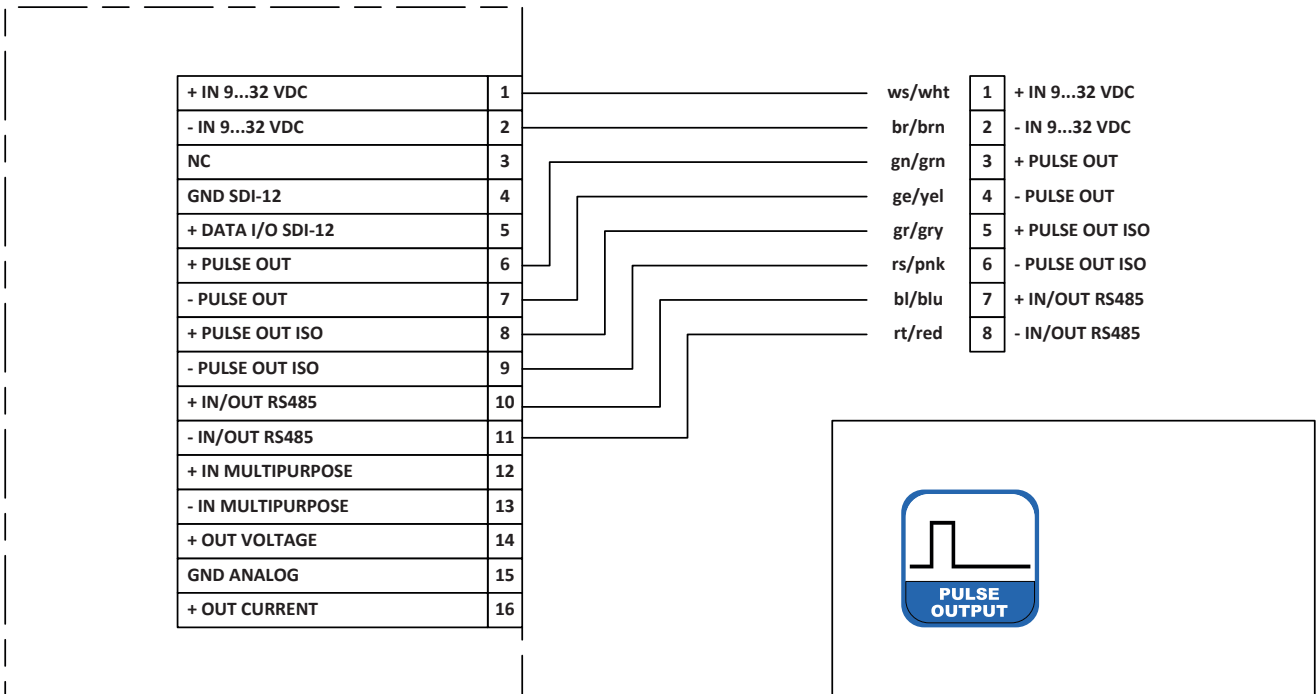


Abb.19

7 Konfigurationssoftware rain[e] Commander



Der rain[e] Commander ist die Konfigurationssoftware des rain[e]. Sie wird verwendet, um die Signalausgabe des rain[e] zu konfigurieren. Desweiteren kann die Wägezelle mithilfe eines Referenzgewichts justiert werden. Außerdem besitzt die Software eine Funktion zum Updaten der Firmware und ein Diagnosewerkzeug, um die Betriebsbereitschaft des Geräts zu kontrollieren (Abb. 20). Um den rain[e] zu konfigurieren, muss er über die USB-Service-Schnittstelle im Inneren des Geräts mit einem PC mit installiertem rain[e] Commander verbunden werden.



Es wird empfohlen, alle externen Kabel zu entfernen bevor man den rain[e] öffnet, um Fehlmessungen zu vermeiden. Außerdem sollte möglichst die „Service-Funktion“ des benutzten Datenloggers verwendet werden.

Abb. 20

rain[e] Einstellungen

Wenn sich das Fenster „**Einstellungen**“ öffnet, wird man zunächst aufgefordert, die COM-Schnittstelle zu wählen (Auswahlmenü), an den der rain[e] angeschlossen ist, und die Einstellungen abzurufen (Zahnrad-Icon). Nachdem die Einstellungen abgerufen wurden, wird die Produkt-ID, die Seriennummer des Gerätes, die Hardwarenummer und die Firmware-Version angezeigt. Im Reiter „**Schnellkonfiguration**“ befinden sich Schaltflächen für die häufigsten Parameter-Kombinationen, um den rain[e] mit wenigen Klicks zu konfigurieren. Im Reiter „**Expertenmodus**“ können alle Parameter separat für spezielle Konfigurationen eingestellt werden.

SCHNELLKONFIGURATION

Um den rain[e] mit der Maske „**Schnellkonfiguration**“ einzustellen, klicken Sie auf die Schaltfläche, die für Ihre gewünschte Option und Unteroption steht. Nach jeder Auswahl werden die entsprechenden Änderungen an den rain[e] übermittelt. Das Informationsfeld zeigt die aktuelle Konfiguration an. Es wird automatisch nach jeder Übertragung aktualisiert.

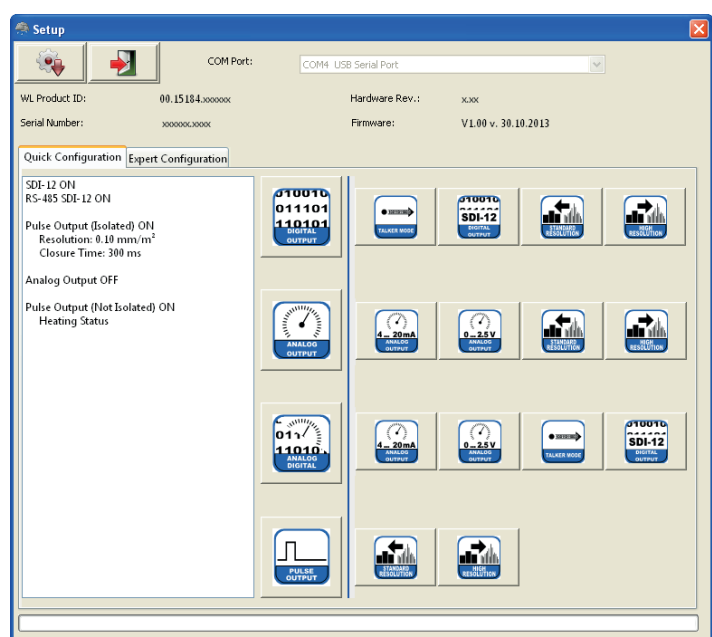


Abb. 21

Im Folgenden sind die jeweiligen Einstellungen aufgelistet, die mit den entsprechenden Schnellkonfigurations-Schaltflächen vorgenommen werden. Für die Unterfunktions-Schaltflächen sind nur die Änderungen aufgeführt.



ANALOG OUTPUT

SDI-12	ON
RS485	SDI-12 EIN
Impulsausgang (isoliert)	EIN
Betriebsart	Impulse
Auflösung	0,10 mm/m ²
Schließzeit	300 ms
Analogausgang	EIN
Wertebereich	4...20 mA
Skalierung	20 mm/m ²
Impulsausgang (nicht isoliert)	EIN
Betriebsart	Heizung EIN / AUS

- 4...20 mA

Analogausgang	EIN
Wertebereich	4...20 mA
max. Skalierung	200 mm/m ²



- 0...2,5 V

Analogausgang	EIN
Wertebereich	0...2,5 V DC
max. Skalierung	200 mm/m ²



- Standardauflösung

Impulsausgang (nicht isoliert)	EIN
Betriebsart	Impulse
Auflösung	0,10 mm/m ²
Schließzeit	300 ms



- Hohe Auflösung








Impulsausgang (nicht isoliert)	EIN
Betriebsart	Impulse
Auflösung	0,01 mm/m ²
Schließzeit	10 ms



ANALOG / DIGITALER AUSGANG

SDI-12	EIN
RS485	SDI-12 EIN
Impulsausgang (isoliert)	EIN
Betriebsart	Impulse
Auflösung	0,10 mm/m ²
Schließzeit	300 ms



	Analogausgang Wertebereich Skalierung Impulsausgang (nicht isoliert) Betriebsart	EIN 4...20 mA 20 mm/m ² EIN Heizung EIN / AUS
	• 4...20 mA Analogausgang Wertebereich max. Skalierung	EIN 4...20 mA 200 mm/m ²
	• 0...2,5 V Analogausgang Wertebereich max. Skalierung	EIN 0...2,5 V DC 200 mm/m ²
	• Talker Mode SDI-12 RS485 Talker-Intervall	AUS Talker EIN 10 s
	• SDI-12 Digitaler Ausgang SDI-12 RS485	EIN SDI-12 EIN
	IMPULSAUSGANG	
	SDI-12 RS485 Impulsausgang (isoliert) Betriebsart Auflösung Schließzeit Analogausgang Impulsausgang (nicht isoliert) Betriebsart	AUS ASCII EIN EIN Impulse 0,10 mm/m ² 300 ms AUS EIN Heizung EIN / AUS
	• Standardauflösung Impulsausgang (isoliert) Auflösung Schließzeit	EIN 0,10 mm/m ² 300 ms
	• Hohe Auflösung Impulsausgang (isoliert) Auflösung Schließzeit	EIN 0,01 mm/m ² 10 ms



