Wetterkritische Anwendungen

Richtige Entscheidungen bei jedem Wetter

e · a passion for precision · passion pour la précision · pasión por la precisión · passione per la precision

www.lufft.de

Lufft

Wetterkritische Anwendungen

Der Klimawandel sorgt für mehr Extremwetter. Wir verlassen uns darauf, dass Technik funktioniert, auch unter extremen klimatischen Bedingungen. Offshore-Windparks und immer größere Solarparks übernehmen eine wichtige Rolle in der globalen Energieversorgung. Unsere Mobilität ist grenzenlos, wir verlassen uns dabei auf eine zuverlässig funktionierende Infrastruktur, zu Lande, zu Wasser oder in der Luft. Erfahrene Entscheider sorgen dafür, dass Technologie „im Freien" fehlerfrei funktioniert. Umweltsensoren als Entscheidungsgrundlage sind dabei unverzichtbar.

Anwenderfragen

Kann das Flugzeug sicher landen, auch bei tropischen Regenfällen und winterlichen Bedingungen? Ist die Reisezeitberechnung für meine Route in Abhängigkeit von den Wetterbedingungen korrekt ermittelt? Gibt es Alternativen, die keine Wettereinschränkungen haben?
Kann ich die Windturbine bei den herrschenden Windbedingungen weiter betreiben? Ist die Position der Turbine optimal ausgerichtet? Liefert meine Solarfarm den erwarteten (Energie-)Ertrag?

Funktioniert meine Strategie für Pflanzenschutz und vermeidet diese den Befall von Insekten oder Pilzen?

Liegt die Luftqualität unter den technisch zulässigen Maximalwerten? Welche Langzeittrends beobachten wir bei Stickoxiden und Feinstaub in einer Region oder in einer Stadt?

Können große öffentliche Gebäude und Industriegebäude effizienter gesteuert werden, sodass daraus Energieeinsparungen erfolgen?

Können Beschneiungsanlagen energieoptimal gesteuert werden, sodass dennoch genügend Schnee für den Tourismus vorhanden ist?

Können Wolkenhöhenmesser künftig den Wolkentyp automatisch erkennen?

Kann ein SmartHome künftig autark und energieeffizient nach den individuellen Wünschen des Nutzers automatisch funktionieren?

Smarte Sensortechnologie für bessere Lösungen.

Metrologie

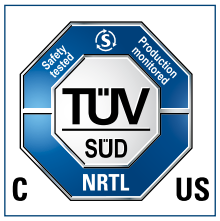
Nachhaltigkeit

Ihre Anlagen sind komplex und sollen eine lange Nutzungsdauer besitzen. Diese Anforderungen haben wir auch für unsere Umweltsensorik formuliert:

> Hohe Langzeitstabilität der Sensorik
> Sehr lange Nutzungsdauer
> Extreme Robustheit
> Genaue Messwerte
> Kalibrierbarkeit der Sensorik
> Zuverlässige Messung auch unter Extrembedingungen
> Software Erweiterungen (Upgrades)

Sie treffen Entscheidungen...

... wir liefern die Messdaten, die Sie dafür benötigen. Wir beschäftigen uns mit der Messung sämtlicher Umweltmessgrößen. Smart Sensors erlauben dabei nicht nur die zuverlässige Messung mit modernsten Technologien, sondern auch Rechen- und Diagnosefunktionen. Und über die seriellen Schnittstellen der Smart Sensors können die Informationen in vielen unterschiedlichen Sprachen (Protokollen) an die Nachverarbeitung weitergeleitet werden. Ob Cloud, Datenlogger oder „Smart Communicator". Smart Sensors ermöglichen eine schlanke Hardware-Architektur des gesamten Messaufbaus.



Anwendungen

> Proaktives Runway-Management
> Wintersichere Straßen bei optimaler Salzausbringung
> Automatisches Streuen
> Umweltschonende Agraranwendungen
> Effiziente Anlagen-Steuerung für erneuerbare Energien
> Erzeugung von Kunstschnee
> Energieeffiziente Gebäude

Systemkonzept

Einzelsensorik oder modular gestaltete All-in-One-Sensorik liefern über eine offene Schnittstelle Daten an die Weiterverarbeitung.
Ob GPRS, LAN, WLAN oder Satellitenübertragung, es gibt weltweit die entsprechende Infrastruktur, um Echtzeitdaten für Entscheidungen verfügbar zu machen.

