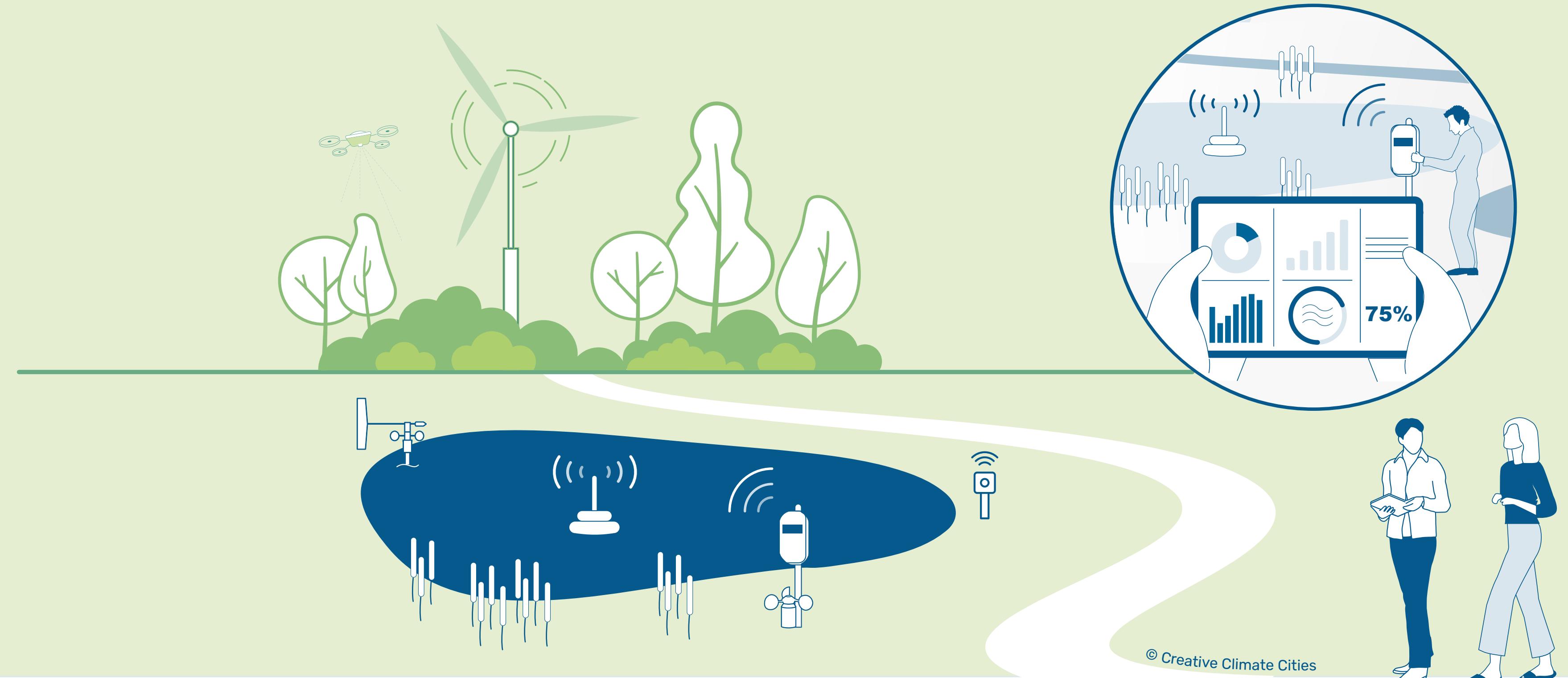


Einsatz von Wassersensorik in Kommunen

Praxiswissen aus den Modellprojekten Smart Cities



Bundesministerium
für Wohnen, Stadtentwicklung
und Bauwesen

Smart City
DIALOG

Impressum

Herausgeber

Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen
www.bmwsb.bund.de

Stand

Juni 2025

Bildnachweise

Titelbild: © Creative Climate Cities

Autorinnen und Autoren

Koordinierungs- und Transferstelle Modellprojekte Smart Cities
KWB Kompetenzzentrum Wasser Berlin gGmbH | Franziska Sahr
E-Mail: franziska.sahr@kompetenz-wasser.de