EXPERTENMODUS

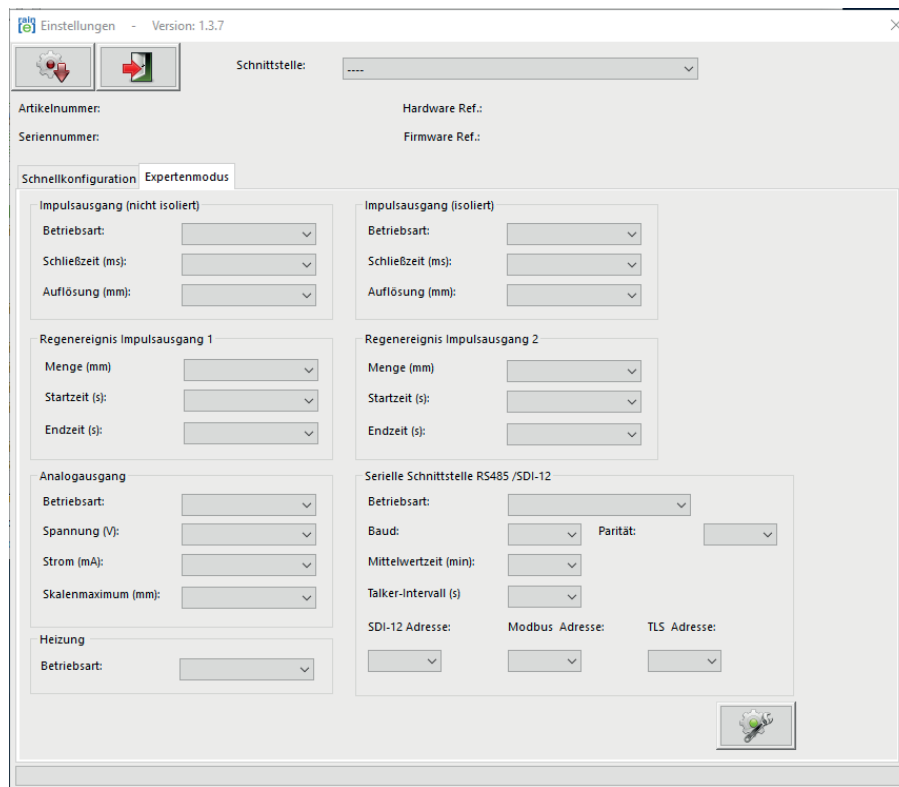


Abb. 22

Die „**Expertenmodus**“-Maske (Abb. 22) ist ein komfortables Werkzeug, um den rain[e] vollständig an die gewünschte Anwendung anzupassen. Die Sichtbarkeit der Optionen hängt von den ausgewählten Ausgabearten ab. Die folgende Liste zeigt die verfügbaren Optionen, Unteroptionen und Wertebereiche.

Impulsausgang (nicht isoliert) / (isoliert)

- Betriebsart
 - Impulse
 - ▶ Schließzeit 10...500 ms in 5 ms-Schritten
 - ▶ Auflösung 0,01...1 mm in 0,01 mm-Schritten
 - Regen JA / NEIN
 - ⇒ Regenereignis (Impulsausgang 1) / (Impulsausgang 2)
 - ▶ Menge 0,10...1 mm in 0,10 mm-Schritten
 - ▶ Startzeit 20...60 s in 1 s-Schritten
 - ▶ Endzeit 20...600 s in 1 s-Schritten
 - Heizung EIN / AUS

Analogausgang

- Betriebsart
 - Spannung 0...2,5 / 5 V
 - Strom 0 / 4...20 mA
 - max. Skalierung 1...200 mm/m² in 1 mm/m²-Schritten

Heizung - Betriebsart

EIN / AUS

Serielle Schnittstelle (RS485)

- Betriebsart
 - WLASCII
 - ▶ Mittelwertzeit 1...60 min in 1 min-Schritten
 - SDI-12
 - ▶ Mittelwertzeit 1...60 min in 1 min-Schritten
 - Talker
 - ▶ Mittelwertzeit 1...60 min in 1 min-Schritten
 - ▶ Talker-Intervall 10...60 s in 1 s-Schritten
 - Modbus RTU

SDI-12 - Adresse

0...9, A...Z, a...z

Modbus-Adresse

0...247

JUSTAGE DER WÄGEZELLE

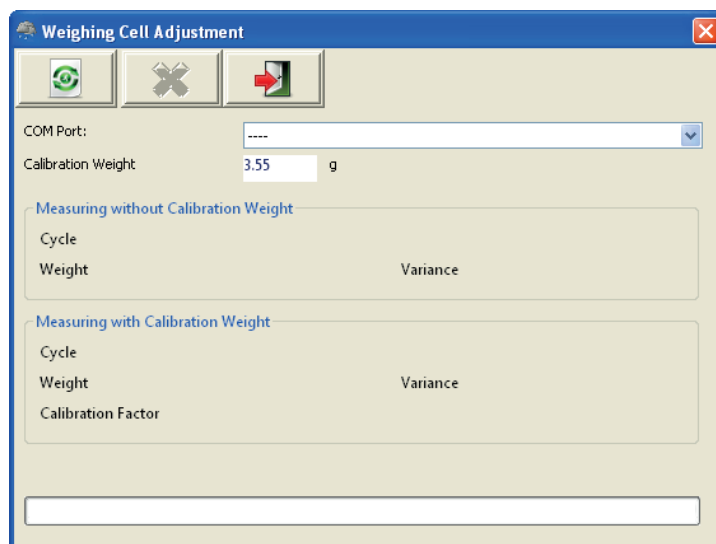


Abb. 23

Mit der Maske „**Justage Wägezelle**“ (Abb. 23) und einem Referenzgewicht kann die Wägezelle justiert werden. Sie gibt die Anzahl der Durchläufe, die das Programm durchgeführt hat, den Mittelwert des gemessenen Gewichts und die Varianz der Messwerte an. Außerdem wird der Kalibrierungsfaktor zurückgegeben.

Um die Wägezelle zu justieren, wählt man zunächst im Auswahlmenü die COM-Schnittstelle aus, an der der rain[e] angeschlossen ist. Legen Sie dann ein Kalibriergewicht in das Sammelgefäß und geben Sie sein Gewicht im entsprechenden Eingabefeld ein. Starten Sie den Justagevorgang durch Anklicken der grünen „**Start Justage**“-Schaltfläche.

Durch Klicken der roten „**X**“-Schaltfläche wird eine laufende Justage abgebrochen. Die Justage ist neu durchzuführen, wenn in der Diagnose Abweichungen ± 30 mg sind.



FIRMWARE UPDATE

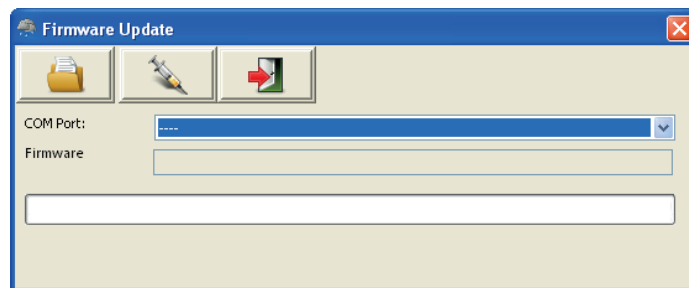


Abb. 24

Falls Firmware-Updates notwendig sind, z. B. um neue Funktionen zur Verfügung zu stellen, oder weil die Anforderungen an die Signalausgabe sich verändert haben, erhalten Sie diese per E-Mail. Um Ihre rain[e]-Firmware zu aktualisieren, verwenden Sie das Fenster „**Firmware Update**“ (Abb. 24). Wählen Sie im Auswahlfeld die verwendete COM-Schnittstelle, klicken Sie auf „**Firmware Datei suchen**“ (Ordner-Symbol) und wählen Sie die neue Firmware-Datei aus. Durch Anklicken der Schaltfläche „**Firmware laden**“ (Spritzen-Symbol) starten Sie den Update-Vorgang.

DIAGNOSE

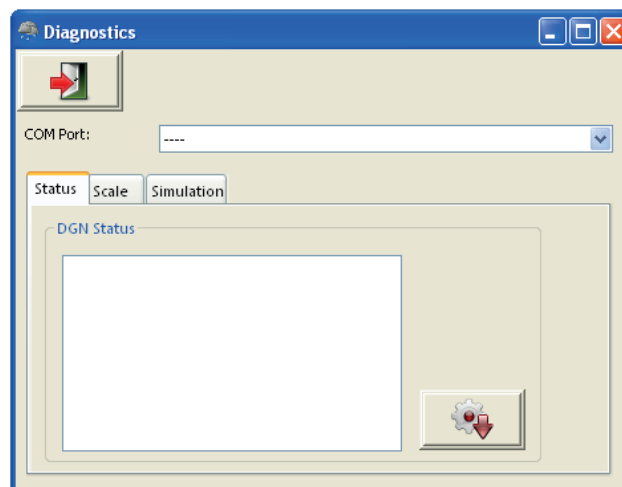


Abb. 25

Die „**Diagnose**“-Maske ist in drei Reiter unterteilt: „**Status**“ – zur Kontrolle der allgemeinen Betriebsbereitschaft des rain[e], „**Waage**“ – zum Testen der Wägezelle und „**Simulation**“ – zum Simulieren von Niederschlag, um die Ausgangssignale der beiden Impulsausgänge- und des Analogausgangs zu prüfen (Abb. 25). Für jede der Funktionen muss zunächst die COM-Schnittstelle im entsprechenden Auswahlfeld selektiert werden.

Für einen Statusabruf muss dann entsprechend im Reiter „**Status**“ auf „**Statusmeldung von rain[e] abrufen**“ (Zahnrad-Symbol) geklickt werden. Das Programm gibt dann die folgende Status-Nachricht zurück.

Heizungs-Temperatur – OK / Fehlfunktion
 Heizungs-Test – OK / Fehlfunktion
 Temperatur Sensor Unten – OK / Fehlfunktion
 Temperatur Sensor Oben – OK / Fehlfunktion
 Status 6-9

Keine Überschreitung von 10 °C bei Heizung AN
 Heizung funktioniert
 Temperatursensor am Boden funktioniert
 Temperatursensor am Trichter funktioniert
 Nur für LAMBRECHT meteo-Service relevant

Für einen Test der Wägezelle legt man ein (bekanntes) Gewicht in eine der Schalen des Sammelgefäßes und klickt auf **“Waage überprüfen”** (blaues Zahnrad-Symbol).

Um Niederschlagsmengen zu simulieren und somit die Ausgabesignale am Analog- bzw. den Impulsausgängen zu überprüfen, wählt man die gewünschte Niederschlagsmenge im Reiter **„Simulation“** aus und klickt dann **„Niederschlag simulieren“** (Regenwolken-Symbol). Daraufhin geben die Ausgänge entsprechend ihren Einstellungen die angegebene Menge aus.