Zuverlässige Messdaten

Big Data stellt immer mehr Umweltdaten zur Verfügung. Welche Quellen können Sie für Entscheidungen verwenden? Welchen Daten können Sie trauen? Dafür braucht es künftig in jedem Messnetz eine Anzahl von Referenzstationen, die immer korrekt messen. Garantiert!

Wir helfen Ihnen, komplexe Wetterbedingungen erfolgreich zu beherrschen.

Unser Kunde ist König

User First

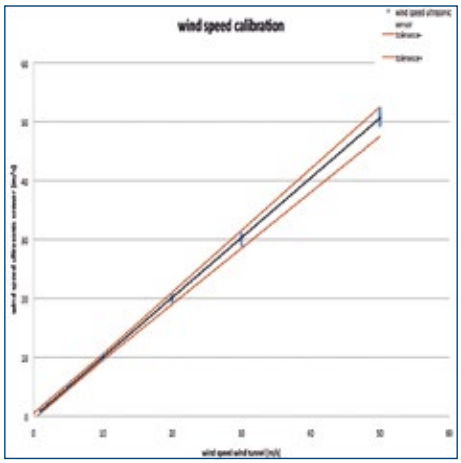
Verlässliche Messdaten
Verifizierung und Kalibrierung

Welche Art von Instandhaltung wünschen Sie sich für Ihre Umweltsensorik?
Reaktiv (bei Fehler) mit regelmäßigen Wartungsintervallen? Oder proaktiv mit rechtzeitigem Austausch von kritischen Komponenten? Prädiktiv unter Berücksichtigung von Wahrscheinlichkeiten des Ausfalls? Oder verfügbarkeitsbezogen, d.h. Sie erwarten eine Datenlieferung in z.B. 99,5% aller möglichen Fälle? Auf dieser Grundlage können Aktivitäten für Verifizierung und Kalibrierung Ihrer Messtechnik getroffen werden.

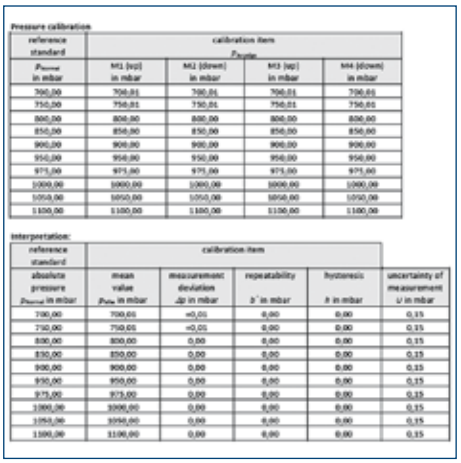
Kalibrierung (Rückführbarkeit)
Umweltsensoren können wir im Labor rückführbar prüfen und mithilfe der Kennlinie des Messgeräts korrigieren (Justage). Anschließend können wir den nächsten fälligen Überprüfungstermin für Sie planen.

Verifizierung
Die Mess-Stelle wird mit einer Referenz verglichen. Idealerweise nicht nur zu einem bestimmten Zeitpunkt, sondern über eine Periode von ca. 1 Stunde. Damit kann über Justierung oder Austausch entschieden werden.

Referenzsensor WS3000
> Austauschbare Fühler
> Redundante Luftdruck-Sensorik
> Exzellente Belüftung
> Metallgehäuse



Kennlinie eines Windsensors
> Soll/Ist-Vergleich über den gesamten Messbereich
> Optimierung der Messgenauigkeit durch Speicherung der Kennlinie im Sensor
> Sekundärkalibrierung während der Nutzung durch den Anwender



Meteorologie und Metrologie:
> Überprüfung der Genauigkeit, z.B. Luftdruck, rückführbar auf Primärnormale (NIST, DAkkS, etc).

Vertrauen Sie Messdaten, deren Ursprung Sie kennen.

WCO Sensoren

Matrix

Neben der Messung von typischen Wetterparametern wie Lufttemperatur, rel. Feuchte, Luftdruck, Wind und Niederschlag müssen bei wetterkritischen Anwendungen weitere Messwertgeber Zusatzinformationen liefern.

