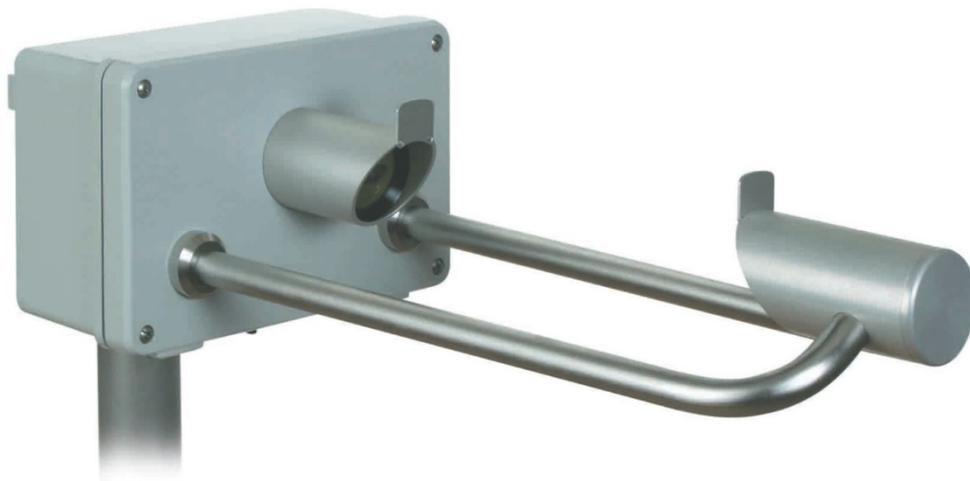


Laser Niederschlags Monitor

Kurz - Bedienungsanleitung

5.4110.xx.x00

V2.7 STD



Dok. No. 021953/11/21

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 spannungsfreiem 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	4
2	Aufbau des Messgerätes	4
3	Installation.....	7
3.1	Mechanische Installation	7
3.1.1	Befestigung am Mast	8
3.1.2	Montagewinkel	8
3.1.3	Öffnen des Gehäusedeckels	9
3.2	Elektrische Installation	10
3.2.1	Elektrische Installation über Kabelverschraubungen	11
3.2.2	Schließen des Gehäusedeckels	13
3.2.3	Optokoppler-Ausgänge	13
4	Wartung	14
4.1	Überprüfung des Sensors	14
4.1.1	Überprüfung der LED'S	14
4.1.2	Überprüfung mit einem Terminalprogramm	15
5	Technische Daten	16
6	Verdrahtungsplan.....	20
7	Weitere Informationen / Dokumente als Download.....	22

Abbildungen

Abbildung 4:	Seitenansicht	5
Abbildung 5:	Ansicht von oben	5
Abbildung 6:	Ansicht der Elektronikeinheit / Platine für 5.4110.01.200 (verstärkte Heizung)..	6
Abbildung 8:	Spannbandgehäuse.....	9
Abbildung 9:	Spannband mit Mast und Montagewinkel.....	9
Abbildung 10:	Schirmkabelanschluss an Kabelverschraubung	11
Abbildung 11:	Anschluss der Versorgung (hier 115 oder 230VAC) mit Ferrithülse und Kabelbinder	12
Abbildung 12:	Beispiele für den Anschluss an die Optokoppler	13

Lieferumfang

- 1 x LNM
- 1 x Kurz - Bedienungsanleitung (die gesamte Bedienungsanleitung steht als Download zur Verfügung)
- 1 x Werkskalibrierzeugnis

Die Bedienungsanleitung liegt unter folgendem Link zum Download bereit:

https://www.thiesclima.com/db/dnl/5.4110.xx.x00_LNM_deu.pdf

1 Geräteausführungen

Artikel Nr.	Versorgung	Optionale Messkanäle	Verstärkte Heizung	Anschlussart
5.4110.00.000	24V ~/= AC/DC	Nein	Nein	Kabelverschraubung
5.4110.00.100	115V~ AC	Nein	Nein	Kabelverschraubung
5.4110.00.200	230V~ AC	Nein	Nein	Kabelverschraubung
5.4110.00.300	12...24V= DC	Nein	Nein	Kabelverschraubung
5.4110.10.000	24V ~/= AC/DC	Ja	Nein	Kabelverschraubung
5.4110.10.100	115V~ AC	Ja	Nein	Kabelverschraubung
5.4110.10.200	230V~ AC	Ja	Nein	Kabelverschraubung
5.4110.10.300	12...24V= DC	Ja	Nein	Kabelverschraubung
5.4110.01.000	24V + 26V ~/= AC/DC	Nein	Ja	Kabelverschraubung
5.4110.01.100	115V~ AC	Nein	Ja	Steckerverbindung + Kabelverschraubung
5.4110.11.100	115V~ AC	Ja	Ja	Steckerverbindung + Kabelverschraubung
5.4110.01.200	230V~ AC	Nein	Ja	Steckerverbindung + Kabelverschraubung
5.4110.11.200	230V~ AC	Ja	Ja	Steckerverbindung + Kabelverschraubung

Elektrische Ausgänge für alle Varianten: RS 485/422 u. 2x Optokoppler.

2 Aufbau des Messgerätes

Der Laser-Niederschlags-Monitor besteht aus einem lackierten Aluminium-Gehäuse der Schutzart IP65, einem am Gehäusedeckel befestigten Laserkopf sowie über einen mittels Tragarmen befestigten Empfangskopf (jeweils aus eloxiertem Aluminium) (**siehe Abbildung 4 und 5**).

In dem Aluminium-Gehäuse befindet sich die Elektronik Einheit nebst aller erforderlichen Schnittstellen. Weiterhin ist die Elektroneinheit mit Leuchtdioden (LED's) ausgestattet, die eine einfache und effiziente Überprüfung bzw. Diagnose des Sensors auch ohne serielle Daten -Verbindung ermöglichen (**Abbildung 3**). Die Funktionsbeschreibung der LED's finden Sie im **Kapitel 4** Wartung.

Der auswechselbare Laserkopf besteht aus einer Lasertreiberplatine (inkl. Laserdiode), einem Schlitz für die Strahlformung, einer Linse sowie einer beheizten Glasscheibe. Die elektrische Verbindung zur Elektronik ist mittels eines 10-poligen Flachbandkabels zum „Steckverbinder Laser“ ausgeführt. Der Empfangskopf besteht aus einer Empfangsplatine mit Photodiode und Elektronik, einer Linse und einer beheizten Glasscheibe. Die elektrische Verbindung geschieht mit einem 6-poligen Flachbandkabel zum „Steckverbinder Empfänger“.