8 Ein- und Ausgabe

Im folgenden Kapitel werden die verfügbaren analogen, digitalen und seriellen Schnittstellen bzw. deren Protokolle beschrieben. Je nach Sensorversion sind verschiedene Schnittstellen verfügbar:

Ident-Nr.	Bezeichnung	RS485	SDI-12	Analog	Impuls (Digital)	Default-Protokoll
00.15184.000000	rain[e]	X	XX	X	XX	SDI-12
00.15184.400000	rain[e]H	X	XX	X	XX	SDI-12
00.15184.403000	rain[e]314H	X	XX	X	XX	SDI-12
00.15184.003000	rain[e]314	X	XX	X	XX	SDI-12
00.15184.404000	rain[e]400H	X	XX	X	XX	SDI-12
00.15184.004000	rain[e]400	X	XX	X	XX	SDI-12
00.15184.400101	rain[e]one H Modbus	XX	X	X	X	Modbus
00.15184.000101	rain[e]one Modbus	XX	X	X	X	Modbus
00.15184.010000	rain[e] LP	-	XX	-	XX	SDI-12

H = beheizt; XX = Default; X = vorhanden, erfordert Umverdrahtung und Konfiguration; - = nicht vorhanden

8.1 SDI-12-Schnittstelle

Die Kommunikation mithilfe des SDI-12-Protokolls über die SDI-12-Schnittstelle basiert auf dem „SDI-12 A Serial-Digital Interface Standard for Microprocessor-Based Sensors, Version 1.3, 2012“. Der rain[e] kann im Bus-Betrieb parallel zu anderen rain[e] verwendet werden.

Die folgende Teilmenge an SDI-12-Befehlen wurden in den rain[e] implementiert. Für weitere Informationen zum SDI-12-Protokoll verweisen wir auf die zuvor erwähnte Standard-Dokumentation oder die Website www.SDI-12.org.



IMPLEMENTIERTE SDI-12-BEFEHLE:

Befehl	Funktion	Antwort des Sensors
a!	Aktivitätsbestätigung	a<CR><LF>
?!	Adressabfrage-Befehl	a<CR><LF>
al!	Sende Identifikation	allccccccmmmmmmvvvx...xx<CR><LF>
aAb!	Ändere Adresse	b<CR><LF>
aM!	Starte Messung	atttn<CR><LF>
aMC!	Starte Messung mit CRC	atttn<CR><LF>
aC!	Starte parallele Messungen	atttnn<CR><LF>
aCC!	Start parallele Messungen mit CRC	atttnn<CR><LF>
aD0!	Sende Daten (Puffer 0)	a<Werte><CR><LF>
aD1!	Sende Daten (Puffer 1) ggf. mit CRC	a<Werte><CRC><CR><LF>
aM1!	Generiere Varianz	atttn<CR><LF>
aM2!	Generiere Heizungsdaten	atttn<CR><LF>
aM3!	Starte Messung Intensität (Mittelwert, Maximum und Minimum)	atttn<CR><LF>
aMC1!	Generiere Varianz mit CRC	atttn<CR><LF>
aMC2!	Generiere Heizungsdaten mit CRC	atttn<CR><LF>
aMC3!	Starte Messung Intensität (Mittelwert, Maximum und Minimum) mit CRC	atttn<CR><LF>
aC1!	Generiere Varianz	atttnn<CR><LF>
aC2!	Generiere Heizungsdaten	atttnn<CR><LF>
aC3!	Starte Messung Intensität (Mittelwert, Maximum, Minimum)	atttnn<CR><LF>
aCC1!	Generiere Varianz mit CRC	atttnn<CR><LF>
aCC2!	Generiere Heizungsdaten mit CRC	atttnn<CR><LF>
aCC3!	Starte Messung Intensität (Mittelwert, Maximum, Minimum) mit CRC	atttnn<CR><LF>
aV!	Starte Verifikation	atttn<CR><LF>

a = Adresse des entsprechenden Sensors; Standard-Sensoradresse = 0

SDI-12-Befehle beginnen immer mit der Adresse des entsprechenden Sensors. Somit ignorieren alle anderen Sensoren am selben Bus solche Befehle. SDI-12-Befehle enden mit einem „!“ . Alle Sensorantworten beginnen ebenfalls mit der Adresse des Sensors, enden allerdings mit den ASCII-Zeichen „Carriage Return“ „<CR>“ und „Line Feed“ „<LF>“ .

Das SDI-12-Protokoll basiert auf dem ASCII-Zeichensatz. Die Baudrate beträgt 1200 Bd und hat das Byte-Rahmenformat:

- 1 Startbit
- 7 Datenbits (niederwertigstes Bit zuerst)
- 1 Paritätsbit (gerade Parität)
- 1 Stoppbit

Aktivitätsbestätigung - a!

Dieser Befehl stellt sicher, dass der Sensor auf Anfragen antwortet. Im Prinzip fordert er den Sensor auf, zu bestätigen, dass er an den Bus angeschlossen ist.

Der Sensor gibt seine Adresse und die Zeichen <CR><LF> zurück.

Syntax

Befehl	Antwort
a! a – Sensoradresse ! – Befehlsende	a<CR><LF> a – Sensoradresse <CR><LF> – Ende der Antwort

Beispiel:

Befehl	Antwort
0!	0<CR><LF>
1!	1<CR><LF>

Sende Identifikation - a!!

Das Kommando **a!!** fordert den Sensor auf, seine Modellnummer und Firmwareversion zurück zu geben.

Syntax

Befehl	Antwort
a!! a – Sensoradresse ! – Befehl „Send Identification“	a 13LMGmbH1515184x1.0781129.0001<CR><LF> a – Sensoradresse 13LMGmbH1515184x1.0781129.0001 13 – 2 Zeichen SDI-12 Versionsnr. 13 = Version 1.3 LMGmbH15 – 8 Zeichen Herstellername (= Lambrecht meteo GmbH) 15184x – 6 Zeichen Sensortyp (= Niederschlagssensor rain[e]) 1.0 – Sensorversion (= Version 1) 781129.0001 – 11 Zeichen Seriennummer <CR><LF> – Ende der Antwort
! – Befehlsende	

Beispiel:

Befehl	Antwort
0!!	013LMGmbH1515184x1.0781129.0001<CR><LF>
1!!	113LMGmbH1515184x1.0781129.0002<CR><LF>

Ändere Adresse - aAb!

Die Werkseinstellung für die Adresse ist „0“. Falls mehrere Sensoren an den selben Bus angeschlossen sind, kann die Sensoradresse mit dem Befehl **aAb!** geändert werden. Die Adresse ist immer ein einzelnes ASCII-Zeichen. Standardmäßig werden die ASCII-Zeichen für die Zahlen zwischen „0“ bis „9“ (dezimal 48 bis 57) verwendet. Falls mehr als 10 Sensoren an einen Bus angeschlossen sind, können alternativ auch die Zeichen „A“ bis „Z“ (dezimal 65 bis 90) und „a“ bis „z“ (dezimal 97 bis 122) erlaubt sein. Der Sensor antwortet mit seiner neuen Adresse und <CR><LF>. Nachdem die Adresse geändert wurde, sollten ca. eine Sekunde lang keine weiteren Befehle an den Sensor gesendet werden (siehe auch „SDI-12 Standard, Version 1.3, 2012“).



Syntax

Befehl	Antwort
aAb! a – Alte Sensoradresse A – Befehl „Ändere Adresse“ b – Neue Sensoradresse ! – Befehlsende	b<CR><LF> b – Neue Sensoradresse <CR><LF> – Ende der Antwort

Beispiel:

Befehl	Antwort
0A!	1<CR><LF>

Starte Messung – aM!

Der Befehl **aM!** fordert den Sensor auf, die verfügbaren Messdaten zu verarbeiten und in einen Ausgabe-String zu schreiben. Im Gegensatz zu den Standardsensoren, wie sie in der SDI-12-Dokumentation beschrieben sind, misst der rain[e] kontinuierlich. Während der String-Generierung erfasste Messwerte werden in einen Zwischenspeicher geladen und nach Abschluss dieses Vorgangs verarbeitet. Darum antwortet der rain[e] immer mit „**a003**“. Das ist auch der Grund, weshalb der rain[e] keine „**Service-Anfrage**“ sendet und Befehle zur Messunterbrechung ignoriert. Der angeschlossene Datenlogger muss die zurückgegebene Wartezeit (3 s) einhalten. Nach Ablauf der Wartezeit können die Daten mit den Befehlen „**aD0!**“ und „**aD1!**“ abgerufen werden (s.u. unter „**Senden Daten**“). Die Daten werden bis zum nächsten „**C**“, „**M**“, oder „**V**“-Befehl nicht überschrieben und können mehrfach abgerufen werden.

Syntax

Befehl	Antwort
aM! a – Sensoradresse M – Befehl „Starte Messung“ ! – Befehlsende	a0036<CR><LF> a – Sensoradresse 003 – Sekunden bis der Sensor die Messdaten zurückgibt (= 3 s) 06 – Anzahl der Messdaten <CR><LF> – Ende der Antwort

Beispiel:

Befehl	Antwort
1M!	10036<CR><LF>

Die Messdaten können dann mit dem Befehlen **aD0!** und **aD1!** abgerufen werden (s. u. unter „**Senden Daten**“).

Starte Messung mit CRC – aMC!

Gleicher Befehl wie „aM!“, aber der Sensor sendet zusätzlich zu den aufbereiteten Messdaten noch eine 3-stellige CRC-Prüfsumme. Für weitere Informationen zur Generierung dieser CRC-Prüfsumme verweisen wir auf „SDI-12 Standard, Version 1.3, 2012, chapter 4.4.12“.

Syntax

Befehl	Antwort
aMC! a – Sensoradresse M – Befehl „Starte Messung mit CRC“ C – Anfrage eine CRC Prüfsumme zu senden ! – Befehlsende	a0036<CR><LF> a – Sensoradresse 003 – Sekunden bis der Sensor die Messdaten zurückgibt (= 3 s) 6 – Anzahl der Messdaten <CR><LF> – Ende der Antwort

Beispiel:

Befehl	Antwort
2MC!	20036<CR><LF>

Starte parallele Messung – aC!