- > Fahrbahn- und Runwayzustände
- > Nässe-Messung zur Anpassung der Geschwindigkeit
- > Nebelerkennung
- > Schneehöhenmessung
- > Wolkenhöhenmessung für sicheres Landen von Flugzeugen und Helikoptern
- > Redundate Sensorik für höchste Zuverlässigkeit

Wolkenhöhe

	CHM15k	CHM8k
Messbereich bis 15 km	■	
Messbereich bis 8 km		■

Schneehöhe

	SHM30	SHM31
UMB-Protokoll		■
ASCII-Protokoll	■	

Sichtweite

	VS2k	VS20k
Messbereich bis 2 km	■	
Messbereich bis 20 km		■

Fahrbahn / Runway-Zustände

	IRS31 pro	ARS31 pro	NIRS31	StaRWIS	MARWIS
Mobil					■
Stationär	■	■	■	■	
In den Asphalt eingebaut	■	■			
Berührungslose Messung			■	■	■
Gefriertemperatur	■	■	■	■	
Oberflächentemperatur	■	■	■	■	■
Tiefentemperatur(en)	■				
Zustand	■		■	■	■
Wasserfilm	■		■	■	■
Reibung	■		■	■	■
Lufttemperatur/ Luftfeuchte				■	■

Temperatur / Rel. Feuchte / Luftdruck

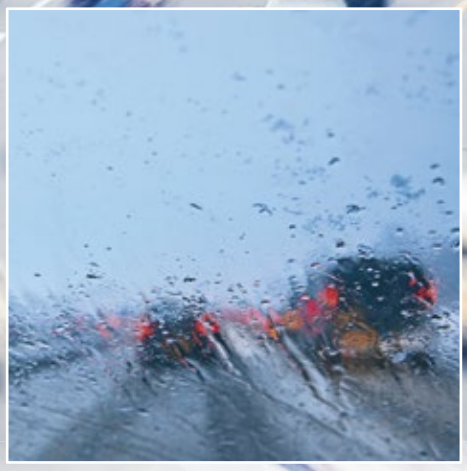
	WS3000	WS3100
Redundanter Luftdruck (opt.)	■	■
Kalibrierschein	■	■
Metallgehäuse	■	■
Strahlungsmessung		■

Verkehrswetter

Sicheres Ankommen

Glatteis-Frühwarnanlagen helfen Ihnen, proaktiv Winterdienst zu betreiben und kritische Mikroklimas wie Brücken ständig im Auge zu behalten.
Mobile und stationäre Messtechnik gibt Ihnen jederzeit Informationen nicht nur über einzelne Messpunkte, sondern über die Straßenzustände in Ihrem gesamten Streckennetz.

Streckenbeeinflussungs-Anlagen (SBA) benötigen Echtzeitinformationen nicht nur über Fahrbahnzustände, sondern auch über Windverhältnisse (auf Brücken) und Sichtweiten, um über variable Verkehrszeichen die jeweils optimale Geschwindigkeit anzuzeigen.



Wasserfilme werden in Mikrometern gemessen. Bereits ab 10 Mikrometer ist eine Straße nicht mehr trocken, ab 700 Mikrometer (0,7 mm) besteht Aquaplaning-Gefahr

Die Reibung hängt vom Reifen, vom Asphalt und der Wasser-/Schnee-/Eisschicht ab. Entscheidend für die Reibung ist diese wetterbedingte Zwischenschicht.

Ein einzelner Messpunkt ist häufig nicht repräsentativ für den tatsächlichen Straßenzustand. Optische, berührungslose Verfahren detektieren eine repräsentative Fläche anstatt eines Punktes. Und messen bis zu 100 mal pro Sekunde, während das Messfahrzeug fährt.

Schneehöhe Laser-Technologie

Räumen und Streuen oder nur Streuen? Wie hoch ist der Aufwand des Subunternehmers für die Kommune, den Winterdienst durchzuführen? Wichtig dafür ist, die Schneehöhen genau zu kennen. Wetterexperten erwarten durch die Klimaveränderungen nicht mehr regelmäßige, aber heftigere Schneefälle.

Trotz langfristiger Erwärmung nimmt die Schneefall-Intensität eher zu. Schneehöhen-Messungen sind fester Bestandteil meteorologischer Messnetze.

Winterdienste und Skiregionen müssen den Zuwachs von Schnee genau kennen, ob für Pistenpräparierung oder für proaktives Räumen.

In den meisten Fällen ist die Punktmessung mit einem Laser ausreichend. Das Messergebnis ist unabhängig von Temperatur, Wind und rel. Feuchte bei allen Bedingungen hochgenau.