ACHTUNG: Nicht in den unsichtbaren Laserstrahl schauen!
 Sollten die auf dem Gehäuse befindlichen Laserwarnaufkleber nicht mehr lesbar sein, darf der Sensor nicht betrieben werden!
 Die Intensität des unsichtbaren Laserstrahls gilt auch bei längerer Einwirkzeit als augensicher (ohne Verwendung optischer Instrumente).
 Ein Hautkontakt mit der unsichtbaren Strahlung ist generell ungefährlich.

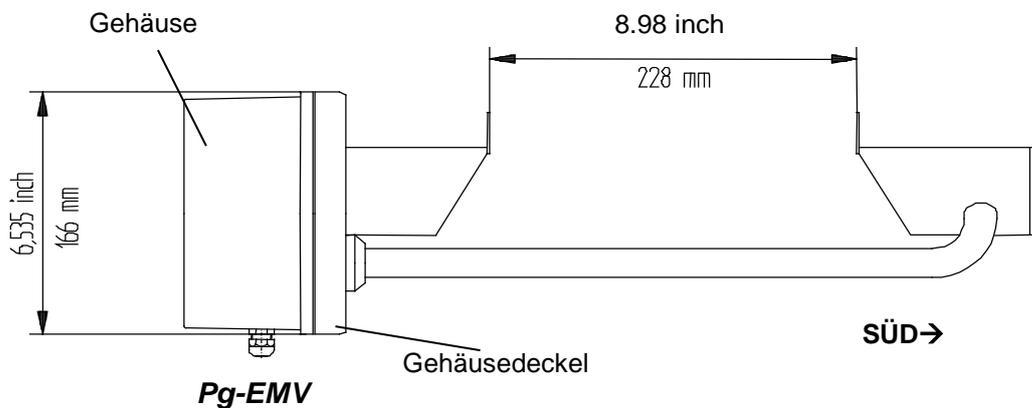


Abbildung 1: Seitenansicht

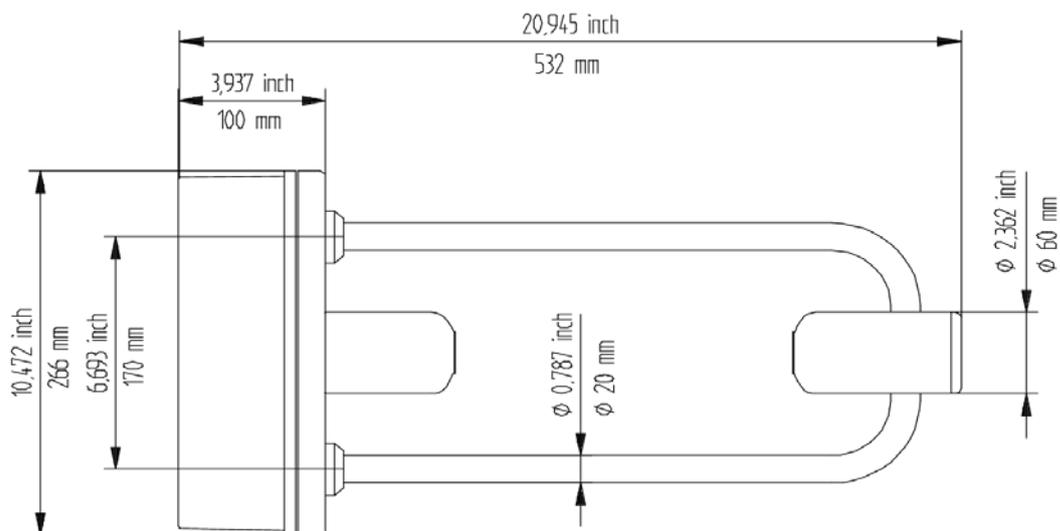


Abbildung 2: Ansicht von oben

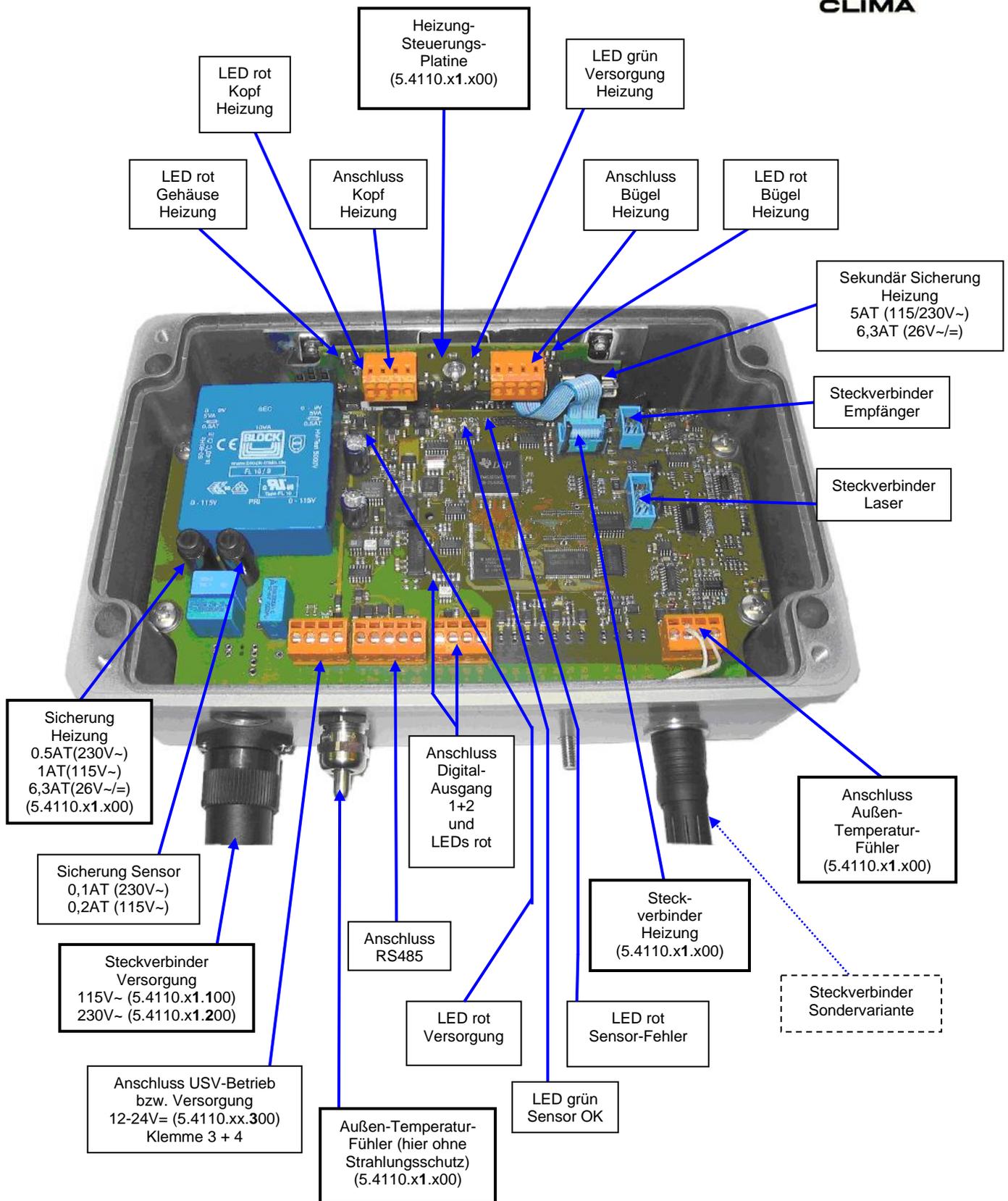


Abbildung 3: Ansicht der Elektronikeinheit / Platine für 5.4110.01.200 (verstärkte Heizung)