Bei der „**parallelen Messung**“ kann der Datenlogger mit mehreren an den gleichen Bus angeschlossenen rain[e] gleichzeitig messen. Der Befehl „aC!“ fordert den Sensor auf, die verfügbaren Messdaten zu verarbeiten und in einen Ausgabe-String zu schreiben. Im Gegensatz zu den Standardsensoren, wie sie in der SDI-12-Dokumentation beschrieben sind, misst der rain[e] kontinuierlich. Während der String-Generierung erfasste Messwerte werden in einen Zwischenspeicher geladen und nach Abschluss dieses Vorgangs verarbeitet. Darum antwortet der rain[e] immer mit „a003“. Das ist auch der Grund, weshalb der rain[e] keine „**Service-Anfrage**“ sendet und Befehle zur Messunterbrechung ignoriert. Der angeschlossene Datenlogger muss die zurückgegebene Wartezeit (3 s) einhalten. Nach Ablauf der Wartezeit können die Daten mit den Befehlen „aD0!“ und „aD1!“ abgerufen werden (s.u. unter „**Sende Daten**“).

Die Daten werden bis zum nächsten „C“- , „M“- , oder „V“-Befehl nicht überschrieben und können mehrfach abgerufen werden.

Syntax

Befehl	Antwort
aC! a – Sensoradresse C – Befehl „Starte parallele Messung“ ! – Befehlsende	a00306<CR><LF> a – Sensoradresse 003 – Sekunden bis der Sensor die Messdaten zurückgibt (= 3 s) 6 – Anzahl der Messdaten <CR><LF> – Ende der Antwort

Beispiel:

Befehl	Antwort
2C!	200306<CR><LF>

Die Messdaten können dann mit dem Befehlen aD0! und aD1! abgerufen werden (s. u. unter „**Sende Daten**“).

Start parallele Messung mit CRC – aCC!

Gleicher Befehl wie „aC!“, aber der Sensor sendet zusätzlich zu den aufbereiteten Messdaten noch eine 3-stellige CRC-Prüfsumme. Für weitere Informationen zur Generierung dieser CRC-Prüfsumme verweisen wir auf „SDI-12 Standard, Version 1.3, 2012, chapter 4.4.12“.

Syntax

Befehl	Antwort
aCC! a – Sensoradresse C – Befehl „Starte parallele Messung mit CRC“ C – Anfrage eine CRC Prüfsumme zu senden ! – Befehlsende	a00306<CR><LF> a – Sensoradresse 003 – Sekunden bis der Sensor die Messdaten zurückgibt (= 3 s) 06 – Anzahl der Messdaten <CR><LF> – Ende der Antwort

Beispiel:

Befehl	Antwort
2CC!	200306<CR><LF>

Sende Daten – aD0! und aD1!

Die mit den Befehlen „C“, „M“, oder „V“ vom Sensor angeforderten Daten können mit den Befehlen „aD0!“ und „aD1!“ abgerufen werden. Der Sensor verwendet die entsprechenden Vorzeichen („+“ oder „-“) als Feldtrennzeichen. Wenn die Daten mit einem „CC“- oder „MC“-Befehl angefordert wurden, wird zusätzlich eine CRC-Prüfsumme zurückgegeben. Für weitere Informationen zur Generierung dieser CRC-Prüfsumme verweisen wir auf „SDI-12 Standard, Version 1.3, 2012, chapter 4.4.12“.

Die Messdaten werden in metrischen Einheiten ausgegeben.

Messdaten	Einheit
Zwischenspeicher 0	
Niederschlagsintensität der letzten Minute	mm/min
Niederschlagsintensität der letzten Minute in mm/h	mm/h
Niederschlagsintensität seit letztem Abruf	mm/min

Messdaten	Einheit
Zwischenspeicher 1	
Niederschlagsintensität seit letztem Abruf in mm/h	mm/h
Niederschlagsmenge seit letztem Abruf	mm/m ²
Niederschlagsgesamtmenge *	mm/m ²

* siehe zur Auswertung der Niederschlagsgesamtmenge auch Kap. 8.3

Syntax für Messungen mit „aC!“ – oder „aM!“ – Befehl

Befehl	Antwort
aDO! a – Sensoradresse D – Befehl „Sende Daten“ O – Anfrage für Daten aus Zwischenspeicher 0 oder 1 = Zwischenspeicher 1 ! – Befehlsende	a<values><CR><LF> a – Sensoradresse <values> – Abgerufene Daten getrennt durch entsprechendes Vorzeichen („+“ oder „-“)
	<CR><LF> – Ende der Antwort

Beispiel:

Befehl	Antwort
0C!	000306<CR><LF>
0D0!	0+0.100+6.000+0.100<CR><LF>
0D1!	0+6.000+12.000+25.231<CR><LF>

Syntax für Messungen mit aCC! oder aMC!

Befehl	Antwort
aDO! a – Sensoradresse D – Befehl „Sende Daten“ O – Anfrage für Daten aus Zwischenspeicher 0 oder 1 = Zwischenspeicher 1 ! – Befehlsende	a<values><CRC><CR><LF> a – Sensoradresse <values> – Abgerufene Daten getrennt durch entsprechendes Vorzeichen („+“ oder „-“)
	<CRC> – 3–stellige CRC-Prüfsumme <CR><LF> – Ende der Antwort

Zusätzliche Messooptionen

Mit den folgenden Befehlen können weitere Messdaten vom rain[e] angefordert und mit „aDO!“ abgerufen werden. Die Messbefehle „aMn!“ und „aMCn!“ haben dasselbe Format wie die Befehle „aM!“ bzw. „aMC!“. Gleiches gilt für die Befehle „aCn!“ und „aCCn!“, welche dasselbe Format haben wie die Befehle „aC!“ bzw. „aCC!“.

n	Funktion		Befehl	Antwort
1	Erstellen der Varianzdaten (über 4 s)		aM1!	a0031<CR><LF>
			aC1!	a00301<CR><LF>
		mit CRC-Prüfsumme	aMC1!	a0031<CR><LF>
			aCC1!	a00301<CR><LF>
2	Erstellen der Heizungsdaten		aM2!	a0033<CR><LF>
			aC2!	a00303<CR><LF>
		mit CRC-Prüfsumme	aMC2!	a0033<CR><LF>
			aCC2!	a00303<CR><LF>



3	Erstellen der Daten: mittlere Niederschlagsintensität und max. und min. Intensität der letzten x Minuten*.			aM3!	a0033<CR><LF>
	Messgrößen	Einheit			
	Zwischenspeicher 0				
	Mittelwert der letzten x Minuten*	mm/min		aC3!	a00303<CR><LF>
	max. Intensität der letzten x Minuten*	mm/min			
	min. Intensität der letzten x Minuten*	mm/min			
	Der Standardwert für die Zeit x ist 10 min. Er kann mit dem rain[e] Commander geändert werden (siehe Kap. 7).		mit CRC- Prüfsumme	aMC3!	a0033<CR><LF>
			aCC3!	a00303<CR><LF>	

* Die Erfassung dieser Daten startet mit der Befehlsübertragung. Sie müssen nach genau x Minuten mit dem Befehl „aD0!“ abgerufen werden.

Starte Verifizierung – aV! (Fehlerstring)

Der Befehl „aV!“ wird verwendet, um für Servicezwecke eine Systemanalyse durchzuführen und einen Fehlerstring zu erstellen. Er hat dasselbe Format wie der Befehl „aM!“ (s. o.). Der rain[e] antwortet auf ihn mit „a0039“.

Syntax

Befehl

Antwort

aV!**a** – Sensoradresse**V** – Befehl „Starte Verifizierung“**!** – Befehlsende**a0039<CR><LF>****a** – Sensoradresse**003** – Sekunden bis der Sensor die Messdaten zurückgibt (= 3 s)**9** – Anzahl der Messdaten**<CR><LF>** – Ende der Antwort

Beispiel:

Befehl

Antwort

1V!**10039<CR><LF>**

Die Messdaten können mit dem Befehl „aD0!“ abgerufen werden (s. o. unter „Send Data“).

Ausgegebene Daten	Wertebereich
Zwischenspeicher 0	
Nur für LAMBRECHT-Service	0...99
Fehler Überschreitung von 10° C bei Heizung AN	0 oder 1
Fehler Heizung	0 oder 1
Fehler Temperatursensor im Innenraum	0 oder 1
Fehler Temperatursensor am Trichter	0 oder 1
Nur für LAMBRECHT-Service	0 oder 1
Nur für LAMBRECHT-Service	0 oder 1
Nur für LAMBRECHT-Service	0 oder 1
Nur für LAMBRECHT-Service	0 oder 1

+0 = ok; +1 = Fehler

Die Daten werden bis zum nächsten „C“- , „M“- , oder „V“-Befehl nicht überschrieben und können mehrfach abgerufen werden.

Anmerkung zum SDI-12 „Pause“ Signal

Da der rain[e] keinen Schlafmodus besitzt, muss er nicht aus einem solchen „geweckt“ werden. Das bedeutet, er ignoriert den „Pause“-Befehl. Darum müssen Beschränkungen, die mit dem „Pause“-Befehl zusammenhängen, nicht berücksichtigt werden.

8.2 RS485-Schnittstelle

Auf der RS485-Schnittstelle stehen diese Protokolle zur Verfügung: SDI-12 (auf RS485); WL ASCII; Talker.

Für das SDI-12-Protokoll gelten die üblichen Kommunikationseinstellungen:

Baudrate:	1200 Baud
Datenbits:	7
Parität:	even
Stopbits:	1

Für die anderen Protokolle gelten folgende Kommunikationseinstellungen:

Baudrate:	19200 Baud
Datenbits:	8
Parität:	keine
Stopbits:	1

8.2.1 SDI-12-Protokoll

Dies ist exakt dasselbe Protokoll mit denselben Befehlen wie das SDI-12-Protokoll über die SDI-12-Schnittstelle (beschrieben in Kap. 8.1).

8.2.2 WL ASCII-Protokoll

Als Alternative zum SDI-12-Protokoll kann der rain[e] auch mit einem von LAMBRECHT definierten ASCII-Protokoll über die RS485-Schnittstelle antworten. In diesem Protokoll kann der Sensor alle 10 s angesprochen werden, wobei empfohlen wird, mit Intervallen von 60 s zu arbeiten. Befehle im WL ASCII-Protokoll beginnen mit „<STX>“ (Start Text) und enden mit „<CR>“ (Carriage Return) und „<LF>“ (Line Feed). Da in diesem Protokoll keine Adressierung möglich ist, kann es nicht im Bus verwendet werden sondern nur mit einzelnen rain[e].

