

Webinar 2017

Niederschlagsmessung Lufft WS100

Die Referenten



Manuel Kreissig

...ist staatlich geprüfter Elektrotechniker und seit 1999 bei Lufft. Hier ist er für die technische Hotline sowie Schulungen verantwortlich. Als direkter Draht zum Hersteller steht er täglich in engem Kontakt mit Endanwendern und gewinnt somit wertvolle Markteinblicke aus erster Hand.

Kontakt: Manuel.Kreissig@lufft.de

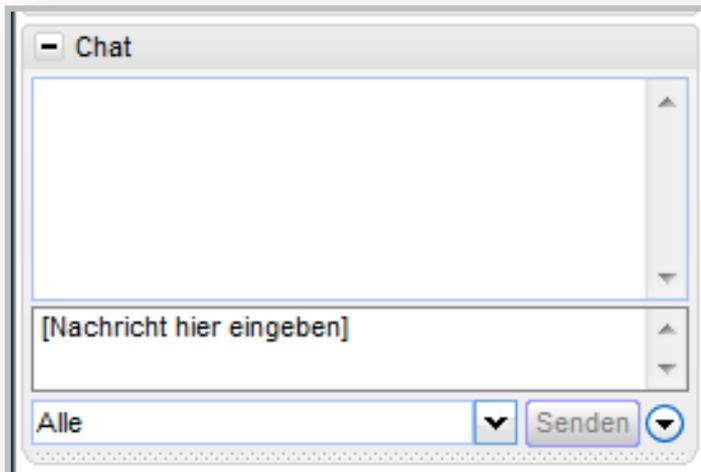


Kurt Nemeth

...ist Programm-Manager für Niederschlagsensoren bei OTT Hydromet. Mit 35 Jahren Branchen-Erfahrung und fundierten Messtechnik-Kenntnissen ist er gut vernetzt und er der Richtige, wenn es um die Identifikation aktueller Kundenbedürfnisse sowie neuer Geschäftsmöglichkeiten geht.

Kontakt: k.nemeth@ott.com

Fragen und Webinar-Aufzeichnung



Bei anfallenden Fragen nutzen Sie bitte die "Fragen,-Funktion im GoToWebinar-Menü

Wir beantworten gerne alle Ihre Fragen nach der Präsentation!

G. Lufft Mess- und Regeltechnik GmbH

Mehr als 130 Jahre im
Umweltbereich tätig

Hauptsitz in Fellbach (nahe
Stuttgart)

Niederlassungen in Berlin,
USA & China

Teil einer starken
Unternehmensgruppe seit
2016

OTT Hydromet Group



Marktsegmente

- Verkehr
- Erneuerbare Energien
- Meteorologie
- Industrielle
Datenerfassung

1 **Übersicht – Niederschlagssensor WS100**

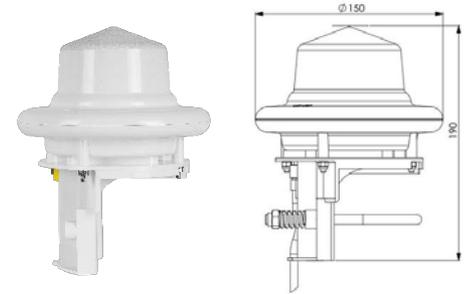
2 **Anbindungsmöglichkeiten und Kalibrierung**

3 **Zielgruppe und typische Kundenprobleme**

4 **Weitere Produktinfos**

5 **Vergleich: Sensoren der OTT Hydromet Group**

6 **Zusammenfassung: Verkaufsargumente**



1. Übersicht – Niederschlagssensor WS100

USP:

- 100 Prozent wartungsfreier Betrieb

Produktvorteile:

- Direkte Kuppelheizung
- Verbesserte Radareigenschaft durch neu entwickelte Linse
- Erfassung von Niederschlagsart und Niederschlagsmenge
- Präzise Messung ab dem ersten Regentropfen
- Multiple und simultane Schnittstellen für Datenausgabe und Kommunikation
- Verbesserte Stromaufnahme sowie ECO-Modus