Hinweis: Unterschiede zur 5.4110.00.200 sind durch Fettdruck-Umrahmungen gekennzeichnet

3 Installation

**Achtung:**

Das Gerät darf nur von einem qualifizierten Fachmann montiert und verdrahtet werden, der die allgemein gültigen Regeln der Technik und die jeweils gültigen Vorschriften und Normen kennt und beachtet.

**ACHTUNG:** *Nicht in den unsichtbaren Laserstrahl schauen!*

Sollten die auf dem Gehäuse befindlichen Laserwarnaufkleber nicht mehr leserlich sein, darf der Sensor nicht betrieben werden!

Die Intensität des unsichtbaren Laserstrahls gilt auch bei längerer

Einwirkzeit als augensicher (ohne Verwendung optischer Instrumente).

Ein Hautkontakt mit der unsichtbaren Strahlung ist generell ungefährlich.

**ACHTUNG:** *Die Tragbügel- und Kopf-Heizungen können gefährlich heiß werden! Verbrennungsgefahr! (gilt nur für 5.4110.x1.x00)*

3.1 Mechanische Installation

Werkzeug:

- Innensechskantschlüssel (Inbus) SW4.
- Maul- oder Ringschlüssel SW10.
- Maulschlüssel SW16 und SW20.
- Werkzeuge zu Bearbeitung von Kabeln (z.B. Abisolierer, Aderendhülsenzange).
- Schlitz-Schraubendreher Klingebreite 2 und 6mm.
- Werkzeug zum Kürzen der Spannbänder.

3.1.1 Befestigung am Mast

Die mitgelieferte Masthalterung des Laser-Niederschlags-Monitor ist für einen Mastdurchmesser von 48... 102mm (1.9... 4inch) ausgelegt. Der Laser-Niederschlags-Monitor ist aufgrund seiner Messempfindlichkeit empfindlich für Vibrationen. Deshalb sollte der Mastdurchmesser möglichst groß und mittels festgeschweißten Streben auf einem Betonfundament fixiert sein.

Ab einer Masthöhe von ca. 2m sollte der Mast zusätzlich mit drei Abspannseilen befestigt werden.

Hinweis: Für die Varianten mit Versorgung 115VAC / 230VAC:

Der Mast sollte elektrisch leitend sein und mit dem Erdpotential (Fundament / Bänderder) verbunden sein. Ansonsten ist mittels eines Kabels (>6mm²) der Sensor mit dem Erdpotential zu verbinden.

3.1.2 Montagewinkel

Zuerst sollte der Montagewinkel (mit oder ohne Gehäuse) an den Mast befestigt werden. Wegen den Abschattungseffekten durch den Mast ist der Winkel an die höchst mögliche Stelle zu platzieren. Den Winkel gemäß **Abbildung 5** nach Süden ($\pm 10^\circ$, Nordhalbkugel, gilt nicht für Montage direkt an einer Strasse) ausrichten und am oberen Ende des Mastes befestigen. Empfehlenswert ist eine zweite Person, die den Laser-Niederschlags-Monitor während der Montage festhält. Falls keine zweite Person zur Verfügung steht, kann der Montagewinkel auch vom Laser-Niederschlags-Monitor getrennt werden (unten 2 Muttern M6, oben 2 Schrauben [zugänglich nach Öffnen des Gehäusedeckels]).

Hinweis: Für die Varianten mit Versorgung 115VAC / 230VAC:

Die Spannbänder sollten bei einem elektrisch leitfähigen Mast direkt, d.h. ohne Isolator, befestigt werden. Falls ein nicht elektrisch leitfähiger Mast verwendet wird, ist mittels Kabels (> 6mm²) ein Potentialausgleich zwischen Umgebung (z.B. Fundament) und Sensor herzustellen.

1. Von dem Spannband (1 Meter) 2 Stücke in der erforderlichen Länge gemäß Tabelle abschneiden (siehe unten).

Achtung: Die Schnittflächen könnten nach dem Abschneiden scharfkantig sein. Verletzungsgefahr besteht.

2. Spannband von der Schraubenkopfseite in das Gehäuse einschieben und einen Überstand von 20mm um den Sattel biegen (**Abbildung 4**).
3. Das freie Ende der vorbereiteten Schelle um den Mast und Montagewinkel legen und einschrauben (**Abbildung 5**)
4. Pro Montagewinkel sind 2 Spannbänder vorgesehen.



Abbildung 4: Spannbandgehäuse

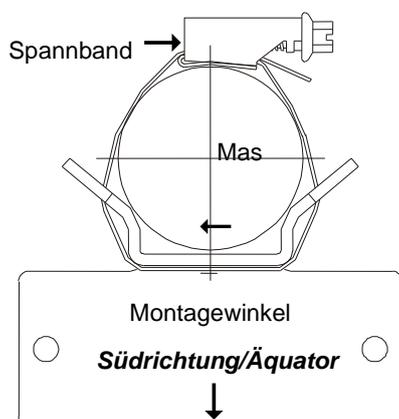


Abbildung 5: Spannband mit Mast und Montagewinkel

3.1.3 Öffnen des Gehäusedeckels

Zuerst sind die 4 Schrauben (Inbus SW4) in den Ecken des Deckels zu lösen. Anschließend kann der Deckel vorsichtig runtergeklappt werden.

Im geöffneten Gehäusezustand darf keine Feuchtigkeit (Niederschlag) auf die Elektronikeinheit kommen.

Mast Ø	Mast Ø	Spannbandlänge
48mm	1.9inch	250mm (10inch)
60mm	2.4inch	310mm (12.2inch)
80mm	3.2inch	370mm (14.6inch)
90mm	3.5inch	400mm (15.8inch)
102mm	4inch	440mm (17.3inch)

3.2 Elektrische Installation

**ACHTUNG:**

Das Gerät darf nur von einem qualifizierten Fachmann montiert und verdrahtet werden, der die allgemein gültigen Regeln der Technik und die jeweils gültigen Vorschriften und Normen kennt und beachtet.