Die Baudrate beträgt 19200 Bd und hat das Byte-Rahmenformat 8N1:
8 Datenbits; kein Paritätsbit (keine Parität); 1 Stopbit

Starte Messung <STX>m<CR><LF>

Der Befehl „<STX>m<CR><LF>“ fordert den Sensor auf, den Ausgabe-String aus den vorhandenen Messdaten zu erstellen. Da der rain[e] kontinuierlich misst, werden während der Ausgabe-String-Erstellung anfallende Messwerte in einen Zwischenspeicher gespeichert. Nachdem der String erstellt wurde, werden die Werte aus dem Zwischenspeicher verarbeitet. Die Antwort erfolgt entsprechend der unten beschriebenen Syntax. Die Datenfelder sind mit einem Semikolon getrennt, und das Vorzeichen wird immer mit übertragen. Die jeweiligen Feldlängen sind fest, führende nicht-signifikante Stellen werden nach dem Vorzeichen mit Leerstellen aufgefüllt.



Syntax

Befehl	Antwort	Anzahl der Stellen (vor Punkt, nach Punkt)
<STX>m<CR><LF>	int_{min};int_h;int_{ret_min};int_{ret_h};am_{ret};am_{tot};s_{he};t_{in}<CR><LF>	
<STX> – Befehlsanfang	int_{min} – Intensität in mm/min	2.3
m – Befehl „Starte Messung“	int_h – Intensität in mm/h	
4.3<CR><LF> – Befehlsende	int_{ret_min} – Mittlere Intensität seit letztem Abruf in mm/min	2.3
	int_{ret_h} – Mittlere Intensität seit letztem Abruf in mm/h	4.3
	am_{ret} – Menge seit letztem Abruf in mm	4.3
	am_{tot} – Gesamtmenge * seit Systemstart in mm	4.3
	s_{he} – Status der Heizung (1 = AN, 0 = AUS)	1.0
	t_{in} – Temperatur in °C	3.2
	<CR><LF> – Ende der Antwort	

(* siehe auch Kap. 8.3)

Beispiel: Abruf nach 10 min mit konstanter Niederschlagsintensität

Befehl	Antwort
<STX>m<CR><LF>	+ 1.059;+ 63.514;+ 1.059;+ 63.514;+ 0.164;+ 1.239;+0;+ 4.06;<CR><LF> (+12.123;+1234.123;+12.123;+1234.123;+1234.123;+1234.123;+1;+123.12;<CR><LF>)

Ausgabe Fehlerstring <STX>e<CR><LF>

Für Service-Zwecke kann mit dem Befehl „<STX>e<CR><LF>“ eine Systemanalyse durchgeführt und ein Fehlerstring erstellt werden.

Syntax

Befehl	Antwort
<STX>e<CR><LF>	1;2;3;4;5;6;7;8;9;<CR><LF>
<STX> – Befehlsanfang	1 – Nur für LAMBRECHT-Service
e – Befehl „Ausgabe Fehlerstring“	2 – Fehler Überschreitung von 10° C bei Heizung AN
<CR><LF> – Befehlsende	3 – Nur für LAMBRECHT-Service
	4 – Fehler Temperatursensor im Innenraum
	5 – Fehler Temperatursensor am Trichter
	6 – Nur für LAMBRECHT-Service
	7 – Nur für LAMBRECHT-Service
	8 – Nur für LAMBRECHT-Service
	9 – Nur für LAMBRECHT-Service
	<CR><LF> – Ende der Antwort

+0 = ok; +1 = Fehler

Beispiel: Heizungstest fehlgeschlagen

Befehl	Antwort
<STX>e<CR><LF>	3;0;1;0;0;0;0;0;0;<CR><LF>

Ausgabe Geräteinformationen <STX>i<CR><LF>

Mit dem Befehl „<STX>i<CR><LF>“ kann der Sensor für Service-Zwecke aufgefordert werden, seine Seriennummer, Platinenversion, Softwareversion und Seriennummer der Wägezelle auszugeben.

Syntax

Befehl	Antwort
<STX>i<CR><LF> <STX> – Befehlsbeginn e – Befehl „Ausgabe Geräteinformationen“ <CR><LF> – Befehlsende	Nr;P;S;Zelle;<CR><LF> Nr – Seriennummer des Gerätes P – Platinenversion S – Firmwareversion Zelle – Seriennummer der Wägezelle <CR><LF> – Ende der Antwort

Beispiel:

Befehl	Antwort
<STX>i<CR><LF>	801456.0010;1.3v;V1.00 v. 12.11.2013;2C096/0420000000;<CR><LF>

Starte Intensitätsmessungen <STX>a<CR><LF>

Der Befehl **<STX>a<CR><LF>** wird verwendet, um vom Sensor die mittlere, maximale und minimale Intensität über ein bestimmtes Zeitfenster anzufordern; dieses Zeitfenster muss vorher im „**Experten Modus**“ des rain[e] Commanders eingestellt worden sein.

Syntax

Befehl	Antwort
<STX>a<CR><LF> <STX> – Befehlsbeginn a – Befehl „Starte Intensitätsmessungen“ <CR><LF> – Befehlsende	int_{avr};int_{max};int_{mini};<CR><LF> int_{avr} – Mittlere Intensität in mm/min int_{max} – Max. Intensität in mm/min int_{mini} – Min. Intensität in mm/min <CR><LF> – Ende der Antwort

Beispiel:

Befehl	Antwort
<STX>a<CR><LF>	0.059;0.073;0.031;<CR><LF>

8.2.3 Talker-Protokoll

Das Talker-Protokoll ist die dritte verfügbare Modus der RS485-Schnittstelle. Es sendet einen ASCII-String in einem mit dem rain[e] Commander einstellbaren Zeitintervall zwischen 10 und 60 s.

Die Baudrate beträgt 19200 Bd und hat das Byte-Rahmenformat 8N1:

8 Datenbits

kein Paritätsbit (keine Parität)

1 Stoppbit



Syntax

$+int_{min}; +int_h; +am_{tot}; +s_{he}; +t_{in}; +s_{sys} <CR> <LF>$
 int_{min} – Intensität in mm/min
 int_h – Intensität in mm/h
 am_{tot} – Gesamtmenge * in mm
 s_{he} – Status der Heizung (1 = AN, 0 = AUS)
 t_{in} – Temperatur in °C (innen)
 s_{sys} – Systemstatus
 $<CR> <LF>$ – Ende der Antwort

Temperaturfühler **Innenraum** in °C
 Ausgabe z.B. +21,06 entspricht 21,06 °C
 Bei Geräten mit Heizung muss der Heizungstest erfolgreich sein, damit der Temperaturfühler initialisiert wird.
 Ansonsten wird 0.00 ausgegeben.

Der zurückgegebene Wert „ s_{sys} “ ist eine Dezimaldarstellung einer ursprünglich binären Zahl. In Binärdarstellung entsprechen die Stellen den folgenden Fehlermeldungen. (* siehe auch Kap. 8.3)

Bit-Stelle	Statusnachricht
0	1 = Fehler durch Überschreitung der Heizungstemperatur um 10 °C
1	1 = Fehler Heizung
2	1 = Fehler Temperatursensor im Innenraum
3	1 = Fehler Temperatursensor am Trichter

Beispiel: 15 °C Umgebungstemperatur, aber Heizung AN und defekter Temperatursensor im Innenraum

+0.059;+3.545;+7.701;+1;+15;+5<CR><LF>

8.2.4 Modbus-Protokoll

Die LAMBRECHT meteo Modbus-Sensoren und der met[LOG] folgen der Spezifikation der Modbus Organisation: „MODBUS APPLICATION PROTOCOL SPECIFICATION V1.1b3“ (siehe www.modbus.org).

8.2.4.1 Data Encoding

MODBUS nutzt das „Big-Endian“ Format für Adressen und Daten. Das heißt, wenn ein Wert mit einem Zahlenformat übertragen wird, welches größer ist als ein einzelnes Byte, dass das „most significant byte“ als erstes gesendet wird. Bei Werten, die über ein Register hinaus gehen (z.B. 32 bit) ist dies beim Modbus nicht eindeutig spezifiziert. Die LAMBRECHT-Modbus-Sensoren folgen in diesen Fällen (32 bit oder 64 bit) dem Big-Endian Zahlenformat.

Beispiel Big-Endian (1 Registerwert):

16 - bit value
 0x1234 wird übertragen in der Reihenfolge: 0x12 0x34.

Beispiel Big-Endian (2 Registerwert):

32 - bit value
 0x12345678 wird übertragen in der Reihenfolge: 0x12 0x34 0x56 0x78.

Um den tatsächlichen Messwert zu erhalten, dividieren Sie den empfangenen Registerwert durch den Divisor. Werte von -9999 (16-Bit-Wert) oder -9999999 (32-Bit-Wert) weisen auf einen internen Sensorfehler hin.

8.2.4.2 Geräte-Adresse

Erlaubt sind bei Modbus die Adressen 1...247.

8.2.4.3 Standardkonfiguration - Default

Baudrate: 19200 Baud

Adresse: Jeder Sensortyp (bzw. Familie) bekommt eine eigene Default-Adresse.

DEFAULT-ADRESSEN DER LAMBRECHT-SENSOREN:

Adresse	Sensor
1	Windgeschwindigkeit
2	Windrichtung
3	Niederschlag rain[e]
4	THP
5	EOLOS IND; u[sonic]WS6
6	com[b]
7	PREOS
8	ARCO
9	u[sonic]
10	Pyranometer 2nd Class
11	Secondary standard Pyranometer
12	PT100 auf Modbus Umsetzer (Temperatur)
13	u[sonic]WS7

Byte-Rahmen laut MODBUS Standard für RTU Mode: 8E1 (1 Start Bit, 8 Daten Bits, 1 Parity Bit (Even Parity), 1 Stop Bit)

8.2.4.4 Modbus Befehlssatz

Die LAMBRECHT Modbus-Sensoren unterstützen folgende Befehle:

- „Read Holding Register“ Befehl: 0x03 (deskriptive Sensordaten-Register)
- „Read Input Register“ Befehl: 0x04 (Messwert-Register, jeder Messwert ist einzeln anzufordern)
- „Write Multiple Register“ Befehl: 0x10 (Schreiben in Konfigurationsregister)

8.2.4.5 Messwert und Parameterregister LAMBRECHT-Sensoren

Der Registerbereich 30001 bis 35000 ist bei den LAMBRECHT-Sensoren vorgesehen für Messwerte.

