

# USH-8

Ultraschall Schneehöhensensor liefert kontinuierliche Daten zur aktuellen Schneehöhe.



## Eigenschaften und Vorteile

- » Kontinuierliche und berührungslose Ultraschall - Schneehöhenmessung
- » Zuverlässiger Sensor in Extrembedingungen
  - Robuste abgedichtete Keramik Membran
  - Korrekte Messung bei Schneefall und schwierigen Reflexionsbedingungen
  - Schutzschild gegen Eis & Schneebehang
  - Integrierter Blitzschutz
- » Hohe Messgenauigkeit
  - Integrierte Temperaturkompensation
- » Energiesparender Sensorbetrieb
  - „Standby“ zwischen den Messphasen
  - Optimal für solarversorgte Stationen
- » Einfache Sensorintegration
  - Analoge und digitale Schnittstellen
  - Parametrierung via Hyperterminal

# Einführung

## Grundlagen der Schneehöhenmessung

Die Erfassung der Schneehöhe ist ein wichtiger Parameter zur Erfassung der Schneedecke im Gelände. Ihre Ausbildung unterliegt starken räumlichen und zeitlichen Schwankungen. Einflussfaktoren sind hierbei die Entwicklung der Schneedecke unter dem Einfluss des weiteren Wettergeschehens (Lufttemperatur, Wind, Strahlung...), die Geländebeschaffenheit sowie die räumliche Verteilung der Niederschläge in einem Gebiet. Aufgrund dieser Faktoren ist die Auswahl der geeigneten Messstelle maßgeblich verantwortlich dafür, ob diese repräsentativ für eine Örtlichkeit ist.

## Messprinzip und Messgenauigkeit

Das Messprinzip des Sensors beruht auf der Laufzeitmessung eines Ultraschallimpulses. Der Sensor sendet mehrere energiereiche Impulse zur Schneedecke und empfängt danach die von ihr reflektierten Signale. Anhand der benötigten Laufzeit der Ultraschallsignale errechnet der USH-8 Sensor die aktuelle Schneehöhe. Die Lufttemperatur übt dabei einen enormen Einfluss auf die Laufzeit des Ultraschallimpulses aus. Der Schneehöhensensor verfügt deshalb über eine integrierte Temperaturkompensation. Diese bezieht den Einfluss der Lufttemperatur auf die Laufzeit der Ultraschallsignale in die Berechnung der Schneehöhe mit ein. Die Berechnung erfolgt im Sensor, sodass das Ausgabesignal die bereits aufbereitete Schneehöhe liefert. Dadurch werden optimale Messergebnisse mit einer Genauigkeit von 0,1 % (FS) erzielt.

## Zuverlässiger Sensor für Extrembedingungen

Der USH-8 Sensor verfügt auch bei extremen Umweltbedingungen über eine hohe Betriebssicherheit und ermöglicht damit eine dauerhaft zuverlässige Messwernerfassung. Diese erfolgt mit energiereichen 50kHz Ultraschallimpulsen und liefert zuverlässige Ergebnisse auch unter schwierigsten Reflexionsverhältnissen wie bei Pulver- oder Neuschneedecken. Durch energiereiche Ultraschallimpulse wird eine Vereisung der Ultraschallmembran und des

## Energiesparender Sensorbetrieb

Der USH-8 Sensor wechselt während seines Betriebes automatisch zwischen Mess- und „Standby“ Betrieb. Der Datenlogger darf den Sensor nicht ein- und ausschalten. Damit wird ein äußerst energiesparender Betrieb erreicht. Zur Messwertübergabe wird der USH-8 vom Datenlogger mittels „Übergabe-Pin“ aktiviert. Für den Messbetrieb eines Tages werden bei minütlicher