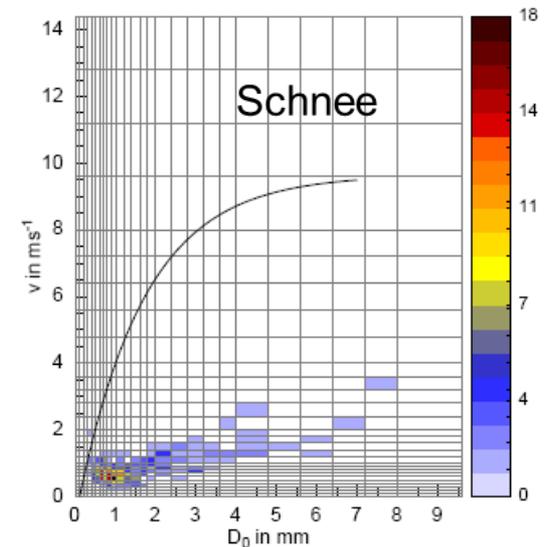
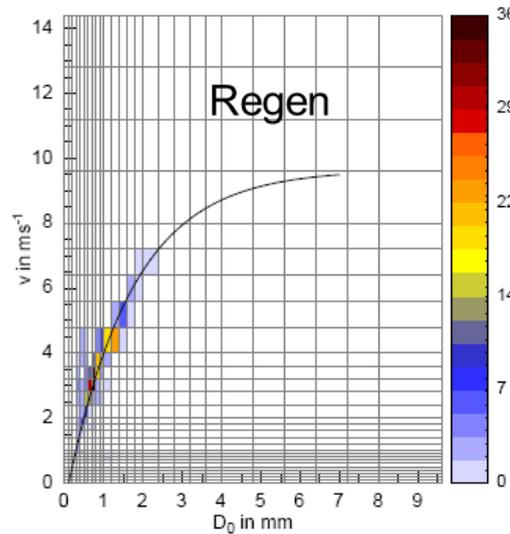
1. Übersicht - WS100-UMB Messprinzip



24 GHz Mikrowellen-Dopplerradar misst anhand der Korrelation von Tropfengröße und -geschwindigkeit die Niederschlagsmenge bzw. die Niederschlagsintensität.

Verteilungsmatrix der Tropfengröße zur Berechnung der Niederschlagsintensität und zur Bestimmung der Niederschlagsart nach grundlegenden meteorologischen Verhältnissen

Beispiele der Verteilung von Tropfengröße und -geschwindigkeit bei unterschiedlichen Niederschlagsarten:

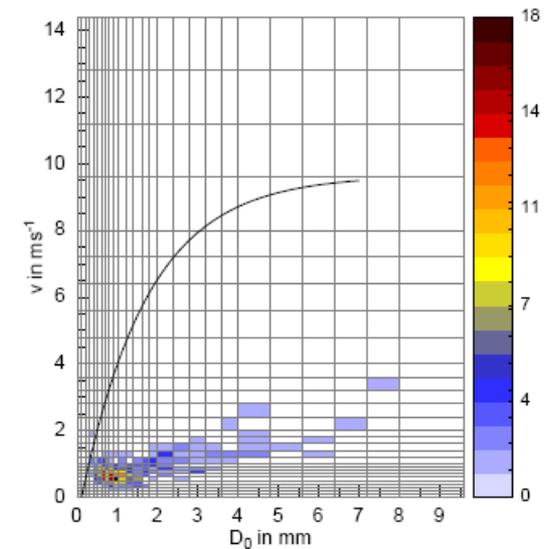
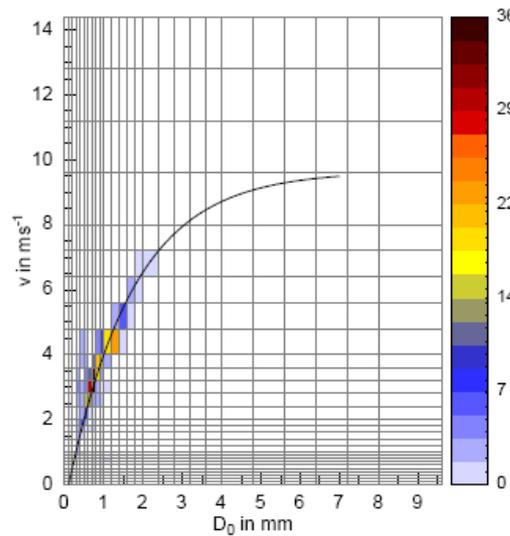


1. Übersicht – R2S-UMB Messprinzip



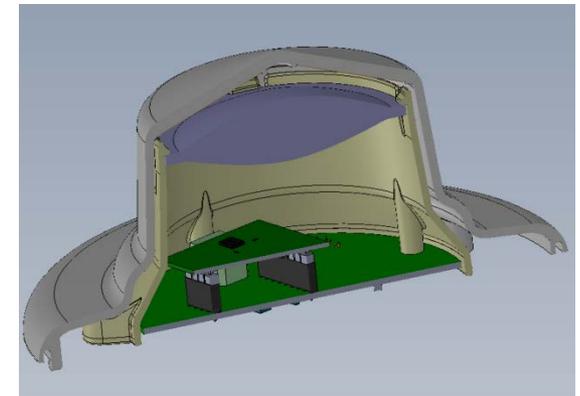
24 GHz Mikrowellen-Dopplerradar misst anhand der Korrelation von Tropfengröße und -geschwindigkeit die Niederschlagsmenge bzw. die Niederschlagsintensität.