Folgende Messwerte werden von den rain[e] Niederschlagssensoren bereitgestellt.

Register	Parametername	Einheit	Divisor	Anzahl der Register	Zugriffstyp	
31001	Niederschlagsgesamtmenge (Standardauflösung)	mm	10	1	Read only	INT
31101	Niederschlagsgesamtmenge (hohe Auflösung)	mm	1000	2	Read only	LONG
31103	Niederschlagsmenge seit letztem Abruf (hohe Auflösung)	mm	1000	2	Read only	LONG
31201	Niederschlagsintensität der letzten Minute (gleitend)	mm/min	1000	1	Read only	INT
34901	Sensorstatus	-	1	1	Read only	INT
34921	Heizungsstatus	-	1	1	Read only	INT
34922	Interne Temperatur	°C	10	1	Read only	INT
34931	Gesamtheizleistung in %	%	1	1	Read only	INT



Die Register Adressen 30001 bis 35000 gelten für alle LAMBRECHT meteo Modbus-Sensoren, sind aber nur dann vorhanden bzw. gültig, wenn der jeweilige Sensor die entsprechenden Werte unterstützt (z.B ein reiner Windsensor liefert keine Luftfeuchtigkeit).

Als Fehlercode oder ungültiger Wert geben die Lambrecht-Sensoren 0xD8F1=-9999(16 bit) oder 0xFF676981=-9999999 (32 bit) zurück.

Beispiel: Niederschlagsgesamtmenge (Standardauflösung)

03	04	79	19	00	01	F8	B3	03	04	02	00	01	01	30
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

LEN 6	Transmission Query =>	Source Master	Dest Slave 3	Function Read Input Register (4)	Func Desk Address=31001, Quantity of Register=1	Checksum OK:B3F8
LEN 5	Transmission Response <=	Source Slave 3	Dest Master	Function Read Input Register (4)	Func Desk Byte count=2	Data 00 01
						Checksum OK:3001

Beispiel: Niederschlagsgesamtmenge (hohe Auflösung)

03	04	79	7D	00	02	F9	6D	03	04	04	00	00	00	91	19	E8
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

LEN 6	Transmission Query =>	Source Master	Dest Slave 3	Function Read Input Register (4)	Func Desk Address=31101, Quantity of Register=2	Checksum OK:6DF9
LEN 7	Transmission Response <=	Source Slave 3	Dest Master	Function Read Input Register (4)	Func Desk Byte count=4	Data 00 00 00 91
						Checksum OK:E819

8.2.4.5.1 Spezialfall Niederschlagsmenge

Ausgenommen der Niederschlagsmenge sind alle Messwerte als Momentanwerte einzulesen. Die Niederschlagsmenge muss als Gesamtmenge eingelesen werden. Und es muss für die angezeigte und die zu speichernde Niederschlagsmenge die Differenz zum vorherigen Abruf gebildet werden.

Hinweis: Der Wertüberlauf der Niederschlagssumme muss bei der Berechnung der Differenz berücksichtigt werden. Der Wertüberlauf erfolgt bei 60.000 g aufgefangener Flüssigkeit. Daraus ergibt sich ein Wertüberlauf bei 3.000 mm für Sensoren mit einer Auffangfläche von 200 cm² und ein Wertüberlauf bei 1.500 mm für Sensoren mit einer Auffangfläche von 400 cm².

8.2.4.5.2 Sensorstatus

Der Sensorstatus ist über das Register 34901 abrufbar. Der zurückgegebene Zahlenwert muss wie folgt binär interpretiert werden.

Bit-Stelle	Statusnachricht
0	1 = Fehler durch Überschreitung der maximalen Heizungstemperatur
1	1 = Fehler Heizung
2	1 = Fehler Temperatursensor im Innenraum
3	1 = Fehler Temperatursensor am Trichter
4	1 = RTC Initialisierungsfehler
5	1 = Fehler Außen-Temperatursensor (nur rain[e]H3)
6	1 = Schlechte Qualität der Spannungsversorgung (nur rain[e]H3)

8.2.4.6 Beschreibende Sensor-Parameter-Register (Holding Register)

Register	Parametername	Anzahl der Register	Hinweis	Zugriffstyp
40050	Geräte-Identifikationsnummer (15 Zeichen)	8 (2 Zeichen in jedem Register)	Die zurückgegebenen Daten haben die Form eines 16-Byte-Strings mit Null-Terminierung.	Read only
40100	Seriennummer (11 Zeichen)	6 (2 Zeichen in jedem Register)	Die zurückgegebenen Daten haben die Form eines 12-Byte-Strings mit Null-Terminierung.	Read only
40150	Firmwareversion (bis zu 25 Zeichen)	13 (2 Zeichen in jedem Register)	Die zurückgegebenen Daten haben die Form eines 26-Byte-Strings mit Null-Terminierung.	Read only

Beispiel: Abrufen der Geräte-Identifikationsnummer (die im Beispiel gezeigte Identifikationsnummer ist sensorabhängig; sie wird hier nur zu Demonstrationszwecken verwendet)

															ASCII	
05	03	9C	72	00	08	CB	C3	05	03	10	30	30	2E	31	36	□□□□□□□□□□□□□□
34	38	30	2E	30	30	30	31	33	30	00	37	CA				00.16480.000130.□□

LEN 6	Transmission Query =>	Source Master	Dest Slave 5	Function Read Holding Register (3)	Func Desk Address=40050, Quantity of Register=8	Checksum OK:C3CB	
LEN 19	Transmission Response <=	Source Slave 5	Dest Master	Function Read Holding Register (3)	Func Desk Byte count=16	Data 30 30 2E 31 36 34 38 30 2E 30 30 30 31 33 30 00	Checksum OK:CA37

8.2.4.7 Sensor-Parameter / Konfigurations-Parameter

Register	Parametername	Erlaubte Werte	Anzahl der Register	Zugriffstyp
40001	Modbus-Adresse Gerät		1	Write only
40200	Baudrate	96 = 9600 192 = 19200 384 = 38400	1	Write only
40201	Parität	1 = even 0 = none	1	Write only

Das Gerät muss nach jeder Änderung einer Einstellung neu gestartet werden!

Beispiel: Ändern der RTU-Adresse von 3 auf 1

03	10	9C	41	00	01	02	00	01	2D	E8	03	10	9C	41	00	01	7E	6F
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

LEN 9	Transmission Query =>	Source Master	Dest Slave 3	Function Write Multiple Register (16)	Func Desk Address=40001, Quantity=1	Byte count 2	Register values 00 01	Checksum OK:E82D
LEN 6	Transmission Response <=	Source Slave 3	Dest Master	Function Write Multiple Register (16)	Func Desk Address=40001, Quantity=1	Checksum OK:6F7E		



8.2.4.8 Autokonfiguration

Alle LAMBRECHT meteo Modbus-Sensoren bieten dem erfahrenen Anwender die Möglichkeit, in seinem Modbus-Master eine Autokonfiguration auf der Basis zusätzlicher, im Sensor gespeicherter Informationen zu implementieren. Die notwendigen Informationen sind im Dokument „Allgemeine Anleitung für LAMBRECHT meteo Modbus-Sensoren“ zu finden.

8.3 Niederschlagsgesamtmenge

Für die Messung der Niederschlagsmenge von Datensatz zu Datensatz über die seriellen Protokolle (z.B. SDI 12, Talker, Modbus) muss die Differenz der Gesamtniederschlagsmenge zum vorherigen Wert berechnet werden.

Hinweis: Der Wertüberlauf der Niederschlagssumme muss bei der Berechnung der Differenz berücksichtigt werden. Der Wertüberlauf erfolgt bei 60000 g aufgefangener Flüssigkeit. Daraus ergibt sich ein Wertüberlauf bei 3000 mm für Sensoren mit einer Auffangfläche von 200 cm² und ein Wertüberlauf bei 1500 mm für Sensoren mit einer Auffangfläche von 400 cm².

8.4 Impulsausgang

Jeder Impuls entspricht einer vordefinierten Menge an gemessenem Niederschlag. Der Wippenfaktor-Wertebereich beträgt 0,01...200 mm/Impuls. Der Wippenfaktor kann mit dem rain[e] Commander zusammen mit der Schließzeit / Pulsbreite eingestellt werden. Das Tastverhältnis beträgt 1:1 – also ist die Schließzeit genauso lang wie die Pausenzeit. Falls mehr Impulse ausgegeben werden müssen, als mit dem eingestellten Wippenfaktor und Schließzeit möglich ist, werden die überschüssigen Impulse in eine Warteschlange eingereiht und ausgegeben, sobald keine weiteren Impulse hinzugefügt werden.

Nimmt man nun den Fall an, dass z. B. bei einer Schließzeit von 100 ms (entspricht maximal 300 Impulsen pro Minute) und einem Wippenfaktor von 0,01 mm/Impuls [Reihenfolge geändert] Niederschlag mit einer Intensität von konstant 4 mm/min (entspräche 400 Impulsen/min) über die Dauer von 2 min gefolgt von einer anhaltenden Niederschlagsintensität von 1,9 mm/min (entspricht 190 Impulsen pro Minute) gesammelt wird, dann gibt der Impulsausgang jeweils die maximalen 300 Impulse in den ersten 2 Minuten aus und 200 Impulse gehen in die Warteschlange. In der dritten Minute werden wieder 300 Impulse ausgegeben – 190 wegen des aktuellen Niederschlags und 110 aus der Warteschlange. Entsprechend werden in der vierten Minute 280 Impulse und in allen darauf folgenden Minuten 190 Impulse ausgegeben. In diesem Fall sind also erst nach der vierten Minute die Impulse in der Warteschlange abgearbeitet.