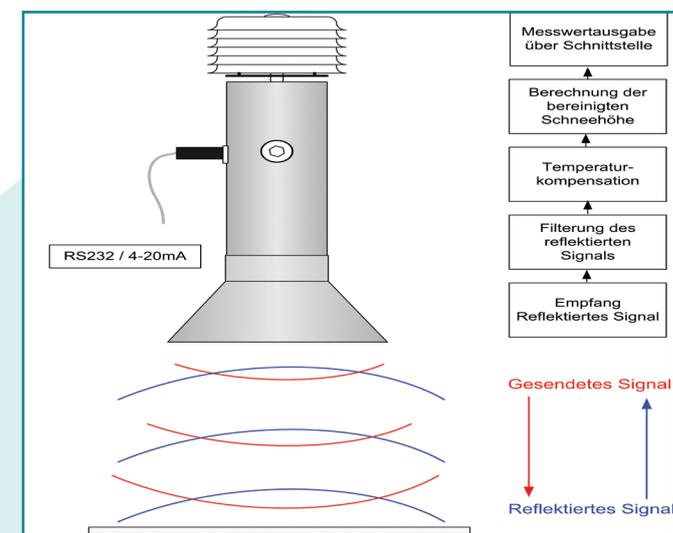


Abb. 1: Signalverarbeitung des USH-8 Schneehöhensensors.

Sensorkopfes verhindert. Weiterhin kompensiert eine intelligente Messwertaufbereitung mittels Filterung Schnee- oder Regenniederschläge, die während der Messung im Signalweg des Ultraschallimpulses auftreten. Damit ist auch bei Niederschlägen eine korrekte Messung gewährleistet und es zeigen sich keine negativen Auswirkungen auf das Messergebnis.

Messung nur 0,5 Ah benötigt. Zwischen den Messphasen schaltet der Sensor automatisch in den „Stand by“ Betrieb mit <1 mA Verbrauch. Mit diesen energieökonomischen Eigenschaften ist der Sensor bestens für den Einsatz in energieautarken Messstationen mit Solarversorgung geeignet.

## Auswahl der Messtelle und Montage

### Auswahl der Messtelle

Die richtige Auswahl und Platzierung der Messstelle ist von sehr großer Bedeutung. Das zu erfassende Messfeld sollte möglichst flach, windgeschützt und lawinensicher sein. Steile Hänge, Mulden, Geländekanten oder große Felsen in unmittelbarer Nähe zur Messstelle sollten vermieden werden. Eine starke Neigung des Schneefelds birgt die Gefahr, dass die Schneedecke ins Rutschen kommen kann und damit das Messergebnis verfälscht wird. Um eine einwandfreie Mes-

### Montage

Der Sensor wird bereits kalibriert (Temperaturkompensation) und vorkonfiguriert ausgeliefert. Neben den kundenspezifischen Einstellungen (Schnittstelle, Protokoll, ...) muss nach der Installation nur noch der Nullpunkt vor Ort parametrieren werden. Dies geschieht einfach und komfortabel über das Windows Hyperterminal.

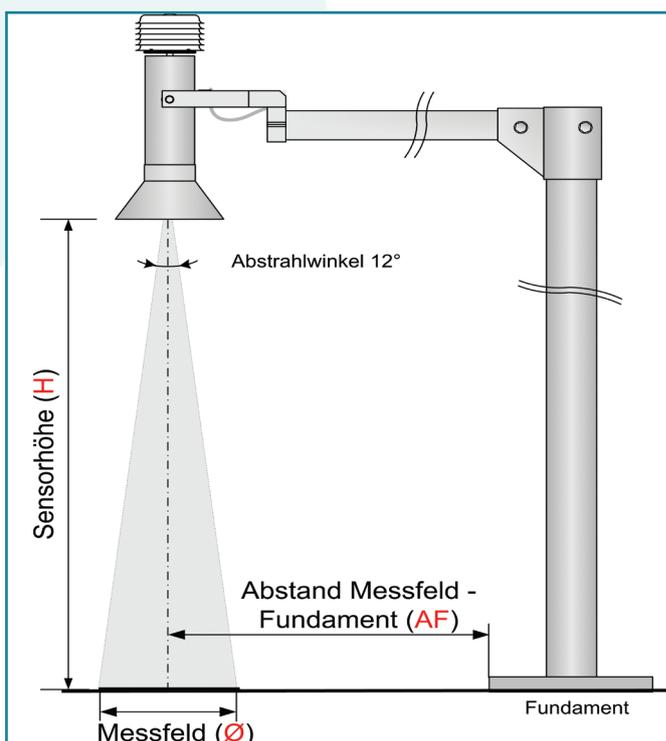
Die optimale Montagehöhe des Sensors liegt bei 3 m oder mehr. Maximal zulässig ist eine Montagehöhe von 10m. Dabei muss beachtet werden, dass der Durchmesser des Messfelds in diesem Fall mehr als 3 m beträgt. Um das Messfeld nicht zu stören, müssen zwei Abstände beim Stationsaufbau unbedingt beachtet werden. Zum einen ist dies der Abstand zwischen Sensor und Messfeld, zum anderen der Abstand zwischen Sensor und Mast / Mastfundament. Bei der Störung des Messfeldes kann es zu unerwünschten Reflektionen und damit zu einer Verfälschung der Messwerte kommen. Auch Objekte in der Nähe des Messfeldes (z.B. Geländekanten, Gebäude ...) erzeugen Schneeverwehungen und damit unerwünschte Messfeldstörungen.