Diese Veröffentlichung bietet eine praxisnahe Orientierungshilfe zur Nutzung von Sensorik in der kommunalen Wasserwirtschaft. Sie basiert auf der Expertise und den Erfahrungen der Arbeitsgruppe Klimaschutz, Klimaanpassung und Resilienz im Rahmen der Modellprojekte Smart Cities (MPSC). Anhand konkreter, bereits erprobter Anwendungsfälle aus den MPSC zeigt sie die Bandbreite möglicher Einsatzfelder auf. Ziel ist es, interessierten Kommunen eine erste Hilfestellung zur Bedarfsanalyse zu geben und den gezielten Austausch mit den beteiligten Modellprojekten zu fördern.

www.smart-city-dialog.de

Orientierungshilfe für den Einsatz von Wassersensorik in Kommunen

Die fortschreitende Digitalisierung urbaner Räume und der Ausbau intelligenter Infrastrukturen führen dazu, dass immer mehr Kommunen auf das Potenzial vernetzter Sensorik setzen – auch im Bereich der Wasserwirtschaft. Die technologische Grundlage dafür bildet das „Internet of Things“ (IoT): Es bezeichnet ein Netzwerk aus unterschiedlichsten, miteinander verbundenen Objekten und Geräten, die mit Sensoren, Software und anderen Technologien ausgestattet sind, mit denen sie Daten zu und von anderen Geräten übertragen und empfangen können. Durch die Verknüpfung der gewonnenen Informationen mit weiteren Themenfeldern entstehen neue, ganzheitliche Analyse- und Handlungsräume.

Im Rahmen der Zusammenarbeit der Modellprojekte Smart Cities (MPSC) wurde deutlich, dass die Modellprojekte bereits wertvolle Erfahrungen mit dem Einsatz von IoT-gestützter Sensorik sammeln konnten. Diese Expertise wurde systematisch in einer Übersicht aufbereitet, die konkrete Anwendungsfälle sowie die in den Kommunen verwendete Sensorik darstellt. Zur besseren Einordnung der eingesetzten Sensorik wurde eine einfache Klassifizierung gewählt, die auf der Art der Messung basiert. Manche Sensorhersteller bieten zudem eine Kombination verschiedener Messungen in einem Sensor an. Solche kombinierten Sensoren sind in der Tabelle thematisch – etwa unter „Wettersensor“ – zusammengefasst. Die Auswahl und der Einsatz passender IoT-Sensorik hängen maß-

geblich von den kommunalen Zielsetzungen, den örtlichen Gegebenheiten sowie den verfügbaren Übertragungsstandards wie LoRaWAN, NB-IoT, LTE oder 5G ab. Es ist daher wichtig, sich vor Anschaffung der Sensorik über den konkreten Anwendungsfall und die benötigten Parameter Gedanken zu machen. Wichtige Kriterien für die Auswahl des passenden Sensors sind zum Beispiel die Batterielaufzeit, um Wartungskosten gering zu halten, und die verwendeten Funktechnologien, um die Kompatibilität mit den eigenen Systemen sicherzustellen. Diese und weitere Informationen sind im Datenblatt des jeweiligen Geräts enthalten und können entweder direkt eingesehen oder beim Hersteller angefragt werden.

Die Vielfalt der Sensorik und ihrer Einsatzmöglichkeiten ist groß, daher erhebt die folgende Tabelle keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Vielmehr bietet sie eine praxisnahe Orientierungshilfe und einen Überblick über die Bandbreite an Anwendungsfällen in der Wasserwirtschaft, die von den Modellprojekten innerhalb der Arbeits- und Entwicklungsgemeinschaft [Klimaschutz, Klimaanpassung und Resilienz](#) bereits erprobt werden. Die Übersicht soll interessierte Kommunen dabei unterstützen, eigene Bedarfe zu identifizieren und gezielt den Austausch mit den Modellprojekten zu suchen, die bereits über Erfahrung und Expertise zu spezifischen Anwendungsfällen und eingesetzter Sensorik verfügen.