Das Messverfahren des SHM31 beruht auf einer Kombination von Phasen-Vergleich und „time of flight". Das plattformunabhängige UMB-Config-Tool .NET erlaubt die Parametrierung des Sensors gemäß der individuellen Anforderungen.

Die Punkt- oder Flächenmessung für einen Winter ohne Überraschungen.

Flughafenwetter

Sicheres Landen

Piloten und technisches Flughafen-Management kommunizieren über den sogenannten RCC (Runway Condition Code) bezüglich der Landesicherheit. Dieser muss über die gesamte Länge der Runway bekannt sein. Das heutige erfahrungsbasierte Verfahren kann durch moderne Messtechnik unterstützt werden. Damit werden die ausgetauschten Informationen eindeutig dokumentiert und „rückführbar".

> MARWIS erfasst die Zustände nicht punktuell, sondern flächig über die gesamte Länge der Runway.
> Eingebaute Sensorik misst die aktuellen Runway-Zustände.
> Atmosphärische Sensoren werden für die ständige Anpassung der Kurzfristvorhersage eingesetzt.
> Aktive eingebaute Sensoren ermitteln für jedes Taumittel die aktuelle Gefriertemperatur. Damit bleiben Sie auf der sicheren Seite und können rechtzeitig agieren.
> Sämtliche Messdaten werden automatisch in die RCC-Meldungen übernommen (Runway Condition Code).

„Das letzte Geheimnis ist die Reibung auf der Runway“, sagte uns ein erfahrener Flughafen-Manager. Mit einer Kombination von mobilen und stationär eingebauten Sensoren kann das Geheimnis gelüftet werden.

Ideal ist, die gesamte Runway nicht nur in der Länge, sondern auch in der Breite messtechnisch aufzunehmen. Mobile Sensoren wie der MARWIS können dies leisten, indem mehrere Sensoren auf einem Ausleger hinter dem Messfahrzeug installiert werden.

„Mich interessiert nur das Wetter innerhalb meines Flughafenzaunes“.
Die Verwendung von Flüssigenteisern ist teuer. Zur optimalen proaktiven Anwendung braucht es Echtzeitdaten in Verbindung mit einer genauen Kurzfristvorhersage (Nowcast).

Die meisten Unfälle geschehen während der Landung und beim Start. Hauptgrund dafür ist kritisches Wetter.

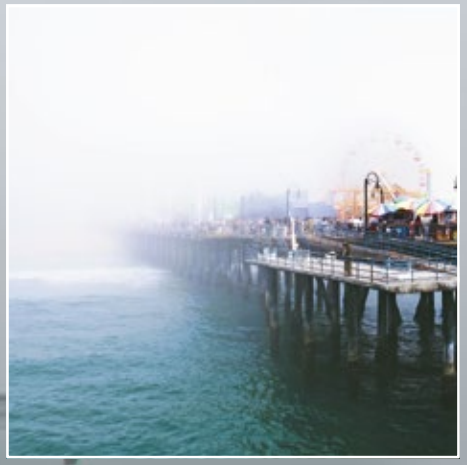
Vertrauen Sie auf Ihre Erfahrung in Verbindung mit moderner Messtechnik.

Sichtweite

VS2k/VS20k

- > Messbereich bis 20 km
- > Aktive Spinnenabwehr
- > Verschmutzungserkennung
- > Eloxiertes Gehäuse

Gesättigte Luft, Feinstaub und Sand trüben die Atmosphäre und führen zu reduzierten Sichtweiten. Meteorologische Messnetze und Anwendungen auf Flughäfen benötigen einen großen Messbereich. Liefert der VS20k den maximalen Messwert, kann die Sichtweite als klar bezeichnet werden.



Nebel entsteht durch große Temperaturdifferenzen zwischen Tag und Nacht und ist ein mikroklimatisches Ereignis.

Die Verifizierung im Feld erfolgt durch eine Kalibrierscheibe. Als weiterer Kontrollpunkt wird der Nullpunkt („im Dunkeln") überprüft.

Der Verschmutzungsgrad des Sensors wird zusammen mit den Messwerten ausgegeben und dient als Hinweis für proaktive Wartung.

Spinnen werden sich künftig für ihr Netz einen anderen Platz suchen müssen.

Wolkenhöhen

Kumulus, Stratus oder Zirrus?

