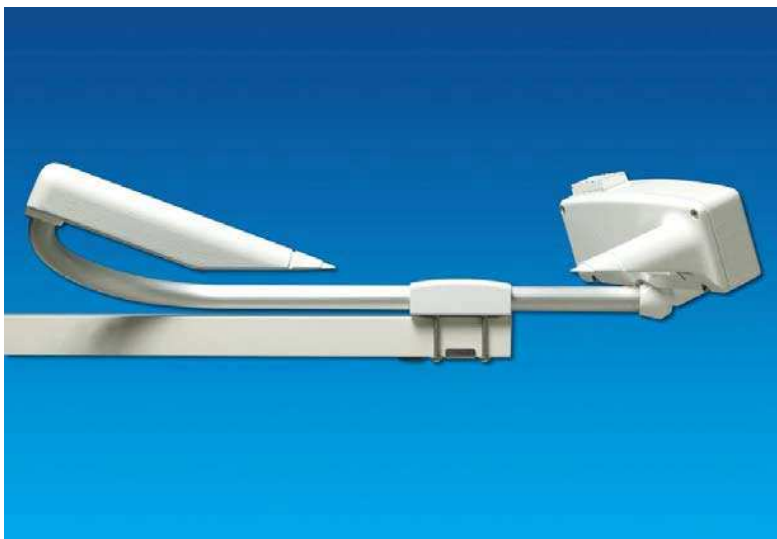


# BEDIENUNGSANLEITUNG

## Vaisala Sichtweitesensor Serie PWD10/20



## KAPITEL 2

# PRODUKTÜBERBLICK

Dieses Kapitel behandelt die Merkmale, Vorteile und Bezeichnungen des Vaisala Sichtweitesensors PWD10/20.

## Der Vaisala Sichtweitesensor PWD10/20

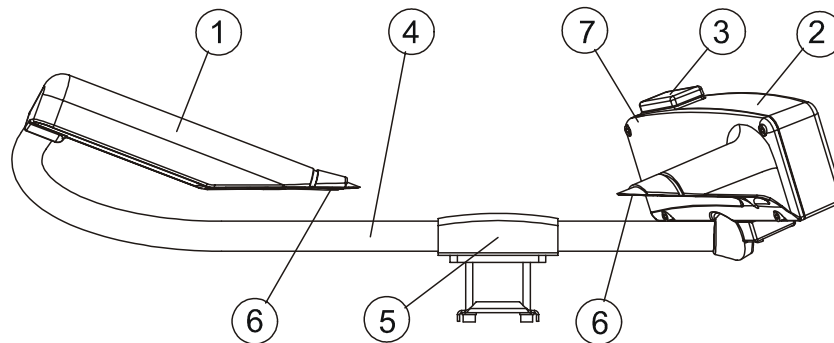
Der Sichtweitesensor PWD10/20 ist ein optischer Sensor zur Messung der Sichtweite (meteorologische Sichtweite, MOR) Hierzu wird das Prinzip der Vorwärtsstreuung genutzt.

**Tabelle 3    Gerätetypen und Eigenschaften**

<b>Modell</b>	<b>Klassifizierung</b>
Sichtweitesensor PWD10	Sichtweite-Messbereich 10 m ... 2000 m
Wettersensor PWD12	Sichtweite-Messbereich 10 m ... 2000 m 4 verschiedene Niederschlagstypen
Sichtweitesensor PWD20	Sichtweite-Messbereich 10 m ... 20.000 m
Wettersensor PWD22	Sichtweite-Messbereich 10 m ... 20.000 m 7 verschiedene Niederschlagstypen
Wettersensor PWD22M	Für Vaisala TACMET-Stationen

## Geräteaufbau

Der PWD10/20 ist ein eigenständiges Messgerät, das mit Befestigungsschellen an einem Mast oder einer Traverse montiert werden kann.