Das Material der Messfeldoberfläche sollte repräsentativ für das zu untersuchende Gebiet sein, da unterschiedliche Oberflächenmaterialien ein unterschiedliches Abtauverhalten der Schneedecke hervorrufen und so zu einer Verfälschung des Messwertes führen können. Für Messungen im natürlichen Gelände empfehlen wir feinen Kies oder Schotter zur Vorbereitung der Messfeldoberfläche.

### Einfache Integration in bestehende Wetterstation

Der Messwert des USH-8 Schneehöhensensors kann wahlweise mittels einer analogen (0/4-20 mA Signal) oder einer digitalen Schnittstelle (RS 232) in eine bereits bestehende Station integriert werden. Die im Lieferumfang enthaltene Masthalterung ermöglicht zudem eine einfache Montage.

sung zu gewährleisten, muss der Sensor parallel zum Boden ausgerichtet werden. Geringfügige Neigungen des Untergrunds können durch eine korrekte Ausrichtung des Sensors, mittels der mitgelieferten Halterung, kompensiert werden. Weiters sollte die zu erwartende Schneehöhe an der Messstelle im Voraus abgeschätzt werden, um die geeignete Montagehöhe des Sensors zu gewährleisten.



Sensorhöhe H (m)	Messfeld Ø (m)	Mindestabstand AF (m)
2	0,4	1,0
3	0,6	1,2
4	0,8	1,4
5	1,1	1,6
6	1,3	1,8
7	1,5	2,0
8	1,7	2,2
9	1,9	2,4

Abb. 2: Übersicht der Montage Maße des USH-8 Sensors.

## Technische Daten

<b>Allgemein</b>	
Energieversorgung	Versorgungsspannung: 10,5 ... 15 VDC Stromaufnahme: max. 200 mA (Messphase ca. 3 sek); <1 mA (Standby) Energieverbrauch: 0,5Ah / Tag (bei Messintervall 1min)
Arbeitstemperatur	-40 ... 60 °C
Gehäuse	Maße: Ø 110 mm, Länge 350 mm Material: Aluminium eloxiert Gewicht: 2 kg
Schutzart	IP 66
Blitzschutz	Integriert (Ableitvermögen 0,6 kA)
<b>Schneehöhenmessung</b>	
Messbereich Schneehöhe	0 ... 8 m
Mindestabstand zur max. zu erwartenden Schneehöhe	1 m
Messgenauigkeit	0,1 % (FS)
Messwertauflösung	1 mm
Messprinzip	Ultraschall (Frequenz 50 kHz; Abstrahlwinkel 12°)
<b>Integrierte Kompensation der Lufttemperatur</b>	
Temperatursensor	Integrierter Lufttemperatursensor in selbstbelüftetem Radiationsschild
Messbereich	-40 ... 60 °C
Messwertauflösung	0,1 °C
Nichtlinearität	≤ 0,15 %
<b>Zubehör (nicht im Preis enthalten)</b>	
Mastausleger	Mastausleger mit Kippfunktion zur komfortablen Sensormontage und -wartung: Aufnahme für Mast Ø 114 mm, Feuerverzinkt, Maße: Ø 61 mm (2"), Länge: 1600 mm
<b>Schnittstellen</b>	
Analog	Schneehöhenmessung 4 - 20mA Signal Auflösung: 12 Bit max. Bürde: 300 Ω
Digital	Schneehöhenmessung; Lufttemperatur; Qualitätsparameter RS 232: serielle Schnittstelle Protokoll: Verschiedene ASCII Formate
<b>Verpackung</b>	
Karton (mm)	475 x 225 x 255 mm Gewicht: ca. 1,6 kg