**ACHTUNG:**

*Nicht in den unsichtbaren Laserstrahl schauen!
Sollten die auf dem Gehäuse befindlichen Laserwarnaufkleber nicht mehr leserlich sein, darf der Sensor nicht betrieben werden!*

**ACHTUNG:**

Die Tragbügel- und Kopf-Heizungen können gefährlich heiß werden! Verbrennungsgefahr! (gilt nur für 5.4110.x1.x00)

Nachdem der Gehäusedeckel (**siehe 3.1.3**) geöffnet ist, können die elektrischen Anschlüsse gemäß **Verdrahtungsplan** angeschlossen werden.

3.2.1 Elektrische Installation über Kabelverschraubungen

Um eine EMV-gerechte Installation herzustellen, ist das Abschirmgeflecht des Kabels (außer das normalerweise nicht geschirmte Versorgungskabel) mit den Kontaktfedern der Kabelverschraubung zu verbinden (siehe **Abbildung 6**).

1. Standardkontaktierung (siehe **Abbildung 6.1**):

- Außenmantel und Schirm absetzen.
- Außenmantel nach ca. 15mm mit Rundschnitt versehen, jedoch **nicht** abziehen.
- Leitung durch die Verschraubung führen.
- Außenmantel abziehen.
- Leitung zurückziehen, bis die Verbindung zwischen Leitungsschirm und Kontaktfeder hergestellt ist.
- Zudrehen ... und fertig!

2. Bei dünnen Leitungen ohne Innenmantel (siehe **Abbildung 6.2**):

- Außenmantel absetzen.
- Schirmgeflecht ca. 15 - 20mm über dem Außenmantel zurückschlagen.
- Leitungen in Verschraubung einführen, bis Verbindung zwischen Leitungsschirm und Kontaktfeder hergestellt ist.
- Zudrehen ... und fertig!

3. Bei Weiterführung des Leitungsschirms zu einem anderen Anschluss (siehe **Abbildung 6.3**):

- Schirmgeflecht ca. 10mm freilegen.
- Leitung durch die Verschraubung führen, bis Verbindung zwischen Leitungsschirm und Kontaktfeder hergestellt ist.
- Zudrehen ... und fertig!

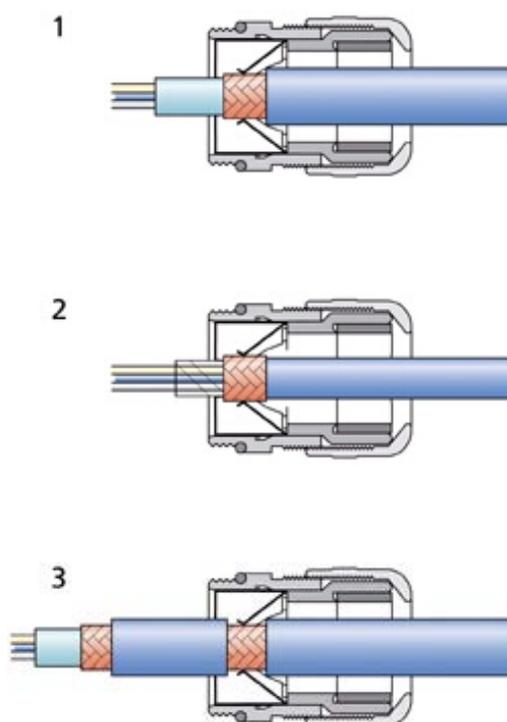


Abbildung 6: Schirmkabelanschluss an Kabelverschraubung

Die Kabel werden durch die entsprechende Kabelverschraubung zu den Sensor - Anschlussklemmen (**Abbildung 3**) geführt und an den entsprechenden Zugfeder-Technik-Klemmen angeschlossen. Anschlussschaltbild siehe **Kapitel 9**.

Für die **orangerfarbigen Anschlussklemmen** ist ein handelsüblicher Schraubendreher mit bis zu 2mm bzw. 0.1inch Klängenbreite in die obere rechteckige Öffnung zu schieben. Das entsprechende Kabel ist in die untere runde Öffnung zu stecken. Nach dem Herausziehen des Schraubendrehers wird das Kabel durch Federdruck festgehalten.

Bei den **grün-orange Anschlussklemmen (nur für Platine Rev.A)** ist der orange Hebel mit einem Schraubendreher runterzudrücken (Kabel 0,1-1,5mm² bzw. 26-16 AWG).

Das Versorgungskabel ist, nachdem es durch die Kabelverschraubung in das Gehäuse geführt wurde, mit der beiliegenden grauen Ferrithülse gegen EMV-Störungen zu schützen. Nach Anschluss der Leitungen ist die Ferrithülse mit einem Kabelbinder direkt gegen die Gehäusewand zu befestigen (**siehe Abbildung 7**).

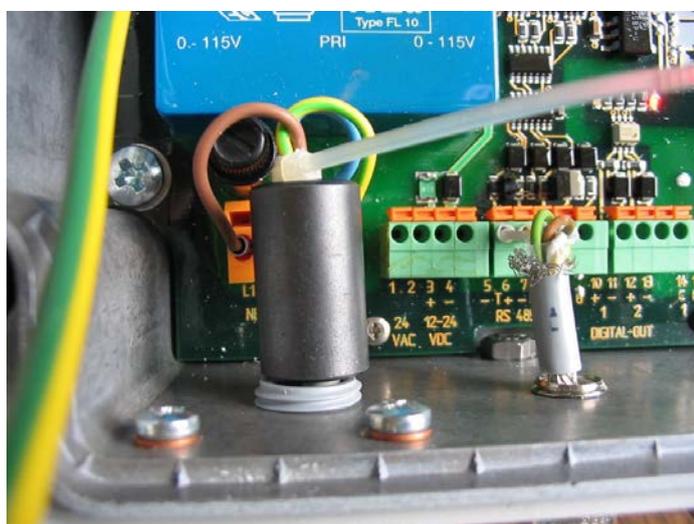


Abbildung 7: Anschluss der Versorgung (hier 115 oder 230VAC) mit Ferrithülse und Kabelbinder

Nachdem alle Verbindungen hergestellt worden sind (siehe **Verdrahtungsplan**), kann die Versorgung eingeschaltet werden:

Bei funktionierender Versorgung und geöffneten Deckel muss die rote Versorgung-LED links oben ständig leuchten (**Abbildung 3**). Die grüne Sensor-OK-LED blinkt mit 5Hz wenn der Signalprozessor ordnungsgemäß funktioniert (nach ca. 5 Sekunden). Sollte ein anderes Verhalten der LED's zu beobachten sein, können Sie in **Kapitel 4.1.1** lesen wie Sie einen eventuellen Fehler eingrenzen.