Beispiele der Verteilung von Tropfengröße und -geschwindigkeit bei unterschiedlichen Niederschlagsarten:

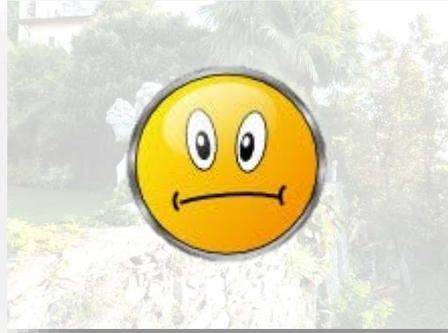


1. Hardware Neuerungen – WS100-UMB

- Neuer Radarsensor
 - Radarsensor entwickelt von Lufft
- Überarbeitetes Gehäusedesign
 - Optimierte Messung
 - Verwendung einer Linse zur Fokussierung des Messstrahles
 - Heizung direkt an Kuppelwand
 - Reduzierung der Heizleistung auf 9VA
 - Leistungsaufnahme im ECO-Mode 0.4VA



1. Bisherige Lösung R2S



- Präzision der Messung



- Wartungsfrequenz



- Beeinflussung der Messung durch Wind



1. Neue Lösung WS100



- **Präzision der Messung**
 - Verbesserte Version des R2S
 - Genauigkeit bei +/- 10% (lt. Luft-Prüfsystem)
 - Niedrige Ansprechschwelle
 - Unterscheidung zwischen 11 Tropfengrößenklassen
- **Wartungsfrequenz**
 - Keine Wartung benötigt
 - Geringerer Energieverbrauch
- **Geringe Beeinflussung der Messung durch Wind**



1. WS100 – Technische Daten

Elektrische Parameter	
Spannungsversorgung	10...28 VDC
Leistungsaufnahme ohne Heizung / im Eco-Mode 1	1 VA / 0.4 VA (low power mode)
Heizleistung	9 VA
Betriebsparameter	
zul. Temperatur	-40...60 °C
zul. Feuchte	0...100 %
Schutzart	IP66
zul. max. Windgeschwindigkeit	75 m/s
Datenübertragung	
Schnittstellen / Protokolle	RS-485, halbduplex 2-Draht, SDI-12, Impulsausgang/UMB-Protokoll, Modbus
Kabellänge (anschließbar)	10 m
Sendefrequenz	24 GHz

Niederschlag	
Messfläche	9 cm ²
Niederschlagstypen	Regen, Schnee, Schneeregen, Eisregen, Hagel; kein Niederschlag (SYNOP 4677)
Prinzip	Doppler-Radar
Genauigkeit	±10%
Auflösung Niederschlag flüssig	0,01 / 0,1 / 0,2 / 0,5 / 1,0 mm (Impulsausgang)
Messbereiche	
Tropfengröße	0,3...5,0 mm
DSD	11 Tropfengrößenklassen mit einer Bandbreite von 0,5 mm
Niederschlagsintensität	0,01...200 mm/h
Partikelgeschwindigkeit	0,9...15,5 m/s
Fester Niederschlag	5,1...~30 mm

2. Anbindungsmöglichkeiten und Kalibrierung



2. Anbindung über UMB & ISOCON

- Anschluss einer WS100-UMB



Spannungsversorgung Sensor
braun: +24V
weiß: GND2

RS485-Schnittstelle Sensor
grün: A
gelb: B



RS232-Schnittstelle
für Master (PC/EAK/Modem
oder Com-Server) und
Konfiguration der Sensoren im
Netz

← Spannungsversorgung für alle
Module und Sensoren über
Bus-Verbinder

ISOCON-UMB
(8160.UISO)

2. Kalibrierung – WS100

- Kalibrierungen sind vor Ort nicht möglich
 - Kalibrierungen können allerdings bei Luft durchgeführt werden