0312-113

**Abbildung 1 Sichtweitesensor PWD10/20**

Die Nummern in Abbildung 1 oben kennzeichnen folgende Komponenten:

- 1 = IR-Sendekopf
- 2 = IR-Empfangskopf
- 3 = Abdeckplatte
- 4 = Pt100 Temperatursensor in Tragarm
- 5 = Befestigungsschelle
- 6 = Haubenheizung (optional)
- 7 = Platz für Vaisala Helligkeitssensor PWL111 (optional)

## Verwendung des PWD10/20

Der PWD10/20 wird normalerweise als Komponente in Wetterbeobachtungssystemen eingesetzt.

Die Datenausgabe des PWD10/20 erfolgt entweder über eine serielle Schnittstelle oder ein analoges Ausgangssignal. Für die serielle Schnittstelle können zwei verschiedene Betriebsarten eingestellt werden: Bei der einen wird der Sensor so konfiguriert, dass er in festgelegten Abständen automatisch eine Datenmeldung sendet, und bei der anderen wird er vom Host-Computer abgefragt. Die serielle Schnittstelle dient auch als Wartungsschnittstelle für den Anwender. Mit dem analogen Stromsignal kann die aktuelle Sichtweite ausgegeben werden. Es stehen drei Relaisausgänge zur Verfügung, die durch Sichtweite-Grenzwerte gesteuert werden.

Der Anwender steuert und kontrolliert den Betrieb des PWD10/20 über einen Wartungsterminal. Zur Konfiguration und Überwachung der verschiedenen Funktionen des PWD10/20 sind entsprechende Befehle und Testprogramme integriert.

Durch interne Diagnose erkannte Fehler werden in den Standard-Datenmeldungen durch ein entsprechendes Statuszeichen symbolisiert. Wenn der Fehlerstatus eingestellt ist, kann der Anwender eine spezielle Statusmeldung mit den genauen Diagnoseergebnissen und einer Fehlerbeschreibung anzeigen. Anhand dieser Informationen können dann Korrekturmaßnahmen getroffen bzw. das Wartungspersonal angewiesen werden.

## Produktbezeichnungen

**Tabelle 4      Komponenten des PWD10/20**

Code	Allgemeine Bezeichnung	Beschreibung
PWT11	IR-Sender	LED-Sendeplatine-Platine
PWC10	IR-Empfänger	Platine mit Controller und Fotodiode des PWD10
PWC20	IR-Empfänger/Empfänger	Platine mit Controller und Fotodiode des PWD20

**Tabelle 5      Bezeichnungen der Optionen für die PWD-Familie (Wettersensor)**

Code	Allgemeine Bezeichnung	Beschreibung
PWL111	Hintergrundhelligkeitssensor	
PWH111	Heizfolien	
PWA11	Kalibrierset	Umfasst zwei vorkalibrierte Streuscheiben, sowie ein Reinigungstuch für Linsen und Werkzeug
16385ZZ	(9-poliges) RS-232-Wartungskabel	Zum Anschluss an die serielle Schnittstelle eines PC
APPKP60set -1/2 75set -1/2 100set -1/2	Befestigungsschelle	60 mm, 75 mm oder 100 mm Schelle je nach Mastdurchmesser

Leerseite.

## KAPITEL 3

# FUNKTIONSBESCHREIBUNG

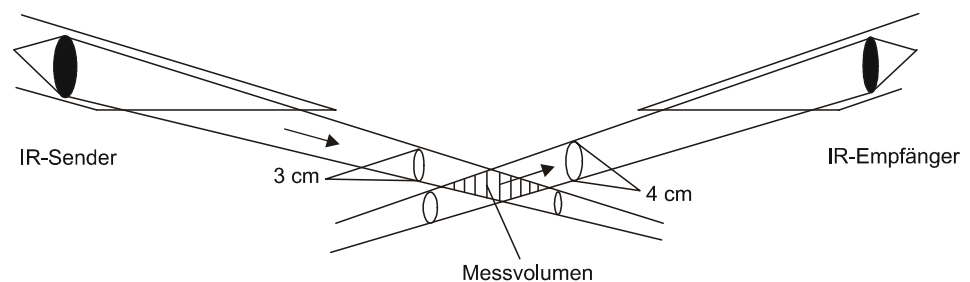
In diesem Kapitel werden die Funktionen des Produkts beschrieben.