HINWEIS: *Alle Versorgungsspannungen sind potentialfrei (Ausnahme 115VAC und 230VAC) auszuführen, z.B. muss bei der 24VAC-Versorgung eine separate Wicklung vom Transformator nur für diesen Sensor verwendet werden. Zusätzlich empfehlen wir eine Trennvorrichtung (z.B. Schalter oder Sicherung) in der Installation vorzusehen, und diese zu kennzeichnen.*

Nach ordnungsmäßiger Funktion sollte der Gehäusedeckel befestigt werden (siehe folgendes Kapitel), und ggf. mittels eines handelsüblichen Terminalprogramms das Gerät konfiguriert werden (siehe **Kapitel 7 Serielle Kommunikation**).

3.2.1.1 Elektrische Installation über Steckverbindung

Bei Geräten die mit Steckverbindungen ausgestattet sind, sind alle am Gehäuse eingebauten Flanschstecker bereits vorkonfektioniert. Bei dem Flanschstecker für die Versorgung mit vorkonfektioniertem Kabel, ist die Ferrithülse bereits am Kabel (zwischen Stecker und Platine) mit Kabelbinder gegen die Gehäusewand befestigt.

3.2.2 Schließen des Gehäusedeckels

Den Deckel vorsichtig hochklappen und darauf achten, dass kein Kabel zwischen Deckel und Gehäuse eingeklemmt wird. Außerdem muss sich die Dichtung in der dafür vorgesehenen Nut befinden. Um die einwandfreie Dichtigkeit des Gehäuses sicherzustellen, sind die vier Schrauben im Gehäusedeckel über Kreuz kräftig anzuziehen (Drehmoment von mindestens 2,0Nm).

3.2.3 Optokoppler-Ausgänge

In **Abbildung 8** sehen Sie 2 Möglichkeiten des Anschlusses von externen Geräten („Pull-Up“-Schaltung an Klemme 10/11(Ausgang 1) und „Pull-Down“-Schaltung an Klemme 12/13 (Ausgang 2)). Der Lastwiderstand R sollte möglichst klein dimensioniert werden (z.B. $V_{cc}=5V$, $R = 5V/1mA = 5k\Omega$). Die Anschlussleitungen sollten geschirmt und der Empfangseingang mit entsprechenden EMV-Filtern versehen werden (in **Abbildung 8** nicht dargestellt).

Zur optischen Kontrolle der Ausgänge befinden sich in der Nähe der Klemme jeweils eine rote LED, die leuchtet wenn der entsprechende Ausgang eingeschaltet ist.

Mit den Befehlen D1 und D2 können sie die Funktion der Ausgänge festlegen (siehe **Kapitel 7.2.8**).

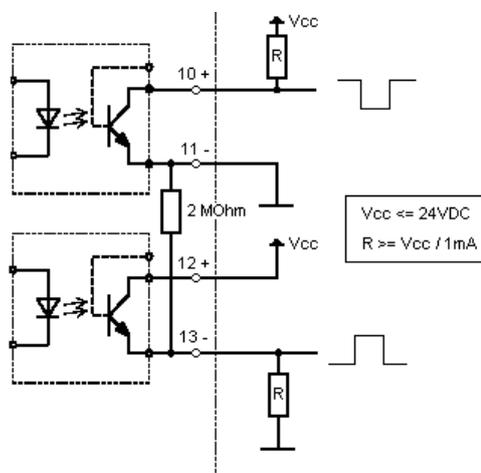


Abbildung 8: Beispiele für den Anschluss an die Optokoppler

4 Wartung



ACHTUNG:

Nicht in den unsichtbaren Laserstrahl schauen!



ACHTUNG:

Die Tragbügel- und Kopf-Heizungen können gefährlich heiß werden! Verbrennungsgefahr! (gilt nur für 5.4110.x1.x00)

4.1 Überprüfung des Sensors

Die Simulation von Niederschlag kann auf folgende Weise erzeugt werden:

Mit einem Gegenstand (oder auch ein einzelner Finger) mindestens 15 mal (pro Minute) möglichst schnell durch den nicht sichtbaren Lichtstrahl zwischen den Messköpfen bewegen. Der Sensor gibt dann beim nächsten Minutenwechsel die Niederschlagsart „Niederschlag (nicht identifiziert, unbekannt)“ (bzw. Schnee) sowie eine entsprechende Niederschlagsmenge aus. Diese Simulation kann ab 5 Minuten nach dem Einschalten durchgeführt werden.

4.1.1 Überprüfung der LED'S

Falls kein Terminalprogramm mit PC zur Verfügung steht, beschränkt sich die Überprüfung des Laser-Niederschlags-Monitor auf die Kontrolle folgender LED's, die Sie bei geöffnetem Deckel erkennen können (siehe **Abbildung 3**):

- AC-Versorgung (rot, links oben) muss leuchten wenn AC Versorgung eingeschaltet ist.
- SENSOR-OK (grün, Mitte oben) blinkt mit 5Hz wenn DSP ordnungsgemäß arbeitet.
- Sensor-Fehler (rot, Mitte oben) blinkt mit 5Hz wenn Fehler erkannt wurde, bzw. mit 0,5Hz bei Warnung.

Wenn die AC-POWER LED nicht leuchtet, sollte die Versorgung überprüft werden. Der Laser-Niederschlags-Monitor hat in der 115VAC- und 230VAC-Version eine Schmelzsicherung, die sich direkt oberhalb der orangen Anschlussklemme „L1“/“N“ (links unten) befindet. Alle Versionen haben zusätzlich eine elektronische Sicherung für die Versorgung. Sollte diese Sicherung ausgelöst haben, so muss die externe Versorgung für ca. 30 Sekunden ausgeschaltet werden, damit die Sicherung abkühlt.

Wenn die SENSOR-FEHLER-LED blinkt, sollten Sie die Gläser kontrollieren und ggf. reinigen.

Diese LED leuchtet nach dem Einschalten der Versorgung für 5 Sekunden.

Zusätzlich bei Variante „Verstärkte Heizung“ (5.4110.x1.x00):

- VERSORGUNG-HEIZUNG (grün, Heizung-Steuerungs-Platine) muss leuchten, wenn Versorgung eingeschaltet ist.
- Heizungs-Kontrol-LEDs (rot, Heizung-Steuerungs-Platine) wenn die jeweiligen Heizkreise (Gehäuse, Kopf, Bügel) eingeschaltet sind (Einschalten durch Befehle „HG“, „HK“ und „HB“).

Die Primär-Sicherung der Heizungs-Versorgung befindet sich neben Sicherung für die Versorgung des Sensors (siehe **Abbildung 3**). Die Sekundär-Sicherung ist auf der Heizung-Steuerungs-Platine untergebracht.

4.1.2 Überprüfung mit einem Terminalprogramm

Zunächst muss der Laser-Niederschlags-Monitor mittels eines Schnittstellenwandlers (RS485 / RS232) an die entsprechende COM Schnittstelle des verwendeten PC angeschlossen werden. Ein Terminalprogramm starten und die Schnittstelle entsprechend der Sensorschnittstelle konfigurieren (Baudrate, Parity etc.). Nun kann der Laser-Niederschlags-Monitor abgefragt werden. Siehe auch **Kapitel 7**.