2. Kalibrierung – WS100 / R2S

- Kalibrierung bei Lufft im Regensimulator

- Regensimulator „RaiSi“



3. Zielgruppe und typische Kundenprobleme



3. Typische Kundenprobleme



- **Präzision der Messung**
 - Hohe Präzision erforderlich
 - Niedrige Ansprechschwelle
 - Unterscheidung verschiedener Niederschlagstypen etc.
- **Wartungsfrequenz**
 - Verschmutzung besonders bei mechanischen Teilen und dadurch häufige Wartungen nötig
- **Beeinflussung der Messung durch Wind**

3. Zielgruppe der WS100

- **Verkehrsmanagement auf Straßen**
 - Wenn die Information über den ersten Tropfen/Schnee zählt!
- **Meteorologische Dienste**
 - Kostengünstige Erweiterung des Messnetzes, speziell in urbanen Gegenden
- **Hydrologie / Starkregen und Sturzfluten**
 - Kostengünstige Erweiterung des Messnetzes, speziell in urbanen Gegenden



3. WS100 im Verkehrsmanagement

- VBA (Verkehrsbeeinflussungsanlagen)



Ziele:

- Erhöhung der Verkehrssicherheit
- zuverlässige dynamische Reaktion auf aktuelle Umfeld-Bedingungen
- witterungsbedingte Schaltung anhand präziser Erfassung von Fahrbahnnässe, **Niederschlag** und Sichtweite



WS100 als „idealer Sensor“:

- Wartungsfrei
- Messung von Niederschlagsintensität und -art anhand der Tropfengeschwindigkeit
- „kürzeste Ansprechzeiten“
- Erkennung von „Nieselregen“

3. WS100 im Verkehrsmanagement

- GMA (Glättemeldeanlagen)



Ziele:

- Glättegefahr einschätzen
- Schnelles reagieren bei Wetteränderung
- Erfassung der aktuellen Wetterdaten im Bereich Straße und Umgebung



WS100 als „idealer Sensor“:

- wartungsfrei
- „kürzeste Ansprechzeiten“
- Erkennung von Regen/Schnee usw.

4. Weitere Produktinfos



4. Verkaufshinweise WS100

- Im Lieferumfang der WS100 enthalten:
 - Sensor
 - Verbindungskabel von 10m
 - Bedienungsanleitung



4. Verkaufshinweise WS100

- Optionales Zubehör
 - Digitaler Schnittstellenkonverter
 - ISOCON: 8160.UISO
 - Verbindungskabel 10m
 - 8366.UKAB10
 - Netzteil
 - Netzteil 24V/4A: 8366.USV1
 - Überspannungsschutz
 - 8379.USP