Der Vaisala Sichtweitesensor PWD10/20 ist ein optischer Sensor zur Messung der Sichtweite (meteorologische Sichtweite, MOR). Er nutzt dazu das Prinzip der Vorwärtsstreuung. Hierbei wird Licht durch Partikel gestreut, deren Durchmesser in der Größenordnung der Wellenlänge von Licht liegen. Die Streuung ist zur Dämpfung des Lichtstrahls proportional.

Größere Partikel verhalten sich wie Reflektoren und Refraktoren, so dass ihr Einfluss auf die meteorologische Sichtweite (MOR) separat zu behandeln ist. Bei diesen Partikeln handelt es sich meist um Niederschlagstropfen. Dank der optischen Anordnung des PWD10/20 lassen sich einzelne Tropfen von schnellen Signaländerungen unterscheiden.

# Optische Messungen

## Optische Anordnung

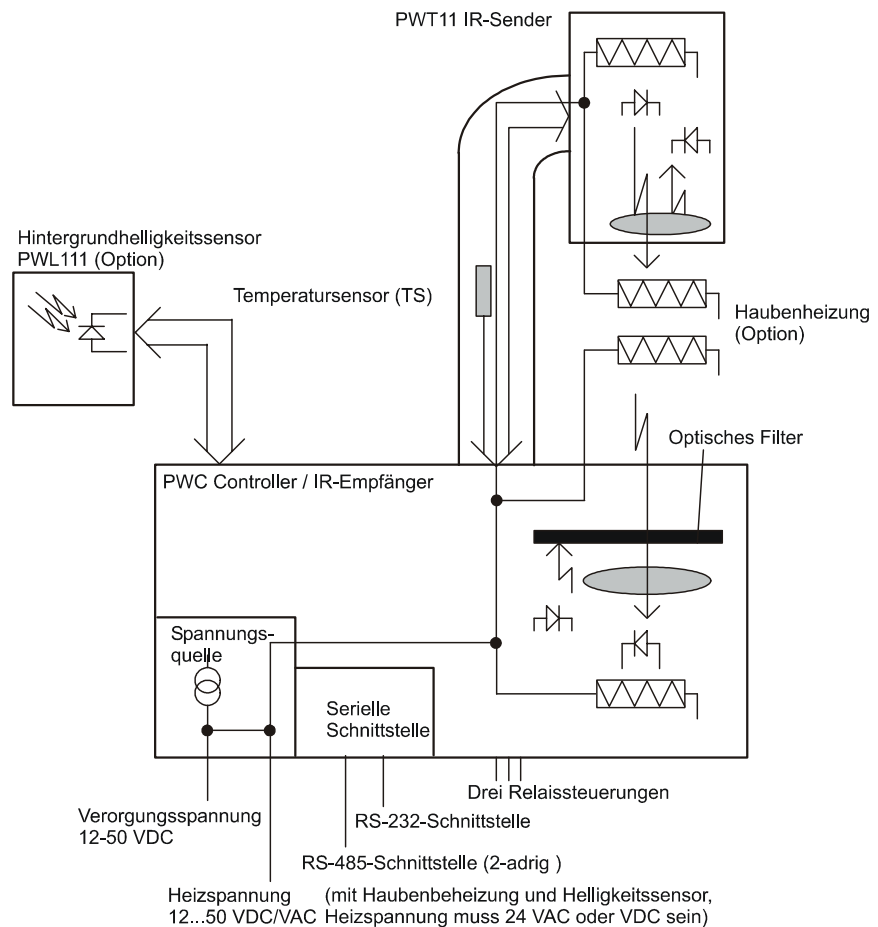


0406-001

**Abbildung 2** Optisches System des PWD10/20

Der PWD10/20 misst gestreutes Licht im Winkel von  $45^\circ$ . Bei diesem Winkel ist das Ansprechverhalten bei verschiedenen Arten von natürlichem Nebel stabil. Niederschlagstropfen streuen Licht anders als Nebel, so dass ihre Auswirkung auf die Sichtweite separat analysiert werden muss. Der PWD10/20 kann Niederschlagstropfen anhand des optischen Signals erkennen, messen und diese Informationen dann beim Verarbeiten der Streumessergebnisse verwenden.