Übersicht nach Anwendungsfall

Anwendungsfall Bodenfeuchtemonitoring

Was? • Bodenfeuchtemonitoring bezeichnet die systematische Erfassung des Wassergehalts im Boden mittels Sensorik. Es ermöglicht die Optimierung von Bewässerungsstrategien, um Wasserressourcen effizient einzusetzen.

Wie? • Spezielle Bodenfeuchtesensoren erfassen den Feuchtigkeitsgehalt in verschiedenen Bodentiefen. Diese Messungen können mit Umweltdaten – etwa zur Temperatur oder weitere klimatische Parameter – und hydrologischen Modellen kombiniert werden, um eine umfassende Analyse zu erhalten. Sie können auch als Referenzdaten für die Kalibrierung von Satellitendaten genutzt werden, damit allein aus diesen in Zukunft der Grad der Feuchtigkeitssättigung der Böden abgeleitet werden kann.

Mehrwert • Das Monitoring hilft Kommunen dabei, den Wasserhaushalt besser zu verstehen und gezielte Klimaanpassungsmaßnahmen, etwa zur effizienten Bewässerung von Stadtgrün, zu entwickeln. Zudem lässt sich über die Einbindung weiterer Daten die Dürrevorhersage verbessern und der Katastrophenschutz unterstützen, beispielsweise zur Einschätzung von Waldbrandgefahren oder zur genauen Bestimmung der Abflussmenge bei Starkregenereignissen.

Sensortypen

Bodenfeuchtesensor

Kommunen mit Expertise

Mayen-Koblenz 

Münster 

Wuppertal 

Hameln-Pyrmont 

Lemgo / Kalletal 

Maßnahmen sind unter
Smart-City-Dialog.de zu finden.

Anwendungsfall Hochwasserinformation

Was? • Ein System zur Hochwasserinformation erfasst, verarbeitet und visualisiert relevante Daten zu Hochwassereignissen. Das Ziel ist, Transparenz über Hochwassergefahren zu schaffen, um betroffene Akteure zu sensibilisieren, rechtzeitig Vorsorgemaßnahmen zu ergreifen oder zukünftige Investitionen zur Risikominderung zu planen. Im Gegensatz zu einem Warnsystem gibt es keine akuten Alarmierungen, sondern eine kontinuierliche Informationsbereitstellung.

Wie? • Es nutzt Sensoren zur Erfassung von Pegelständen, Fließgeschwindigkeit, Durchfluss, Niederschlag und Bodenfeuchte. Ergänzend fließen Wetterprognosen, Satellitendaten und Abflussmodelle in die Analyse ein, um Hochwasserrisiken abzuschätzen. Durch die Integration von historischen Daten und Echtzeitmessungen können Entwicklungen analysiert und potenzielle Gefahren früh erkannt werden.

Mehrwert • Kommunen profitieren von einer besseren Planung für Hochwasserschutzmaßnahmen, während Bürgerinnen und Bürger über interaktive Karten oder Apps aktuelle Wasserstände und Gefahrenbereiche einsehen können. Durch die digitale Aufbereitung der Daten fördert das System eine faktenbasierte Entscheidungsfindung und stärkt die Resilienz gegenüber Hochwassereignissen.

Sensortypen

Drucksensor (Pegelsonde)

Ultraschallsensor

Radarsensor

Niederschlagsensor

Wettersensor

Kommunen mit Expertise

Eifelkreis Bitburg-Prüm [🔗](#)

Hameln-Pyrmont [🔗](#)

Haßfurt [🔗](#)

Lemgo / Kalletal [🔗](#)

Mayen-Koblenz [🔗](#)

Solingen [🔗](#)

Wuppertal [🔗](#)

Alle Maßnahmen sind unter [Smart-City-Dialog.de](#) zu finden.