5. Vergleich mit Niederschlagsmessern der OTT Hydromet Group



5. Übersicht verschiedener Messprinzipien



Kippwaage



Wägeprinzip



Hybrid



Radar



Disdrometer



Laser/Lichtstreuung



Akkustisch

5. Übersicht der Niederschlags-Messprinzipien

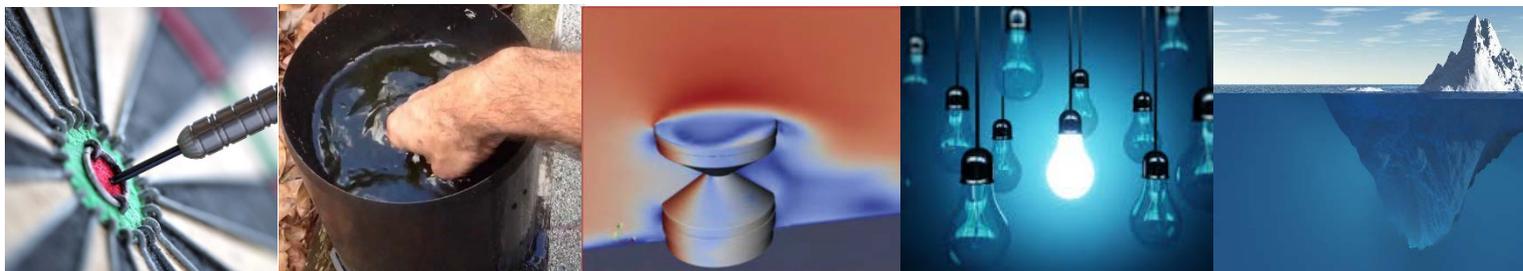


	Kippwaage	Wäge-Technik	Hybrid	Radar	Disdrometer
Genauigkeit und Messbereich-flüssig	Kippsystem/ Intensitäts-Fehler: ± 2 / $\pm 20\%$	Präzise Gewichts-Messung: $\pm 1\%$	Präzise Gewichts-Messung: $\pm 1\%$	Messung der Tropfengeschwindigkeit: $\pm 10\%$	Messung der Tropfengröße/ Geschwindigkeit: $\pm 5\%$
Wartung	Reinigung des Messsystems	Behälter Leeren	Reinigung des Messsystems	Keine	Reinigung der Scheiben
Fest/Mess- Unsicherheit	Heizung und Verdunstung: $\pm 20\%$	Ringheizung/ Frostschutz-Mittel: $\pm 1\%$	Heizung und Verdunstungs-Verlust: $\pm 20\%$	Kopfheizung Messunsicherheit: $\pm 30\%$	Kopfheizung: $\pm 20\%$
Ansprech-Schwellen	$\pm 0,1$ mm/h	$\pm 0,05$ mm/h	$\pm 0,01$ mm/h	$\pm 0,01$ mm/h	$\pm 0,01$ mm/h
TCO / Daten-Verfügbarkeit	Hoch / 80%	Niedrig / 100%	Mittel / 90 %	Niedrig / 100%	Niedrig / 100%



5. Unterschiede der Niederschlags-Messprinzipien

Anwendungsbereiche



Kippwaage	Referenz-Messnetze in der Hydrologie, Meteorologie
Wäge-Prinzip	Referenz-Messnetze in der Hydrologie, Meteorologie
Hybrid	Referenz-Messnetze in der Hydrologie, Meteorologie
Radar	Verkehrswetter, Hydrologie (Sturzflut-Warnung, Überflutungswarnung, speziell in urbanen Gebieten), Meteorologie, Gebäudeautomation, Agrar-Meteorologie, ...
Disdrometer	Referenz-Messnetze in der Hydrologie, Meteorologie

5. Urbanes System: Niederschlag und Abfluss

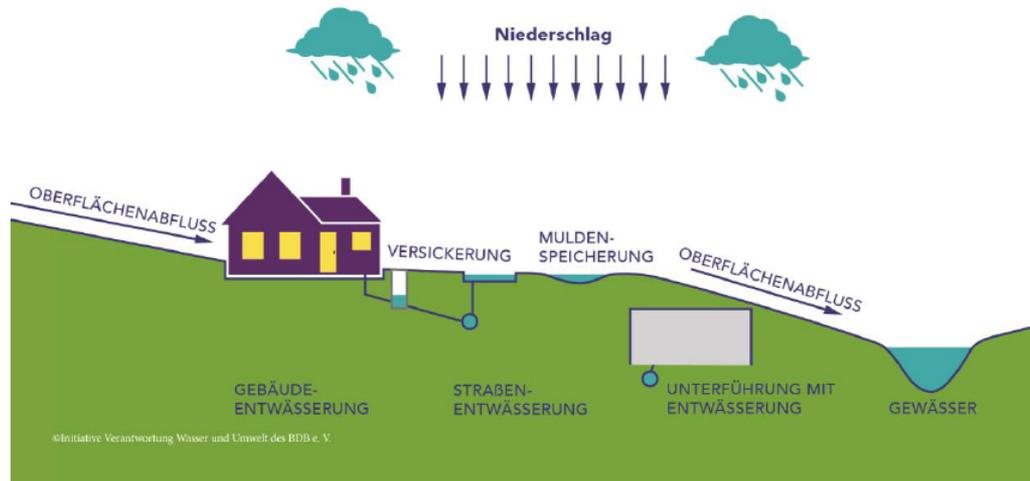
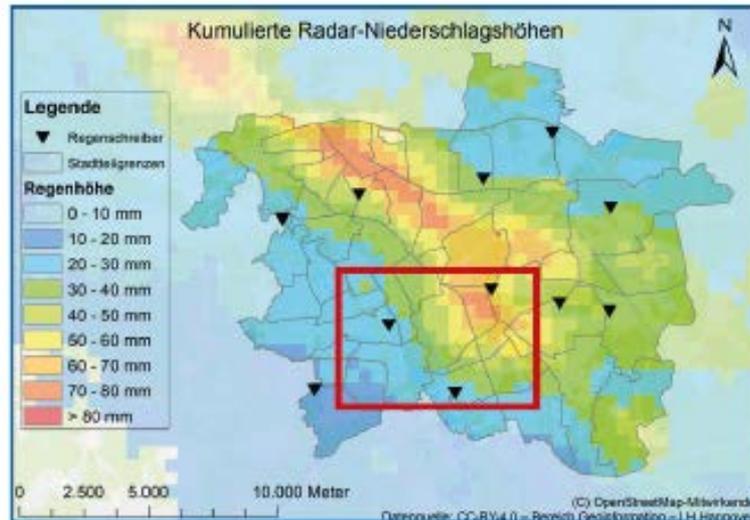