Der PWD10/20 hat nur ein Messvolumen von etwa 0,1 Litern. Siehe Abbildung 2 oben. Dadurch können auch bei relativ starken Niederschlägen einzelne Partikel gemessen werden. Die Signale selbst kleinster Niederschlagstropfen können ebenfalls erfasst werden.



0406-002

**Abbildung 3 PWD10/20-Blockdiagramm**

## IR-Sender PWT11

Der IR-Sender besteht aus einer Infrarot-LED, Steuer- und Triggerschaltungen, einer LED-Intensitätsüberwachung und einem Rückstreuempfänger.

Die Elektronik des Senders steuert mit einer Frequenz von 2 kHz Impulsen die IR-LED an. Eine Fotodiode überwacht die übertragene Lichtstärke. Durch Messung der vom Sender übermittelten Lichtstärke wird die Intensität der LED automatisch auf einem voreingestellten Wert gehalten. Die Rückführspannung der "LEDI" wird von der CPU überwacht, um Informationen über den Zustand der LED und mögliche Defekte zu erhalten.

Der Rückführkreis gleicht Temperatur- und Alterungseffekte der LED aus. Andererseits wird der Alterungsprozess der LED durch die aktive



Kompensation leicht verstärkt. Daher wird der LED-Strom zu Beginn auf einen Wert gesetzt, der mehrere Jahre Betrieb ohne Wartung gewährleistet.

Eine spezielle Fotodiode misst das von der Linse, anderen Objekten oder Verschmutzungen zurückgestreute Licht. Dieses Signal wird auch von der CPU überwacht.

## IR-Empfänger

Der Empfänger besteht aus einer PIN-Fotodiode, einem Vorverstärker, einem Spannungs-/Frequenz-Umsetzer, einer LED Lichtquelle für die Rückstreuungsmessungen sowie elektronischen Elementen zur Steuerung und Synchronisierung.

Die Empfangs-PIN-Fotodiode erfasst die übermittelten Lichtimpulse, die von den Partikeln in der Luft zurückgestreut werden. Die Signalspannung wird von einem mit dem IR-Sender synchronisierten, phasenempfindlichen Lock-in-Verstärker gefiltert und erfasst.

Bei einer Umgebungslichtstärke von  $30 \text{ kcd/m}^2$  wird die Funktion der Fotodiode nicht beeinträchtigt und der Vorverstärker nicht gesättigt. Das **AMBL**-Signal (proportional zum Umgebungshelligkeit) wird zur Überwachung an die CPU übermittelt.

## Hintergrundhelligkeitssensor PWL111 (optional)

Der PWL111 wird für Berechnungen der Flugsichtweite eingesetzt, z. B. zur Bestimmung der Sichtverhältnisse bei Tag und bei Nacht.

Das PWL111-Signal wird einmal pro Sekunde vom PWD10/20 gemessen. Alle 15 Sekunden wird ein neuer 1-Minuten-Mittelwert berechnet.

Dieser wird in den entsprechenden Meldungen angezeigt. Der Wertebereich ist  $4 \dots 20.000 \text{ cd/m}^2$ . Die Sensorheizungen werden genauso angesteuert, wie die PWD10/20-Heizelemente.

### Befehl BLSC

Der Hintergrundhelligkeitssensor kann im kontinuierlichen oder Tag/Nacht-Umschaltmodus betrieben werden. Bei Eingabe eines