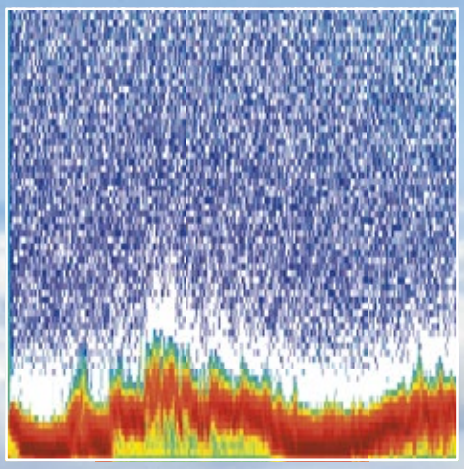
> Messbereich: Bis 15.000 Meter
> Extrem hohe Sensitivität des Mess-Signals mit hervorragender Reproduzierbarkeit bei identischen Bedingungen
> Detektion bis zu 9 Wolkenschichten bei gleichzeitiger Dickenmessung
> Bedeckungsgrad (Sky Condition Index)
> Wolkeneindringtiefe
> Höhe der Aerosolschicht, Grenzschicht
> Vertikale Sichtweite (VOR)
> Aerosol-Rückstreuprofil
> In Vorbereitung: Differenzierte Aerosol-Detektion, Depolarisation
> Feinstaub, Sand, Vulkanasche, „Chemisches Wetter“
> Verifizierung mit Wolkenhöhensimulator

Ceilometer helfen, die Auswirkungen von Klimaveränderungen zu untersuchen. Diese Erkenntnisse gehen künftig in Prognosemodelle ein.

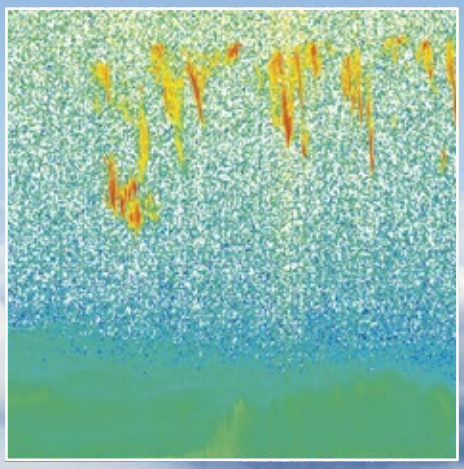
Vor Ort benötigt es Geräte zur Überprüfung der Funktion. Der Lufft-Wolkenhöhensimulator erlaubt die Prüfung der Ceilometer auch bei wolkenlosem Himmel.

Ceilometer werden häufig dual für die Flughafen-Wetterinformation und die Meteorologie eingesetzt.

Der Aufbau von internationalen Messnetzen zur Wolken- und Aerosolbeobachtung hat begonnen. Derzeit existieren erhebliche Lücken weltweit. Durch die vollständige Automatisierung der Beobachtungsnetze übernehmen Ceilometer künftig eine sehr wichtige Rolle und sollen auch die Art der Wolke automatisch erkennen.



Ceilometer, die dual für Flughäfen und Meteorologie/Klimaforschung eingesetzt werden, müssen alle Luftschichten präzise messen.
Sehr hohe Cirrus-Wolken, z.B. über dem Äquator, sind über 10 km hoch.



Der extrem stabile Lasersensor produziert „Rohdaten" für alle Höhen, die in die verschiedenen Ergebnisse umgerechnet werden. Die Signalverarbeitung mittels Mikroprozessoren ist entscheidend für die Qualität der Ausgaben. Die Zusammenarbeit mit Klima- und Meteorologie-Forschern weltweit erlaubt die ständige Verbesserung der Datenausgabe und garantiert eine applikationsgerechte Nutzung.