8.5 Analogausgang

ABSOLUTE SUMME DES NIEDERSCHLAGS

In diesem Betriebsmodus wird die Niederschlagsmenge als steigendes Analogsignal ausgegeben, welches bei Erreichen des oberen Skalenendes (z.B. 20 mA bei einem Wertebereich von 4...20 mA) mit einer neuen Summierung beim unteren Skalenende anfängt – ergibt ein Sägezahn-Diagramm. Die Ausgabe kann als wachsendes Strom- oder Spannungssignal erfolgen. Die Konfiguration erfolgt über den rain[e] Commander (siehe Kap. 7).

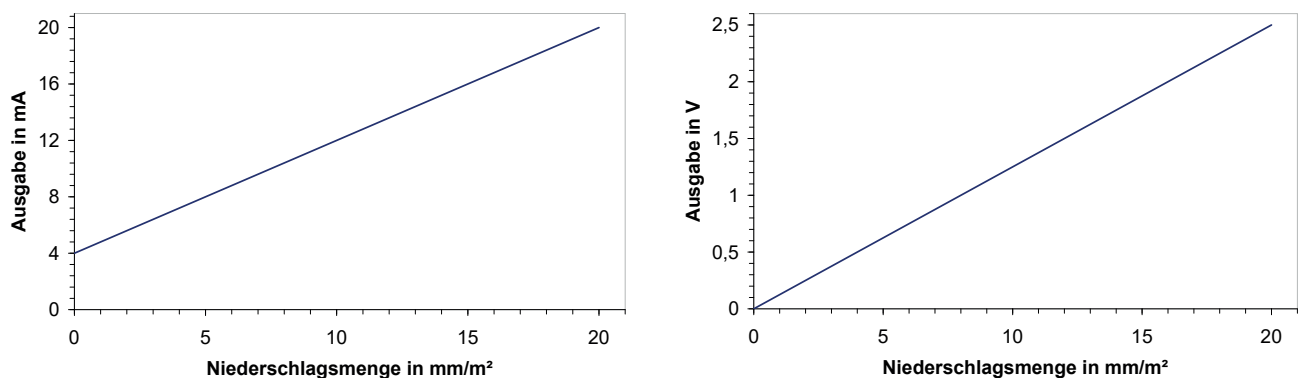


Abb. 26

ZURÜCKSETZEN DES ANALOGAUSGANGSSIGNAL

Mit einem externen Schalter über die Pins „**IN MULTIPURPOSE**“ kann der Analogausgang auf den unteren Wert (Startwert) des Ausgabe-Wertebereichs gesetzt werden. Das bedeutet, dass z. B. bei einem Wertebereich von 4...20 mA das Ausgangssignal auf 4 mA zurückgesetzt wird. Damit fängt die Summation der Niederschlagsmenge wieder bei Null an.

9 Kontrolle und Fehlerbehebung

- Es sollten regelmäßig Sichtkontrollen hinsichtlich Verschmutzung durchgeführt werden – abhängig von der Umgebung und saisonalen Einflüssen (Spinnen- und Vogelpopulationen, Pollen, Laub, etc.). Entsprechend Kap. 6 der „VDI Richtlinien – Umweltmeteorologie – Meteorologische Messungen – Niederschlag, VDI 3786 Blatt 7 (Dezember 2010)“ werden monatliche Kontrollen empfohlen. In Gegenden mit hoher Luftverschmutzung können wöchentliche Kontrollen notwendig sein, um korrekte Messergebnisse zu gewährleisten.



Ziehen Sie bitte alle externen Kabel ab bevor Sie das Innere des Sensors säubern, um Fehlmessungen zu vermeiden. Trichterheizung und Ablaufheizung können sehr heiß werden, wenn die Heizung bei geöffnetem Gehäuse betrieben wird. Es besteht Verbrennungsgefahr! Es wird daher empfohlen, bei Reinigungs- und Wartungsarbeiten den Stecker der Heizungsversorgung zu trennen.

- Alle wasserführenden Teile sollten regelmäßig gesäubert werden. Abspülen mit klarem Wasser sollte ausreichen, um die meisten Verschmutzungen zu entfernen. Festsitzender Schmutz im Auffangtrichter oder im Abfluss muss vorsichtig entfernt werden. Leichte Verschmutzungen des Sammelgefäßes sind unkritisch. Das Sammelgefäß kann mit Wasser und einem milden Reinigungsmittel gesäubert werden.



- Stellen Sie sicher, dass das Gerät stabil und lotrecht aufgestellt ist und kontrollieren sie den Vogelabwehrring, den Sensor und insbesondere die Trichteroberfläche auf Schäden.
- Halten Sie den Messplatz frei von überwachsenden Büschen und Bäumen.
- Während der Frost- und Schneefallperioden muss der Vogelabwehrring entfernt werden.



Vorsicht ist beim Säubern des Sammelgefäßes geboten, um Beschädigungen zu vermeiden. Der rain[e] und das Sammelgefäß dürfen nicht mit Stahlbürste oder ähnlichen Gerätschaften oder aggressiven Reinigungsmitteln gesäubert werden.

FEHLERBEHEBUNG

Heizung wurde nach dem Aufstellen des Gerätes abgeschaltet (Fehlerstring: „Fehler Heizung“ = 1):

- Unterbrechen Sie die Stromversorgung des Sensors.
- Kontrollieren Sie, dass der Stromanschluss für die Heizung und der Klemmstecker für die Trichterheizung (im Inneren des Gerätes) angeschlossen sind.
- Verbinden Sie den Sensor wieder mit der Stromversorgung.

Falls das Problem weiter besteht, kann es aus einem der folgenden Gründe sein:

- Abflussheizung funktioniert nicht oder ist intern nicht verbunden.
- Trichterheizung funktioniert nicht.
- Stromkabel der Heizung ist zu lang oder defekt.

⇒ In jedem Fall kontaktieren Sie bitte den LAMBRECHT meteo-Service.

Fehlermeldung, bei Abruf von Daten vom rain[e] mit dem rain[e] Commander:

Bitte ziehen Sie das USB-Kabel ab, schließen es erneut an und starten Sie den rain[e] Commander neu.

rain[e] Commander zeigt „COM-Port nicht gefunden!“ oder „rain[e] antwortet nicht!“:

- Kontrollieren Sie, ob der rain[e] richtig an den PC angeschlossen ist und die richtige COM-Schnittstelle ausgewählt wurde.
- Falls das Problem weiterhin besteht, starten Sie den rain[e] neu.

10 Wartung und Instandhaltung

Falls Sie Hilfe beim Lösen von etwaig auftretenden Problemen benötigen, kontaktieren Sie bitte den LAMBRECHT meteo Service unter:

Tel: +49-(0)551-4958-0

E-Mail: support@lambrecht.net



11 Zubehör und Ersatzteile

Allgemeines Zubehör

32.15184.060000	Verbindungskabel mit M12 Stecker (Sensor-Datenlogger); L = 10 m (8-adrig)
65.53090.160100	USB-Kabel (Sensorkonfiguration)
36.15184.000000	rain[e] Commander
00.15180.400000	Edelstahlmast für Betonfundament
00.15180.800050	Edelstahlmast für Betonfundament mit Bodenplatte
32.15180.022040	Vogelabwehrring für rain[e]400 und rain[e]314
32.15180.023020	Vogelabwehrring für: rain[e], rain[e]one Modbus, rain[e]LP
33.15189.049010	Schmutzfänger (Ersatzteil)
32.15184.080000	Wartungs-Set (2 Kalibrierkugeln, Reinigungsspray, Pinsel, CD mit rain[e] Commander, MiniUSB-USB-Kabel, Koffer, Kalibrieranleitung)

Zubehör für rain[e] Modbusversionen

32.14567.060010	Verbindungskabel mit M12-Stecker (Sensor) L ≈ 15 m (4-adrig), A-codiert
32.14567.060000	Verbindungskabel mit M12-Stecker (Sensor) L ≈ 12 m (4-adrig), A-codiert

Zubehör für beheizte Versionen

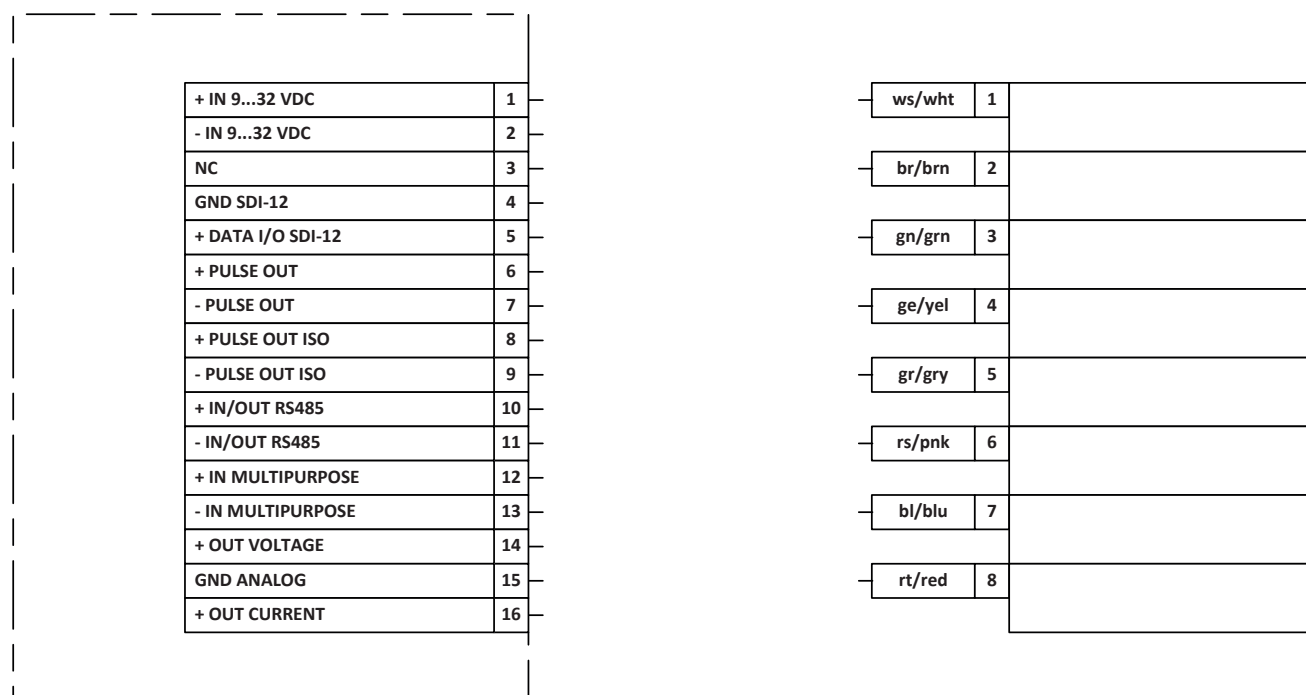
00.14966.200000	Netzteil 150 W · nicht für rain[e]400H und rain[e]400H
00.14966.500000	Netzteil 240 W · für rain[e]400H und rain[e]314H
32.15184.061000	Verbindungskabel (Heizung) für Montage am Mast; L ≈ 1 m (4-adrig)
32.15184.061010	Verbindungskabel (Heizung) für Montage am Mast; L ≈ 10 m (4-adrig), T-codiert
32.14622.220000	Masthalterung für Netzteil

Dienstleistungen

97.15180.000000	Kundenspezifische Konfiguration
-----------------	---------------------------------



ANSCHLUSSDIAGRAMM FÜR EIGENE KONFIGURATION



Hinweis: Die SDI-12-Schnittstelle und die RS485-Schnittstelle können nicht gleichzeitig verwendet werden. Überdies wird empfohlen, jeweils nur eine der beiden Schnittstellen auf das verwendete Kabel zu legen.