Die Werksseitige Einstellung der seriellen Schnittstelle ist: 9600Bd, 8, N, 1 voll-duplex, ID 00

Mittels des Diagnosebefehls („<id>dd“) die Regelspannung überprüfen (4010 ± 5). Sollte der Wert außerhalb des Wertebereichs sein, und eine Reinigung der Gläser keinen Erfolg bringen, so ist der Laser-Niederschlags-Monitor zur Überprüfung einzuschicken. Außerdem kann die interne Temperatur (ohne Sonnenscheinstrahlung maximal $\pm 4^{\circ}\text{C}$ Unterschied zur Umgebungstemperatur, gilt nicht wenn die Heizung bei der Variante: 5.4110.x1.x00[verstärkte Heizung] eingeschaltet ist) sowie die Laser-Treiber-Temperatur (ca. 10° höher als interne Temperatur) überprüft werden.

Das Telegramm „Particle Event“ („<id>tm00003“) einschalten. Einen möglichst kugelförmigen Gegenstand mit einem Durchmesser kleiner als 8mm Durchmesser durch das Messfeld fallen lassen.

Beispiel 1: mit 4mm Stahlkugel (von der Mitte des Laserkopf-Schirmes losgelassen):

Antwort vom Sensor:

9476;588;497800898;4.04;00.90;3.71;00.89;+19

Durchmesser: 4.04mm

Geschwindigkeit: 0.9m/s

Beispiel 2: Finger durch die Messfläche bewegen:

Antwort vom Sensor:

16370;2158;499106556;7.71;00.39;6.19;00.34;+19

Nach Testabschluss die Ausgangsbedingungen wieder aktivieren z.B. das vorher eingestellte Datenformat einstellen.

5 Technische Daten

Allgemeines:	
Umgebungsbedingungen	-40... +70°C, 0... 100% r.F.
Maximale Einsatzhöhe	<1500m N.N. (für größere Höhen beim Hersteller nachfragen)
Abmessungen	0,27 x 0,17 x 0,54m (ohne Masthalterung)
Gewicht	4,8kg (5.4110.x0.xxx) 6,5kg (5.4110.x1.xxx) (Option Verstärkte Heizung)
Gehäuse Elektronik	Aluminium Druckguss, lackiert
Gehäuse Sensorik	Aluminium (eloxiert)
Schutzart	IP65
Wartung	Automatische Verschmutzungserkennung zur Reinigung der Optik
EMV Störfestigkeit	EN61326 in Verbindung mit EN61000-4-3 10V/m (5.4110.x1.xxx: 7V/m (10V/m)) EN61000-4-4 Prüfpegel 4 (Netzleitung $\pm 4kV$, Signalleitung $\pm 2kV$) EN61000-4-5 Prüfpegel 4 (Netzleitung $\pm 2kV_{\text{symmetrisch}}$ $\pm 4kV_{\text{unsymmetrisch}}$, Signalleitung $\pm 2kV_{\text{symmetrisch}}$)
Ausstrahlung	EN61326 Klasse B
Befestigung	Mastmontage (\varnothing 48... 102mm, 1.9... 4inch) Edelstahl

Stromversorgung:	
5.4110.x0.0xx: Versorgungsspannung (Heizung + Elektronik) Max. Stromaufnahme 24V~/= AC/DC-Eingang Hinweis: Versorgung muss potentialfrei sein	24V~ AC +15% -30% / 20...30V= DC 750mA
5.4110.x1.0xx: Versorgungsspannung (Heizung + Elektronik) Max. Stromaufnahme 24V~/= AC/DC-Eingang Versorgungsspannung Verstärkte Heizung Max. Stromaufnahme Verstärkte Heizung Hinweis: Beide Versorgungen müssen potentialfrei sein, auch untereinander.	24V~ AC +15% -30% / 20...30V= DC 750mA 26V~ AC $\pm 15\%$ / 22...30V= DC 6,3A

5.4110.x0.1xx: Versorgungsspannung AC (Heizung + Elektronik) Maximale Leistungsaufnahme	115V~ AC +10% -25% 15VA
5.4110.x1.1xx: Versorgungsspannung AC (Heizung + Elektronik) Maximale Leistungsaufnahme	115V~ AC +10% -25% 150VA
5.4110.x0.2xx: Versorgungsspannung AC (Heizung + Elektronik) Maximale Leistungsaufnahme	230V~ AC +10% -25% 15VA
5.4110.x1.2xx: Versorgungsspannung AC (Heizung + Elektronik) Maximale Leistungsaufnahme	230V~ AC +10% -25% 150VA
5.4110.x0.3xx: Versorgungsspannung DC (Heizung + Elektronik) Maximale Stromaufnahme 12V..24V= DC Hinweis: Versorgung muss potentialfrei sein	12 ... 24V= DC \pm 10% 550mA(12V=) 500mA(24V=)
Puffereingang / USV-Betrieb: ¹ Versorgungsspannung DC (nur Elektronik) Stromaufnahme DC Eingang (nur Elektronik) Hinweis: Versorgung muss potentialfrei sein Gilt für alle Varianten außer 5.4110.xx.3xx	12 ... 24V= DC \pm 10% 150mA (12V=) 75mA (24V=)

Heizung:	
Glasscheiben-Heizungen	Jeweils 2.5W (mit Temperatur-Regelung)
Optional: Verstärkte Heizung für Extrembedingungen (5.4110.x1.xxx)	Heizleistung gesteuert in Abhängigkeit von der Außentemperatur. Empfangs-/Sendekopf: jeweils 9W Trag-Bügel: jeweils 27W Gehäuse: 20W
Sensorik:	
Laserdiode	785nm, max. 0,5mW optische Leistung
Laserklasse	Laserklasse 1M (EN 60825-1:1994 A2: 2001)
Modulationsfrequenz	172.8KHz
Photodiode	mit Tageslichtfilter (< 700nm)
Messfläche	40...47cm ² (Gerätespezifisch)

Außen-Temperaturfühler	NTC (5.4110.x0.xxx) Pt100 (5.4110.x1.xxx, Mess-Strom < 0.8mA)
Auswerte-Elektronik:	
Digitaler-Signal-Prozessor	TMC320VC33 (55.3 MHz)
RAM-Speicher	136KB
Flash-Speicher	256KB (für Firmware und Parameter, über serielle Schnittstelle uploadbar, Anzahl der Änderungen: 1 Million)
14Bit-A/D-Wandler	Abtastrate 109 KHz (für optisches Mess-Signal)
12Bit-A/D-Wandler	Für Eigendiagnose und optionale Messeingänge