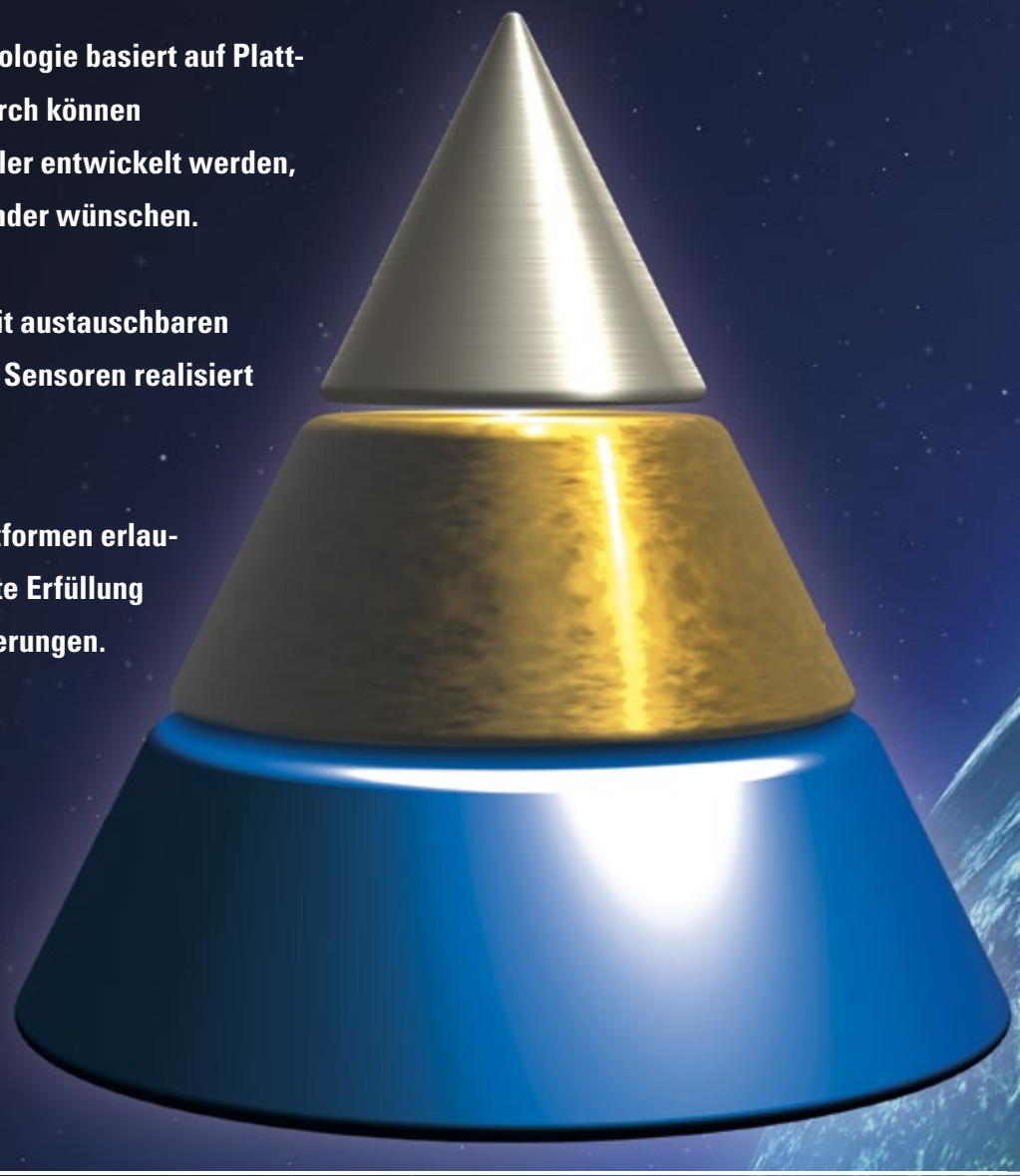
Wolken- und Aerosolmessung für eine präzise Vorhersage der Luftbelastung.

Plattformen und Varianten

Moderne Sensortechnologie basiert auf Plattform-Konzepten. Dadurch können neue Varianten schneller entwickelt werden, die sich unsere Anwender wünschen.

Plattformen können mit austauschbaren oder fest verdrahteten Sensoren realisiert werden.

Unterschiedliche Plattformen erlauben eine möglichst gute Erfüllung der jeweiligen Anforderungen.



DIE REFERENZ
WMO-STANDARD
METEO-SMART

Die WMO (World Meteorological Organization) stellt hohe Anforderungen an die zum Einsatz kommenden Sensoren. Die Referenzklasse soll diese Anforderungen nicht nur erfüllen, sondern übertreffen. Die WMO-Standard-Sensorik soll dazu dienen, dass die Wetterbeobachtung weltweit auf der Basis identischer Grundlagen erfolgt. Und nicht immer braucht es WMO-Genauigkeiten, dennoch einen professionellen Umweltsensor. Dafür entwickeln wir die Serie „Meteo Smart".