ABBILDUNG 7: BESTANDTEILE DES NIEDERSCHLAGS-ABFLUSSPROZESSES IM URBANEN RAUM

- Zunahme der Häufigkeit und Intensität von Extremwetter- und konvektiven Regen-Ereignissen
- Auswirkung von Stürmen, Hagel, Gewitter und Starkniederschlag auf Gebäude und Einrichtungen des urbanes Systems
- Gefallene Niederschläge fließen oberflächlich ab, sobald die Niederschlagsintensität die Versickerungsrate des Boden übersteigt

5. Urbanes System: Niederschlag und Abfluss



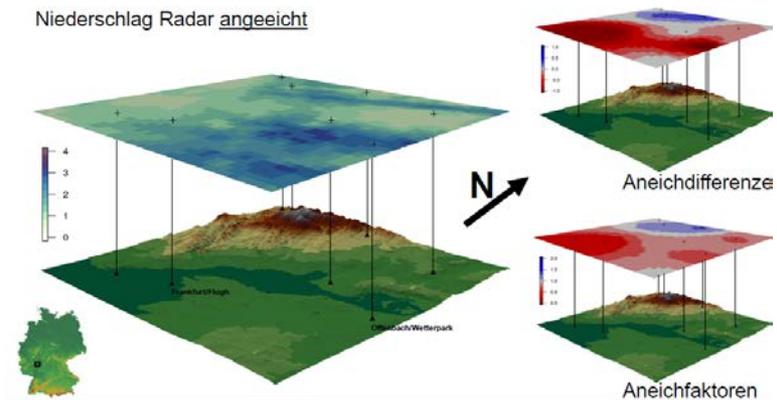
Darstellung der Ereignis-Regenhöhen für ein konvektives Regenerereignis