Abb. 27

12 Download von Updates

Auf unserer Homepage (<https://www.lambrecht.net>) finden Sie unter „Support“ im „Software-Portal“ im Bereich „Freie Software-Tools & Firmware“ kostenlose Firmware und die Konfigurationssoftware „Commander“ zu Ihrem Produkt. Wählen Sie die passende Software zu Ihrem Produkt aus und profitieren Sie nach dem Download von neuen Funktionen und Produkterweiterungen aus der LAMBRECHT meteo-Entwicklung.

13 Technische Daten I

	rain[e] unbeheizt ID 00.15184.000000	rain[e] beheizt ID 00.15184.400000	rain[e]400 H beheizt ID 00.15184.404000	rain[e]400 unbeheizt ID 00.15184.004000
Messbare Niederschlagsarten:	flüssig (fest, gemischt – beheizte Version)			
Messprinzip:	wiegend mit automatischer Selbstentleerung			
Betriebstemperatur:	0...+70 °C	-40...+70 °C (keine Vereisung oder Schneeverwehung)		0...+70 °C
Lagerungstemperatur:	-40...+70 °C			
Sammelfläche:	200 cm²		400 cm²	
Messbereich (Menge):	ohne Limitation (0,005...∞ mm)		ohne Limitation (0,0025...∞ mm)	
Auflösung (Menge):	0,001 mm (Impulsausgang: 0,01 mm)			
Genauigkeit (Menge):	0,1 mm oder 1 % bei < 6 mm/min und 2 % bei ≥ 6 mm/min		0,1 mm oder 1 % bei < 3 mm/min und 2 % bei ≥ 3 mm/min	
Messbereich (Intensität):	0...20 mm/min bzw. 0...1200 mm/h		0...10 mm/min bzw. 0...600 mm/h	
Auflösung (Intensität):	0,001 mm/min bzw. 0,001 mm/h			
Genauigkeit (Intensität):	0,1 mm/min bzw. 6 mm/h			
Abmessungen:	292 mm x 190 mm (H x D), siehe Maßzeichnung		311 mm x 256 mm (H x D), siehe Maßzeichnung	
Montierbar auf:	Ø 60 mm			
Gewicht:	ca. 2,5 kg		ca. 4 kg	
Standards:	WMO-No. 8; VDI 3786 Bl. 7; EN 61000-2, -4; EN 61000-4-2, -3, -4, -5, -6, -11; NAMUR NE-21			
Schutzart Wägezelle:	IP67			
Stromaufnahme:	max. 45 mA bei 24 V Versorgung und Analog-Ausgang; typisch 6,5 mA bei 24 V Versorgung und Impuls-Ausgang; typisch 12,5 mA bei 12 V			
Versorgungsspannung:	9,8...32 V DC			
Heizungsdaten:	---	elektronisch geregelt, 2 Heizkreise		---
Zieltemperatur:	---	+2 °C Trichter-Oberflächen-Temperatur		---
Genauigkeit:	---	±1 °C		---
Heizleistung:	---	80 W (Trichter)	150 W (Trichter)	---
		60 W (Abfluss/ Sammelgefäß)		
Versorgungsspannung:	---	24 V DC / 140 W	24 V DC / 210 W	---

SIGNALAUSGABE

- SDI-12 oder RS485 (SDI-12-, ASCII-, TALKER-Protokoll und Modbus RTU)
- linearisierte, entprellte Impulsausgabe **oder** Statusausgabe (konfigurierbar, z. B. „Rain YES/NO“ oder „Heating ON/OFF“)
 - Impulsausgang 1 (galvanisch getrennt, Open-Collector): Max. 24 V DC / max. 0,05 A / max. 0,5 W
 - Impulsausgang 2 (Open-Collector): Max. 24 V DC / max. 0,1 A / max. 0,5 W
- Analogausgang
 - 0/4...20 mA – Maximallast 500 Ω bei 24 V DC oder 0...2,5/5 V
mit „reset output“-Funktion



14 Technische Daten II

	rain[e]314 unbeheizt ID 00.15184.003000	rain[e]314 beheizt ID 00.15184.403000
Messbare Niederschlagsarten:	flüssig (fest, gemischt – beheizte Version)	
Messprinzip:	wiegend mit automatischer Selbstentleerung	
Betriebstemperatur:	0...+70 °C	-40...+70 °C (keine Vereisung oder Schneeverwehung)
Lagerungstemperatur:	-40...+70 °C	
Sammelfläche:	314 cm ²	
Messbereich (Menge):	ohne Limitation (0,0032...∞ mm)	
Auflösung (Menge):	0,001 mm (Impulsausgang: 0,01 mm)	
Genauigkeit (Menge):	0,1 mm oder 1 % bei < 3,82 mm/min und 2 % bei ≥ 3,82 mm/min	
Messbereich (Intensität):	0...12 mm/min bzw. 0...720 mm/h	
Auflösung (Intensität):	0,001 mm/min bzw. 0,001 mm/h	
Genauigkeit (Intensität):	0,1 mm/min bzw. 6 mm/h	
Abmessungen:	311 mm x 256 mm (H x D), siehe Maßzeichnung	
Montierbar auf:	Ø 60 mm	
Gewicht:	ca. 4 kg	
Standards:	WMO-No. 8; VDI 3786 Bl. 7; EN 61000-2, -4; EN 61000-4-2, -3, -4, -5, -6, -11; NAMUR NE-21	
Schutzart Wägezelle:	IP67	
Stromaufnahme:	max. 45 mA bei 24 V Versorgung und Analog-Ausgang; typisch 6,5 mA bei 24 V Versorgung und Impuls-Ausgang; typisch 12,5 mA bei 12 V	
Versorgungsspannung:	9,8...32 V DC	
Heizungsdaten:	---	elektronisch geregelt, 2 Heizkreise
Zieltemperatur:	---	+2 °C Trichter-Oberflächen-Temperatur
Genauigkeit:	---	±1 °C
Heizleistung:	---	150 W (Trichter)
		60 W (Abfluss/ Sammelgefäß)
Versorgungsspannung:	---	24 V DC / 210 W

SIGNALAUSGABE

- SDI-12 oder RS485 (SDI-12-, ASCII-, TALKER-Protokoll und Modbus RTU)
- linearisierte, entprellte Impulsausgabe **oder** Statusausgabe (konfigurierbar, z. B. „Rain YES/NO“ oder „Heating ON/OFF“)
 - Impulsausgang 1 (galvanisch getrennt, Open-Collector): Max. 24 V DC / max. 0,05 A / max. 0,5 W
 - Impulsausgang 2 (Open-Collector): Max. 24 V DC / max. 0,1 A / max. 0,5 W
- Analogausgang
 - 0/4...20 mA – Maximallast 500 Ω bei 24 V DC oder 0...2,5/5 V mit „reset output“-Funktion

15 Technische Daten III

	rain[e] LP ID 00.15184.010000
Messbare Niederschlagsarten:	flüssig
Messprinzip:	wiegend mit automatischer Selbstentleerung
Betriebstemperatur:	0...+70 °C
Lagerungstemperatur:	-40...+70 °C
Sammelfläche:	200 cm ²
Messbereich (Menge):	ohne Limitation (0,005...∞ mm)
Auflösung (Menge):	0,001 mm (Impulsausgang: 0,01 mm)
Genauigkeit (Menge):	0,1 mm oder 1 % bei < 6 mm/min und 2 % bei ≥ 6 mm/min
Messbereich (Intensität):	0...20 mm/min bzw. 0...1200 mm/h
Auflösung (Intensität):	0,001 mm/min bzw. 0,001 mm/h
Genauigkeit (Intensität):	0,1 mm/min bzw. 6 mm/h
Abmessungen:	292 mm x 190 mm (H x D), siehe Maßzeichnung
Montierbar auf:	Ø 60 mm
Gewicht:	ca. 2,5 kg
Standards:	WMO-No. 8; VDI 3786 Bl. 7; EN 61000-2, -4; EN 61000-4-2, -3, -4, -5, -6, -11; NAMUR NE-21
Schutzart Wägezelle:	IP67
Stromaufnahme:	typisch 6,9 mA bei 12 V-Versorgung
Versorgungsspannung:	9,8...12 V DC
Heizungsdaten:	---
Zieltemperatur:	---
Genauigkeit:	---
Heizleistung:	---
Versorgungsspannung:	---

SIGNALAUSGABE

- SDI-12
- linearisierte, entprellte Impulsausgabe **oder** Statusausgabe (konfigurierbar, z. B. „Rain YES/NO“ oder „Heating ON/OFF“)
 - Impulsausgang 1 (galvanisch getrennt, Open-Collector): Max. 24 V DC / max. 0,05 A / max. 0,5 W
 - Impulsausgang 2 (Open-Collector): Max. 24 V DC / max. 0,1 A / max. 0,5 W