Wolken-höhe	Schnee-höhe	Aktuelles Wetter	Sichtweite

Die Referenz

CHM 15k

Parsivel

WMO-Standard

CHM 8k

SHM 31

WS100

V20k

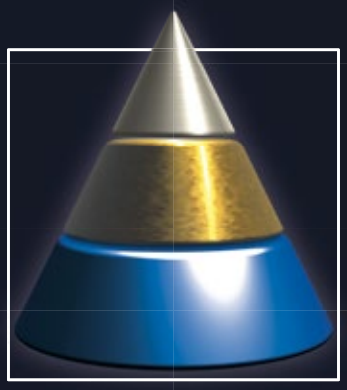
Meteo-Smart

SHM 30

R2S

V2k

Matrix Übersicht
WS Serien



Wind	Temperatur, Rel. Luft-feuchte Luftdruck	Temperatur Rel. Feuchte Luftdruck Niederschlag	Temperatur Rel. Feuchte Luftdruck Strahlung

Lufft WS Sensoren: Die Referenz

Ventus

WS3000

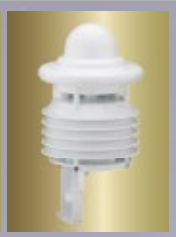
WS3100

Lufft WS Sensoren: WMO-Standard

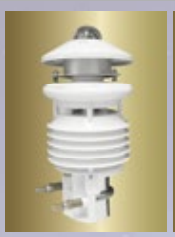
WS200

V200

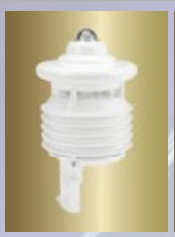
WS300



WS400



WS310



WS301/303

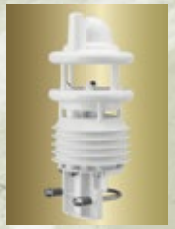
Lufft WS Sensoren: Meteo-Smart

WS401

WS302

WS304

DIE REFERENZ
WMO-STANDARD
METEO-SMART

Temperatur Rel. Feuchte Windgeschwindigkeit und -richtung	Temperatur Rel. Feuchte Luftdruck Windgeschwindigkeit Windrichtung Strahlung		Temperatur Rel. Feuchte Windgeschwindigkeit Windrichtung Niederschlag	Temperatur Rel. Feuchte Windgeschwindigkeit Windrichtung Niederschlag Strahlung
		WS510		WS800
				
WS500	WS501	WS503	WS600	WS700
WS502	WS504	WS601		

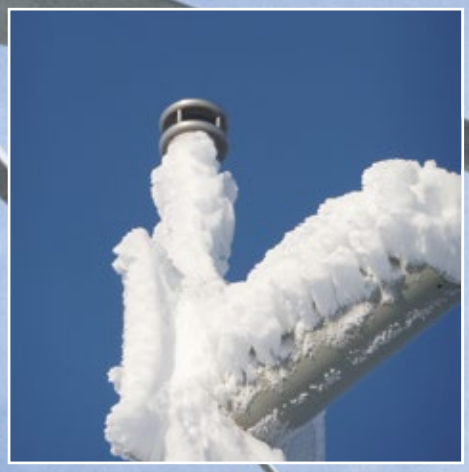
Windturbinen

Erneuerbare Energie

Windfarmen weltweit werden heute sowohl onshore (an Land) als auch offshore (im Ozean) aufgebaut. Turbinen werden immer höher und leistungsstärker. Ohne Umweltsensorik kann eine Windturbine nicht betrieben werden. Je präziser und zuverlässiger insbesondere die Windsensoren messen, umso besser ist der Ertrag der Anlage.

Typische Anforderungen an Sensorik:

> Eisfrei unter allen Bedingungen
> Hohe Langzeitstabilität der Sensorik
> Sehr lange Nutzungsdauer
> Extreme Robustheit
> Genaue Messwerte
> Kalibrierbarkeit der Sensorik
> Zuverlässige Messung auch unter Extrembedingungen
> Software Erweiterungen (Upgrades)



Folgende Nachweise für Windsensorik sind wichtig, bevor der Einsatz auf Windturbinen erfolgt:

> Eisfreitest
> Korrossionstest
> Vibrationstest
> MTBF (Meantime between failure)
> Messzertifikat
> Optional: rückführbarer Kalibrierschein

Schnittstellen zum Controller:

> Modbus
> ASCII
> UMB
> SDI12
> Kundenspezifische Protokolle

Genauigkeit:

- Erstkalibrierung im Werk
- Sekundärkalibrierung ohne Rück sendung ins Werk durch qualifizierte Partner vor Ort
- Höchste Langzeitstabilität
- Konstruktiv optimaler Schutz der Ultraschall-Sensorik

Unsere Technologie soll Ihnen Nutzen bringen.