1 Radarbasierte Niederschlagsmessung

Deutscher Wetterdienst
Wetter und Klima aus einer Hand

RADOLAN Aneichungsprozess – 22.06.2015 1850 UTC

Niederschlag Radar aneicht

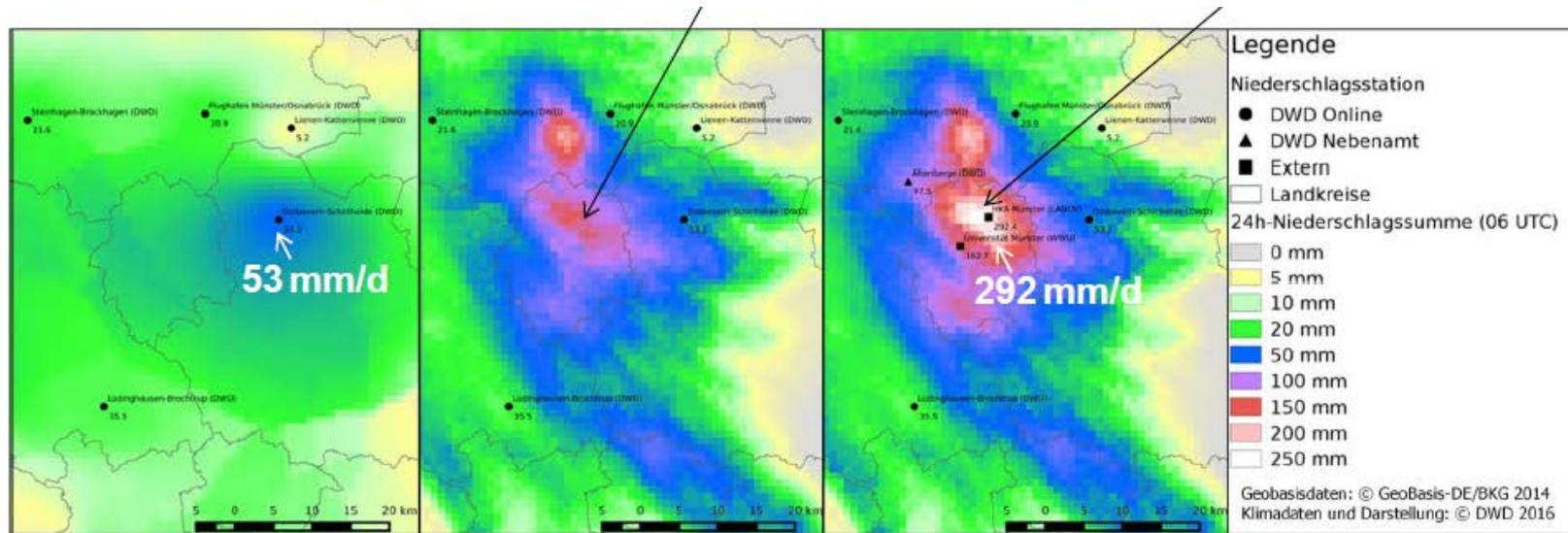


Dr. Tanja Winterrath et al., 22. November 2017, „Radarniederschlagsdaten – wem nutzen sie?“, Essen

14 von 47

- Radardaten liefern Niederschlagsinformationen in hoher zeitlicher und räumlicher Auflösung
- Radardaten können zur Verbesserung der Qualität von Niederschlags-Abfluss-Simulationen verwendet werden
- Erst eine ereignis-spezifische Aufbereitung und Aneichung und damit Anpassung der Rohdaten an Bodenmessdaten stellt die notwendige Radardatenqualität für das relevante Gebiet sicher.

5. Urbanes System: Niederschlag und Abfluss



Bodenmessnetz (REGNIE)

RADOLAN-Online

RADOLAN-Offline

Starkregenereignis Münster vom 28. Juli 2014

- Ein ausreichende Anzahl von Niederschlags-Sensoren unterstützt die räumliche Auflösung von 1 km² (Dual Pol C-Band) und zeitliche Auflösung von 5 Minuten und verbessert die räumlich korrigierten Niederschlagsdaten
- Aktuelle Meßnetz-Dichte entspricht einem N-Station-Abstand von 5 bis 10 km in besiedelten Gebieten.
- Geo-Referenzierung der Radardaten in Koordinatensystem des Kanalnetzes ermöglicht eine präzise Simulation des Abflusses im On und Off-Line Mode.

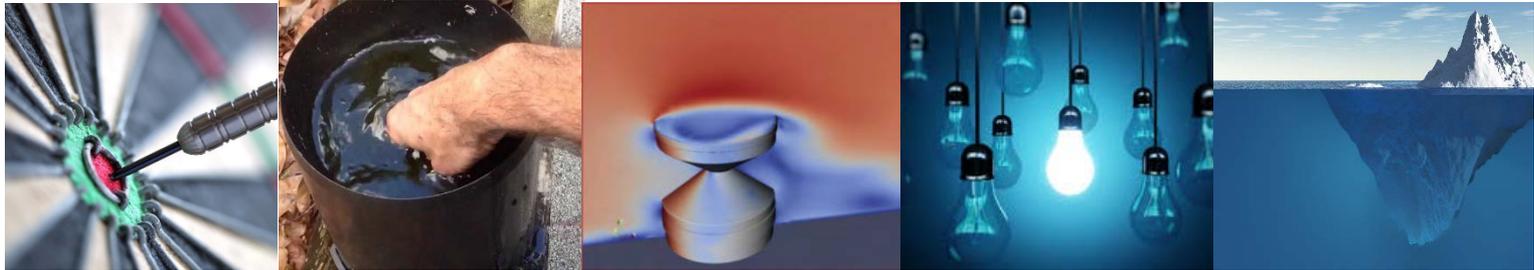
5. Urbanes System: Niederschlag und Abfluss



- Gemeinsames Projekt in Kopenhagen mit Regenradar-Software, X-Band Wetterradar und Disdrometer OTT Parsivel².
- Dual Polarisation Wetterradar für Urbane Anwendungen
- Gewicht 68 kg und Größe ca 100 cm im Durchmesser
- 30 bis 50 km und max Auflösung bis 50 m.