Anwendungsfall Wasserstandsmessung im Kanal

Was? • Kanalnetzsysteme sind hochkomplexe Infrastrukturen, die von verschiedenen Umweltfaktoren beeinflusst werden. Neben Hochwasser durch übertretende Flüsse oder Seen stellt auch die Überlastung der Kanalisation bei Starkregenereignissen eine Herausforderung dar. Letzteres kann dazu führen, dass Misch- oder Regenwasser aus Schächten austritt und zu lokalen Überflutungen führt. Die Wasserstandsmessung im Kanal ermöglicht es, solche Überlastungen frühzeitig zu erkennen und gezielte Steuerungsmaßnahmen zu ergreifen, um sowohl Hochwassereignisse als auch das Überlaufen der Kanalisation besser zu managen.

Wie? • Mithilfe von Sensoren, die den Wasserstand im Kanal messen und die Daten an ein Steuerungssystem leiten, können Hochwasserschieber zum richtigen Zeitpunkt geschlossen oder geöffnet werden, um ein Eindringen von Hochwasser oder eine Überlastung des Systems zu verhindern.

Mehrwert • Die Lösung trägt zur Sicherstellung der Funktionsfähigkeit von Kanalnetzen bei und verhindert Schäden durch Überlastung oder Rückstau, indem die Wassermengen in weniger überlastete Bereiche des Kanalnetzes geleitet werden. Durch eine automatisierte Steuerung der Wasserflüsse können Hochwasserschutzmaßnahmen präziser umgesetzt und Schäden in der Infrastruktur vermieden werden.

Sensortypen

Drucksensor (Pegelsonde)

Ultraschallsensor

Radarsensor

Kommunen mit Expertise

Münster 

Alle Maßnahmen sind unter Smart-City-Dialog.de zu finden.

Anwendungsfall Grundwasserpegelmessung

Was? • Die Grundwasserpegelmessung überwacht langfristig die Wasserstände im Untergrund, um Veränderungen frühzeitig zu erkennen und eine verantwortungsbewusste Nutzung der Ressource Wasser zu ermöglichen. Bei ausreichendem Datenbestand können sogar Prognosen erstellt werden, die vorausschauende Maßnahmen erlauben.

Wie? • Durch die Messung des Grundwasserpegels mittels Sensoren können genaue Angaben zur räumlichen Verteilung und zeitlichen Veränderlichkeit des Grundwasserpotenzials im Untergrund gemacht werden. Die Daten können bei Bedarf tagesaktuell gemessen und übermittelt werden. Werden die Daten aus den Grundwasserpegelmessungen mit weiteren Daten kombiniert, lassen sich weitreichende Rückschlüsse auf die klimatischen Umstände, Veränderungen der Gewässerqualität und des Grundwasserspiegels ziehen.

Mehrwert • Kommunen erhalten eine fundierte Entscheidungsgrundlage, zum Beispiel zur Regulierung von Wasserentnahmen aus öffentlichen Gewässern im Hochsommer. Eine langfristige Bereitstellung und einfache Visualisierung der Daten für Bürgerinnen und Bürger kann Transparenz und Verständnis für Entscheidungen der Stadtverwaltung und Politik erhöhen.

Sensortypen

Drucksensor (Pegelsonde)

Kommunen mit Expertise

Osnabrück 

Pforzheim 

Wolfsburg 

Alle Maßnahmen sind unter
Smart-City-Dialog.de zu finden.

Anwendungsfall Wasserqualitätsmonitoring

Was? • Das Wasserqualitätsmonitoring überwacht kontinuierlich die chemische und physikalische Beschaffenheit von Gewässern. Ziel ist es, Umweltveränderungen frühzeitig zu erkennen und zielgerichtete Maßnahmen zum Gewässerschutz einzuleiten. Mittels Echtzeitmonitoring und maschinellem Lernen können zudem eine automatisierte Frühwarnung bei Grenzwertüberschreitungen implementiert und Maßnahmen initiiert werden, die beispielsweise dem Schutz von Badenden vor kontaminierten Gewässern dienen. Ein automatisiertes Langzeitmonitoring kann zudem Aufschluss über die Folgen des Klimawandels geben.