Solar Energie

> Modulares Konzept für verschiedene Pyranometer-Klassen
> Projektspezifische Kombination von Sensoren über Modbus vernetzbar
> Rückführbarkeit und höchste Genauigkeit für bestmögliche Effizienz und Anlagensicherheit

Die wichtigste Messgröße ist die Strahlung. Da die PV-Anlagen immer größer werden, wird die Genauigkeit der Strahlungsmessung für die Effizienz der Anlage immer bedeutender. Dafür gibt es die Varianten mit „Sekundärstandard“, der höchsten Genauigkeitsklasse im Feld.

Wind kühlt die Temperatur des Moduls und muss deshalb in die Effizienz-Betrachtung einfließen. Niederschlag führt zu Verschmutzungen oder Bedeckung (Schnee).

Mit zunehmender Temperatur nimmt die Leistung des Solarmoduls ab. Deshalb ist es wichtig, neben der Lufttemperatur die Temperatur des Solarmoduls zu messen.

Viele Systemanbieter von Photovoltaik-Anlagen setzen unsere Sensoren weltweit ein. In der Regel werden MODBUS-Schnittstellen zur Messwertübergabe an die PV-Steuerung verwendet. Auf Wunsch integrieren wir herstellerspezifische Protokolle als „plug&play“-Schnittstelle.

Warum wird in solchen Anwendungen WMO-Standard gefordert?
Weil der große Messbereich für Strahlung notwendig ist, um den tatsächlichen Wirkungsgrad der PV-Anlage messen zu können. Und weil die Lebensdauer der Anlage über 10 Jahre betragen soll. Diese Anforderung gilt auch für die Sensorik.

Welche Sensorik ist optional sinnvoll?
GHI: Globalstrahlung auf die horizontale Fläche.
GTI: Globalstrahlung, gekippt. Und damit dem Einstrahlungswinkel der Sonne entsprechend ausgerichtet.
DHI: Diffuse Horizontale Strahlung
Zusammen mit der WS600 werden diese Sensoren über eine Modbus-Schnittstelle an die Datenerfassung/Steuerung der PV-Anlage übertragen.

Sekundärstandard für einen sicheren Betrieb.

G. LUFFT Mess- und Regeltechnik GmbH

Lufft Deutschland:

Fellbach:
Postanschrift:
Gutenbergstrasse 20
70736 Fellbach
Deutschland
Adresse:
Postfach 4252
70719 Fellbach
Deutschland
Tel: +49 (0)711 51822-0
Fax: +49 (0)711 51822-41
www.lufft.de
info@lufft.de

Berlin:
Carl-Scheele-Strasse 16
12489 Berlin
Deutschland
Tel: +49 711 51822-831
Fax: +49 711 51822-944

a passion for precision · passion pour la précision · pasión por la precisión · passione per la precisione

Lufft Nord Amerika:

Lufft USA, Inc.
1110 Eugenia Pl Unit B
Carpinteria, CA 93013
Phone: +01 888 519 8443
Fax: +01 805 845 4275
E-Mail: sales@lufftusainc.com
www.lufft.com

Lufft China:

Shanghai:
Measurement & Control Technology Co., Ltd.
Room 507 & 509, Building No.3,
Shanghai Yinshi Science and Business Park,
No. 2568 Gudai Road,
Minhang District,
201199 Shanghai, CHINA
Phone: +86 21 5437 0890
Fax: +86 21 5437 0910
E-Mail: china@lufft.com
www.lufft.cn

MARWIS ist Gesamtsieger beim Industriepreis 2015 und wird als grosse Innovation im Bereich SME gefeiert.

Anlässlich der Jubiläumsausgabe des Markenlexikons wurde Lufft zur „Marke des Jahrhunderts" ernannt.

Der Prism Award wird als „Oscar der Photonik" bezeichnet. MARWIS war einer der drei Finalisten.

Lufft zählt zu den TOP 100 Unternehmen in Sachen Innovation. So konnten wir unsere Innovationskraft in einem wissenschaftlichen Auswahlverfahren unter Beweis stellen.

MARWIS gewinnt beim den Innovationspreis des Landes Baden-Württemberg, auch bekannt als Dr.-Rudolph-Eberle-Preis.

Lufft

www.lufft.de

Änderungen vorbehalten_WCO_02_2017