Datenausgabe:	
RS485/RS422	Potentialgetrennt bis 1KV 1200,2400,4800,9600,19200,38400,57600,115200 Bd 7 / 8 Datenbits Parität (ohne(N), gerade(E), ungerade(O)) 1 / 2 Stopbit voll-duplex (4-Draht) oder halb-duplex (2-Draht, Latenzzeit/Verzögerungszeit 20 ms) Abschlusswiderstand (560Ω) schaltbar
Digitalausgang	2 passive Optokoppler (max. 24VDC, max. 1mA) Potentialgetrennt bis 1KV Funktion einstellbar

Niederschlag:	
Partikelgröße (effektiv) ²	0,16 ... >8mm Ø
Partikelgeschwindigkeit	0,2 ... 20m/s
Unterscheidung Niederschlagsarten:	Trefferquote (verglichen mit synoptischer Beobachtung, Windgeschwindigkeit < 3m/s)
-Niesel (DZ), gefrierender Niesel (FZDZ)	>97% (Intensität > 0.01mm/h)
-Regen (RA), gefrierender Regen (FZRA)	>99% (>= 2 Partikel/min, kein fester Niederschlag)
-Hagel (GR)	>97% ³ (>= 2 Partikel/min)
-Schnee (SN)	>99% (kein Mischniederschlag)
-Schneegriesel (SG), Eiskörner (IC)	>60%
-Graupel (GS), Eiskörner (PL)	>85%
³) Nach menschlichem Beobachter	
Ausgabe Niederschlagsart	SYNOP (Tab. 4677 + 4680), METAR (Tab.4678)
Genauigkeit ⁴	±5%

Fehler Intensitäts-/Mengenmessung Regen-Äquivalent verglichen mit Referenzgeber (Windgeschwindigkeit < 3m/s)	≤15% (Regen, 0,5... 20mm/h) ≤30% (Schnee)
4) Abgleich unter Laborbedingungen mit spezifischer Prüfanlage mit der zulässigen Toleranz von ±5%. Im Lieferumfang erhält jedes LNM nach bestandener Kalibrierung ein Werkszeugnis.	
Minimale Intensität (Abhängig von Niederschlagsart)	<0,001mm/h (Niesel)
Maximale Intensität	1000mm/h
Sichtweite MOR im Niederschlag ⁵	0 ... 99999m
Radarreflektivität	-9.9 ... 99.9dBZ
Disdrometer-Klassifizierung	440 Klassen (22 Durchmesser * 20 Geschwindigkeit)
Optionale Messeingänge (5.4110.1x.xxx):	
Temperatur (Pt100) Nicht für 5.4110.11.xxx (Verstärkte Heizung)	Messbereich: -40 ... 70°C Genauigkeit: ±0.1°C (Messeingang)
Relative Feuchte (0 ... 1V)	Messbereich: 0 ... 100% r. F. Genauigkeit: ±0.1% (Messeingang)
Windgeschwindigkeit (Thies Compact, z.B. 4.3519.00.000)	Messbereich: 0 ... 60m/s Genauigkeit: ±0.1m/s (Messeingang)
Windrichtung (Thies Compact, z.B. 4.3129.00.000)	Messbereich: 0 ... 360°
Zubehör (Optional):	
Visualisierungs-Software LNM-View (9.1700.99.000)	Für Windowsbetriebssysteme Win8, Win10
Geräteträger 4.3187.61.200 Zum vibrationsreduzierten Betrieb des LNM in 2m Höhe auf einem kundenseitig vorhandenen Betonfundament.	Rohrlänge: 2m Rohrdurchmesser: 60mm, Gewicht: 30Kg Material: Stahl, feuerverzinkt

Änderungen von technischen Daten behalten wir uns vor.

- 1) Versorgung muss potentialfrei sein, oder die negative Spannung ist auf dem gleichen Potential wie die Gehäusemasse (Schutzerde). Diese Versorgung gewährleistet nur einen eingeschränkten Betrieb bei Ausfall der Hauptversorgung (keine Heizungsversorgung).
- 2) Gilt für flüssige und eisförmige Partikel wie Regen, Graupel oder Hagel. Für Schneeflocken ist bedingt durch die geringere optische Abschattung ein größerer Maximaldurchmesser anzunehmen.
- 5) Sichtweite im Niederschlag: Nur atmosphärische Eintrübungen durch große Hydrometeore (wie z.B. Niesel, Regen, Schnee) werden erfasst.

