

## Wind- und Wettersensortechnologien von Vaisala für Messungen in industriellen Anwendungen



Die langjährige Erfahrung von Vaisala in Wind- und Wettermessungen begann bereits in den 1930er Jahren mit der Entwicklung einer Radio-sonde zur Messung der Bedingungen in der oberen Atmosphäre. Heute werden Wind- und Wettermess-geräte von Vaisala in Dutzenden von Anwendungen und Industrien auf der ganzen Welt eingesetzt.

### Industrielle Anwendungen für Wind- und Wettermessungen

Wind- und Wetterdaten sind für viele Aktivitäten in verschiedenen Industrien erforderlich. In der Energiewirt-schaft ist die Effizienz von Stromleitungen

beispielsweise eine Funktion der Windgeschwindigkeit und -richtung.

Kernkraftwerke benötigen aus Sicherheitsgründen Winddaten, um die Dispersion potenziell radioaktiver Leckagen modellieren zu können. Neben Kernkraftwerken müssen auch Chemiefabriken Winddaten zur Dispersionsüberwachung sammeln.

Genauere Messungen im Außenbereich sind für den Betrieb moderner Gebäude unerlässlich. Prozesse wie freie Kühlung, natürliche Lüftung und automatisierte Beschattung hängen von Wetterdaten in Echtzeit ab. Die Lüftungssteuerung in Gewächshäusern stützt sich auch auf lokalisierte Wetterdaten, um

eine optimierte Umgebung für das Pflanzenwachstum zu gewährleisten.

### Wind- und Wettermessgeräte von Vaisala

Vaisala stellt Wind- und Wetter-messgeräte für unterschiedliche Anwendungen, Anforderungen und Budgets her. Das Windsensorport-folio für industrielle Anwendungen umfasst sowohl mechanische als auch Ultraschallsensoren. Das vollständige Angebot an Windmessgeräten finden Sie unter [www.vaisala.de/wind](http://www.vaisala.de/wind). Erkunden Sie den Vaisala Multiparameter-Wettermesswertgeber WXT530 unter [www.vaisala.com/wxt530](http://www.vaisala.com/wxt530).

#### Steckbrief: Ultraschallwind-sensoren von Vaisala

- Windsensor ohne bewegliche Teile
- Einzigartige dreieckige Bauweise für genaue Messungen aus allen Richtungen
- Optionale Sensorheizung verfügbar
- Wartungsfrei, keine Kalibrierung vor Ort erforderlich
- Messbereich bis zu 90 m/s

#### Steckbrief: Mechanische Windsensoren von Vaisala

- Genaue Sensoren für Windgeschwindigkeit und -richtung
- Schnelle und lineare Ansprechzeit
- Niedrige Messstartschwelle
- Sensoren mit Heizelementen für kalte Klimazonen verfügbar

#### Steckbrief: Wettersensor von Vaisala

- Messung der sechs wesentlichen Wetterparameter: Windgeschwindigkeit und -richtung, Niederschlag, Luftdruck, Temperatur und relative Feuchte
- Mit von Vaisala entwickelten Sensortechnologien: WINDCAP®, RAINCAP®, HUMICAP® und BAROCAP®

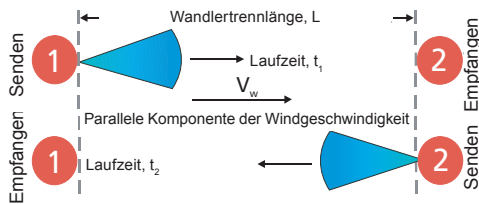
# Sensortechnologien von Vaisala für Wind- und Regenmessungen

## Vaisala WINDCAP®-Sensor

Der Vaisala WINDCAP®-Ultraschallwindsensor bestimmt Windgeschwindigkeit und -richtung unter Einsatz von Ultraschall. Der Sensor hat keine beweglichen Teile, sodass die üblichen Einschränkungen mechanischer Windsensoren, z. B. Reibung, Trägheit, Zeitkonstante, Überdrehzahlen und Startschwellenwert, wegfallen.