Wie? • Sensoren helfen dabei, die Effizienz der Datenerfassung zu erhöhen, um Umweltveränderungen frühzeitig erkennen und angemessen darauf reagieren zu können. Überwacht werden können unter anderem Luft- und Wassertemperatur, Sauerstoffgehalt und -sättigung, pH-Wert, elektrische Leitfähigkeit, Sichttiefe, Trübung, Chlorophyll-a und Cyanobakterien (Phycocyanin).

Mehrwert • Durch kontinuierliche Überwachung und die Bereitstellung von Daten in nahezu Echtzeit können Verunreinigungen frühzeitig erkannt und Maßnahmen zum Schutz von Ökosystemen und Menschen schnell eingeleitet werden. Kommunen erhalten eine verbesserte Datengrundlage zur Ermittlung von Ursachen und für nachhaltige Umweltstrategien.

Sensortypen

Temperatursensor

pH-Sensor

Sauerstoffsensor

Leitfähigkeitssensor

Kommunen mit Expertise

Wolfsburg 

Vorpommern-Greifswald
u. Mecklenburgische
Seenplatte 

Alle Maßnahmen sind unter
Smart-City-Dialog.de zu finden.

Übersicht nach Sensortyp

Übersicht nach Sensortyp

Sensortyp	Kommune	Hersteller und/oder Herstellernummer	Anzahl Sensoren	Art der Messung	Anwendungsfälle
Drucksensor (Pegelsonde)	Haßfurt	VEGAWELL 52	5	Pegelsonden sind eine spezielle Form des Drucksensors, die zur Messung des hydrostatischen Füllstands und des Pegels in Tanks, Brunnen, Schächten und Bohrlöchern eingesetzt werden. Die Funktionsweise dieser Sonden beruht auf der Messung des hydrostatischen Drucks. Hierzu werden die Sonden in die jeweilige Flüssigkeit eingetaucht und möglichst nah am Boden platziert. Der anschließend erfasste Druck gibt einen direkten Rückschluss auf den aktuellen Füllstand.	Pegelstandsmessung (Grundwasser, Hochwasserrückhaltebecken, stehende Gewässer, Kanal)
	Mayen-Koblenz	OTT ecoLog 1000	1		
		Decentlab DL-PR26	1		
	Wolfsburg	Umwelt- und Ingenieurtechnik Dresden GmbH	11		
		Decentlab DL-PR26	1		
	Osnabrück	Niveau-Pegelsonden 36XW	158		
	Solingen	KISTERS AG iLevel-GW	19		
		SEBA Hydrometrie GmbH	20		
Ultraschall-sensor	Hameln-Pyrmont	ELSYS ELT Ultrasonic	10	Mittels Schallwellen wird die Zeit zwischen Sensor und einem Objekt, welches die Schallwellen reflektiert, gemessen. Anhand der Zeitspanne zwischen Aussenden und Empfangen des Signals wird dann die Distanz ermittelt. Die Distanzmessung zu einer Wasseroberfläche ist also ohne direkten Kontakt möglich. Ultraschallsensoren sind empfindlich gegenüber Nebel, Staub, Temperatur und Luftfeuchtigkeit, da dies die Schallwellen dämpft. Sie sind daher geeignet für die Anbringung in geschützten Bereichen.	Wasserstandsmessung (Kanal, stehende Gewässer, Füllstände von Tanks, Grundwasserstand), Durchflussmessung
	Münster	Tekelek	18		
	Lemgo / Kalletal	Elsys ELT2-MB7389	12		