5. Unterschiede der Niederschlags-Messprinzipien

Vergleich der verschiedenen Methoden nach Anwendungen



	Meteorologie	Hydrologie	Verkehr	Agrar-Met	Urban
Kippwaage	☂☂	☂	☂	☂☂	☂
Wäge-Prinzip	☂☂☂☂	☂	☂	☂☂☂	☂☂
Hybrid	☂☂☂	☂☂	☂☂	☂☂☂	☂☂
Radar	☂	☂☂☂☂	☂☂☂☂	☂☂☂☂	☂☂☂☂
Disdrometer	☂☂☂	☂	☂		☂

5. Vergleich WS100 mit OTT Sensoren

Modell / Eigenschaften	ADCON RG- TBR	OTT Pluvio ²	Lufft WS100	OTT Parsivel ²
Größe der Messfläche in cm ²	200	200	Radar-Reflexion Methode auf 9 cm ²	Extinktionsmethode auf 54 cm ²
Intensitätsbereich in mm/h	480 @ 0,1 mm	3000	200	1200
Auflösung in mm	0,1	0,01	0,01	0,001
Genauigkeit für flüssigen Niederschlag) gemäß WMO Richtlinie No. 8	±0,1 mm oder ±2% (Intensitätskorrektur) Ja	±0,1 mm oder ±1% Ja	± 0,16 mm oder ±10% Nein	±0,1 mm oder ±5% Ja
Kalibrierung im Werk / Re-Kalibrierung vor Ort (Genauigkeitstest)	Wassermenge / Wassermenge	Gewicht / Gewicht	Bei Lufft / Nicht möglich bzw. erforderlich	Bei OTT / Nicht möglich bzw. erforderlich
Produktlebenszyklus in Jahren	25	15	15	10
MTBF in Jahren	100	100	NEU: No data	50
Wartungseinsätze pro Jahr	4-6 / Reinigung	1 / jährliche Leerung	0 / Messprinzip ohne Behälter	0 / Messprinzip ohne Behälter
Ungefäherer Listenpreis in €	400 - 600,-	2500 - 4000,-	1000 - 1200,-	4000 - 5000,-



5. Zusammenfassung

- Niederschlags-Menge und Intensität: 0 bis 200 mm/h
- Niederschlag-Typisierung: Regen, Schnee, Schneeregen, Eisregen, Hagel; kein Niederschlag (SYNOP 4677)
- 11 Tropfengrößenklassen mit einer Bandbreite von 0,5 mm
- **Messunsicherheit (Regen) größer als 5% gemäß WMO Guide Line No. 8**
- Kostengünstige Erhöhung der Messnetzichte und Installation im urbanen Gebiet
- Die Aneichung mit einer Referenz-Niederschlagsstation relativiert die individuelle Messunsicherheit der Radarmessung

	Lufft WS100	
		
Genauigkeit	+/- 10% (flüssig)	↗
Beeinflussung durch Wind	Räumliche Messung	↗
Wartungszeit	keine	↑
Energieverbrauch Heizung	1/0,4 VA	↗
Heizung	9VA	↗
Preis / Total Cost of Ownership	Wartungsfrei	↑

6. Zusammenfassung: Verkaufsargumente für die WS100



6. Verkaufsargumente für WS100

- 100% wartungsfrei
 - Messprinzip erlaubt 100% wartungsfreien Einsatz
- Zuverlässige Unterscheidung der Niederschlagsart
 - Unterscheidung von Regen, Hagel, Schnee ist ein wichtiger Faktor in vielen Anwendungsbereichen (Beispiel Verkehr)
- Wenn der erste Tropfen zählt
 - Die größte Stärke des Messprinzips ist neben dem wartungsfreien Betrieb die Geschwindigkeit. Der ersten Tropfen bzw. die ersten Schneeflocke werden erfasst
- Anschaffungspreis bzw. „Total Cost of Ownership“
 - Sehr wettbewerbsfähiger Preis kombiniert mit wartungsfreiem Betrieb sind entscheidende Werte
- Einfache Anbindung an vorhandene Systeme
 - Digitale Schnittstelle:
 - Digital: RS485 mit Industrie-Protokollen (MODBUS) oder SDI12
 - Daher einfache Anbindung an vorhandene Systeme (auch Nicht-Luftt)
- Verbesserter Energieverbrauch, auch mit Heizung
- Kostenlose Software zur Konfiguration (ConfigTool.net)

6. Weitere Informationen...



...auf der WS100 Produktseite:

- DE: <https://www.lufft.com/de-de/produkte/niederschlags-sensoren-304/ws100-radar-niederschlagssensor-intelligenter-disdrometer-2360/>
- EN: <https://www.lufft.com/products/precipitation-sensors-287/ws100-radar-precipitation-sensor-smart-disdrometer-2361/>



... auf der WS100 Landing Page:

- DE: <https://www.lufft.com/de-de/intelligente-niederschlagsmessung-mit-radar-niederschlagsmesser-niederschlagssensor/>
- EN: <https://www.lufft.com/smart-precipitation-measurement-with-radar-precipitation-sensor/>





Webinar 2017

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

WS100 Webinar 2017