### Funktionsweise

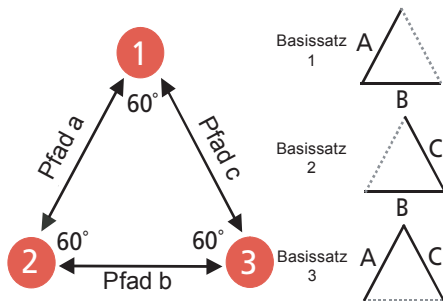
Der WINDCAP®-Sensor verfügt über eine Anordnung von drei Ultraschallwandlern, die so ausgerichtet sind, dass sie ein gleichseitiges Dreieck bilden. Die Windmessung basiert auf der Laufzeit (TOF, Time of Flight) des Schallimpulses – der Zeit, die das Signal benötigt, um von einem Wandler zum nächsten zu gelangen. Die Laufzeit wird für jedes Paar von Wandlerköpfen in beide Richtungen gemessen. Die parallele Komponente der Windgeschwindigkeit kann mithilfe simpler Algebra unabhängig von der statischen Schallgeschwindigkeit berechnet werden.



Für statische Schallgeschwindigkeit  $V_s$ :  $\frac{1}{t_1} = \frac{V_s + V_w}{L}$  und  $\frac{1}{t_2} = \frac{V_s - V_w}{L}$

Zum Entfernen kombinieren  $V_s$ :  $V_w = \frac{L}{2} \left( \frac{1}{t_1} - \frac{1}{t_2} \right)$   
Lösen für  $V_w$

Die gleichseitige Dreiecksanordnung der drei Wandler ermöglicht drei Sätze aus Basisvektoren. Die Kombinationen ergeben bidirektionale Messungen auf den mit A, B und C bezeichneten Pfaden. Anhand dieser Messungen werden die Windgeschwindigkeitskomponenten parallel zu jedem der drei Pfade bestimmt.



## Vaisala RAINCAP®-Sensor

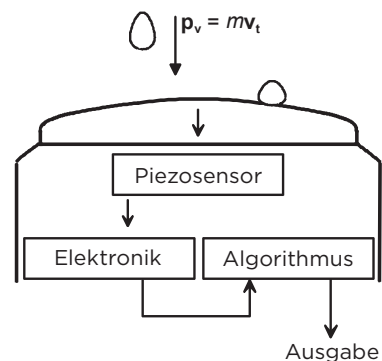
Der Vaisala RAINCAP®-Sensor ist ein akustischer Sensor, der mithilfe eines piezoelektrischen Sensors den Einfluss einzelner Regentropfen auf eine glatte Edelstahloberfläche misst. Der Sensor bietet Echtzeitinformationen zur Regenintensität, Regendauer und Niederschlagsmenge.

### Funktionsweise

Der RAINCAP®-Sensor besteht aus einem runden Edelstahlgehäuse mit einem Durchmesser von ca. 90 mm, das an einem unbeweglichen Rahmen befestigt ist. Unterhalb der Abdeckung befindet sich ein piezoelektrischer Sensor.

Regentropfen treffen mit Endgeschwindigkeit auf die RAINCAP®-Sensoroberfläche, was eine Funktion des Regentropfendurchmessers ist. Die Regenmessung basiert auf der akustischen Erfassung jedes einzelnen Regentropfens beim Aufprall auf die Sensorabdeckung. Größere Tropfen erzeugen ein stärkeres akustisches Signal als kleinere Tropfen.

Der piezoelektrische Sensor wandelt die akustischen Signale in Stromspannung um. Die gesamte Niederschlagsmenge wird aus der Summe der einzelnen Spannungssignale pro Zeiteinheit und der bekannten Oberfläche des RAINCAP®-Sensors berechnet. Zusätzlich können die Intensität und die Dauer des Regens berechnet werden.



- $P_v$  = vertikaler Impuls
- $m$  = Masse des Tropfens
- $v_t$  = Endgeschwindigkeit des Tropfens



Kontaktieren Sie uns unter [www.vaisala.com/contactus](http://www.vaisala.com/contactus)

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



Scannen Sie den Code, um weitere Informationen zu erhalten.

Ref. B211233DE-C ©Vaisala 2020

Das vorliegende Material ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte hierfür liegen bei Vaisala und ihren jeweiligen Partnern. Alle Rechte vorbehalten. Alle Logos und/oder Produktnamen sind Markenzeichen von Vaisala oder ihrer jeweiligen Partner. Die Reproduktion, Übertragung, Weitergabe oder Speicherung von Informationen aus dieser Broschüre in jeglicher Form ist ohne schriftliche Zustimmung von Vaisala nicht gestattet. Alle Spezifikationen, einschließlich der technischen Daten, können ohne vorherige Ankündigung geändert werden.