Übersicht nach Sensortyp

Sensortyp	Kommune	Hersteller und/oder Herstellernummer	Anzahl Sensoren	Art der Messung	Anwendungsfälle
Radarsensor	Mayen-Koblenz	OTT RLS- Radarsensor	6	Radarsensoren senden elektromagnetische Wellen (Mikrowellen) aus, die von dem zu überwachenden Objekt reflektiert werden. Anhand der vom Messgerät empfangenen Signale wird die Entfernung zur Objektoberfläche ermittelt und berechnet. Zu der zu messenden Oberfläche muss kein direkter Kontakt bestehen. Radarsensoren sind besonders für schwierige Umweltbedingungen wie starken Strömungen, Regen oder Wind geeignet.	Wasserstandsmessung (Fließende und stehende Gewässer), Fließgeschwindigkeitsmessung
	Hameln-Pyrmont	VEGAPULS Air 41	1		
	Haßfurt	VEGAPULS C 21	1		
	Eifelkreis Bitburg-Prüm	VEGAPULS C21	32		
	Solingen	KISTERS AG HyQuant	32		
	Münster	NivuLink Radar	4		
Bodenfeuchtesensor	Mayen-Koblenz	TEKTELIC KIWI Agriculture Sensor	16	Bodenfeuchtesensoren bestimmen über die elektrische Leitfähigkeit des Bodens dessen Feuchtegehalt. Dabei gilt: Je leitfähiger der Boden ist, desto mehr Wasser enthält er. Die ermittelten Werte werden vom Sensor an das Steuergerät übermittelt, das daraus die Bodenfeuchte berechnet. Zu beachten ist jedoch, dass Böden nicht immer und überall homogen sind, so dass z.B. auch die Wasserhaltefähigkeit nicht überall gleich ist.	Bodenfeuchtemonitoring
		TEKTELIC CLOVER Agriculture Sensor	4		
	Wuppertal	ARBOR revital	15		
	Solingen	Tekbox	N/A		
	Hameln-Pyrmont	SenseCap S2105	3		
	Münster	Sensoterra Single Depth	7		
	Lemgo/Kalletal	Treesense Pulse RL	6		

Übersicht nach Sensortyp

Sensortyp	Kommune	Hersteller und/oder Herstellernummer	Anzahl Sensoren	Art der Messung	Anwendungsfälle
Niederschlagssensor	Hameln-Pyrmont	BARANI Wireless MeteoRain IoT Compact	5	Die verfügbare Bandbreite an Niederschlagssensoren ist vielfältig. Sie reicht von einfachen Messbechern über kombinierte Systeme, die analoge und digitale Methoden verbinden, bis hin zu Sensoren, welche die Messung von Niederschlagsarten mithilfe von Radar und optischen Messverfahren umsetzen und so die Regenmenge und -intensität erfassen.	Starkregenmonitoring zur Hochwasservorhersage
	Lemgo / Kalletal	AquaScope LoRain	18		
Wettersensor	Solingen	OTT HydroMet WS800-UMB, WS700-UMB	39	Wettersensoren vereinen mehrere Messfunktionen in einem Gerät, z.B. Lufttemperatur, relative Feuchte, Niederschlagsintensität, Niederschlagsart, Niederschlagsmenge, Strahlung, Blitz-Erkennung, Luftdruck, Windrichtung und Windschwindigkeit. Sie liefern daher umfassende Daten zur Umweltüberwachung.	Wetterbeobachtung

Informationen zu weiteren Sensoren

Abgesehen von den hier aufgeführten in Modellprojekten verwendeten Sensoren können je nach Anwendungsfall auch andere Sensortypen im Bereich der Wasserwirtschaft Anwendung finden. Für das Wasserqualitätsmonitoring sind beispielsweise Sensoren zur Messung von Sichttiefe, Trübung, Chlorophyll-a und

Cyanobakterien (Phycocyanin) relevant. Außerdem können bei der Messung von Flussströmungen oder Abwassermengen sogenannte Durchflusssensoren Anwendung finden, welche die Fließgeschwindigkeit oder den Volumenstrom von Wasser mit Ultraschall oder magnetisch-induktiven Verfahren ermitteln.

Koordinierungs- und Transferstelle Modellprojekte Smart Cities
c/o DLR Projektträger
Heinrich-Konen-Straße 1 | 53227 Bonn
Telefon: +49 30 / 67055- 9999
SmartCities@dlr.de

www.smart-city-dialog.de