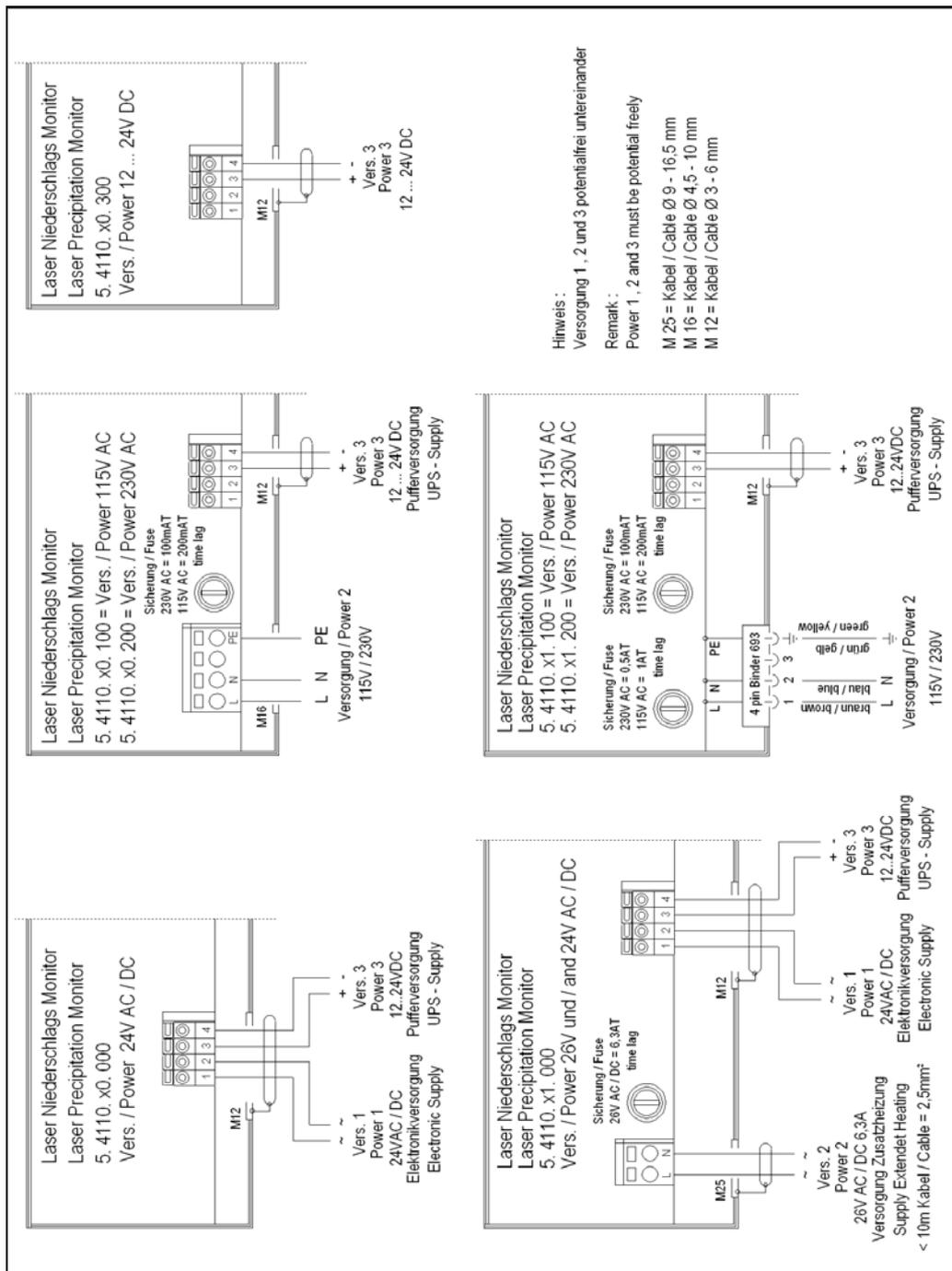
6 Verdrahtungsplan



ACHTUNG: Nicht in den unsichtbaren Laserstrahl schauen!

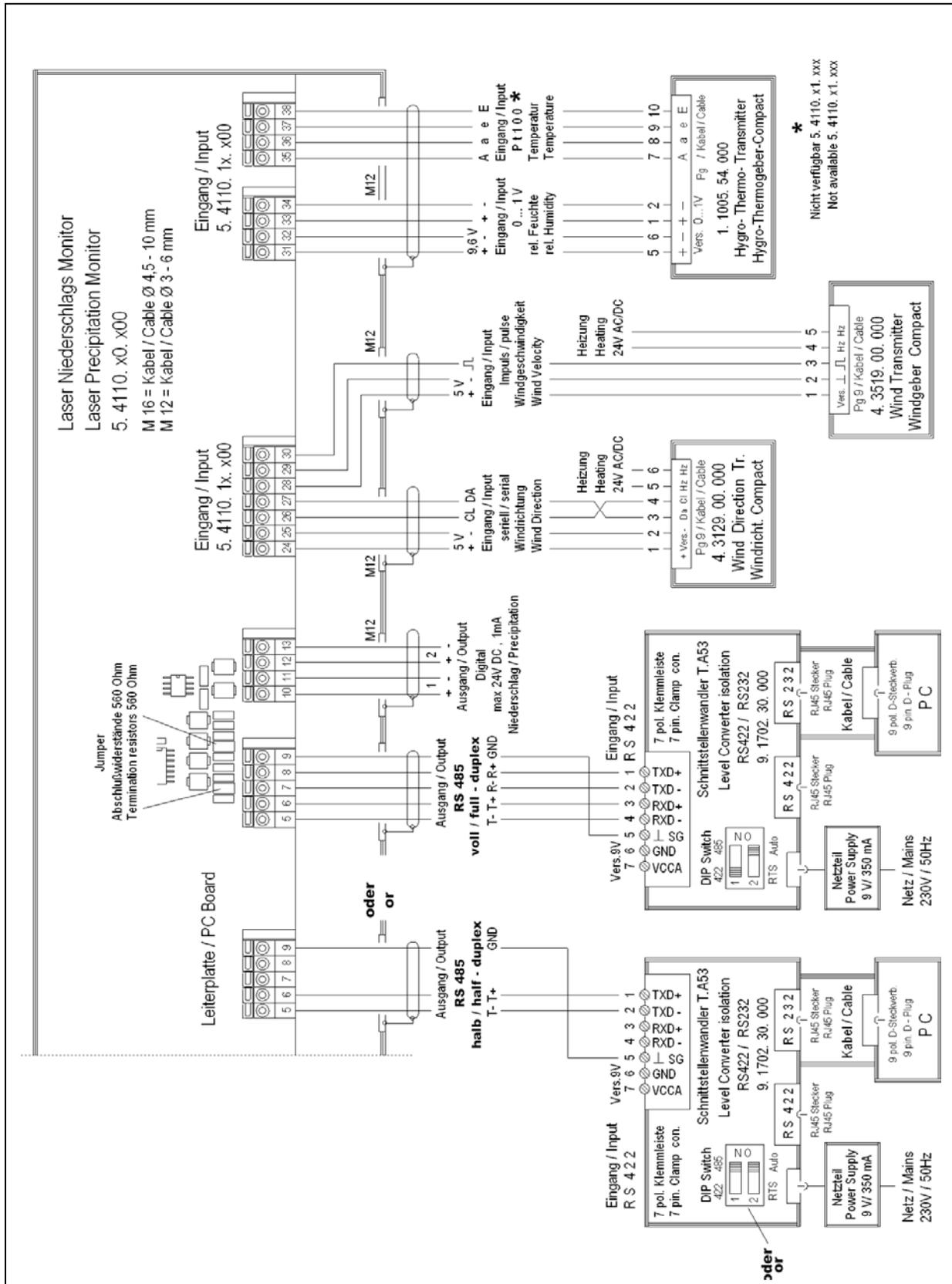
Verdrahtung Versorgung:

Hinweis: Verdrahtung Kommunikation siehe folgende Seite.



Verdrahtung Kommunikation und Messkanäle:

Hinweis: Verdrahtung Versorgung siehe vorherige Seite.





ACHTUNG: Die Tragbügel- und Kopf-Heizungen können gefährlich heiß werden! Verbrennungsgefahr! (gilt nur für 5.4110.x1.x00)

Hinweise:

Versorgungsspannungsleitungen im Gehäuse durch die mitgelieferte Ferrithülse verlegen (siehe **Abbildung 7**, gilt nicht für Variante 5.4110.x1.xxx).

Versorgungseingang 1 (24VAC/DC) und 3 (12...24VDC) sind potentialfrei auszuführen, oder der negative Eingang muss auf Potential des Sensorgehäuses sein (Schutzerde). Bei Ausfall der Hauptversorgung (gilt nicht bei 5.4110.xx.3xx) übernimmt die Pufferversorgung am Eingang 3 automatisch einen eingeschränkten (USV-)Betrieb des Gerätes (keine Heizung).

7 Weitere Informationen / Dokumente als Download

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

Kurz-BA

https://www.thiesclima.com/db/dnl/5.4110.xx.x00_LNM_deu_kurz.pdf

Bedienungsanleitung

https://www.thiesclima.com/db/dnl/5.4110.xx.x00_LNM_deu.pdf

**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

