

SMART & EASY

Das Kundenmagazin von ZENNER International

02 2024

DIE DIGITALISIERUNG DER WASSERWIRTSCHAFT

Wie Wasserversorger mit digitalen Lösungen
die Aufgaben der Zukunft meistern.



**ZENNER BEI DER
IFAT 2024**

Besuchen Sie uns am
Stand C1.117!

ZENNER



Liebe Leserinnen und Leser,

seit mittlerweile 100 Jahren produziert ZENNER Wasserzähler. Die besondere Herausforderung dabei: Weltweit werden unterschiedliche Anforderungen an die Messtechnik gestellt. Deshalb haben wir inzwischen hunderte von Zählern im Programm und entwickeln immer neue Innovationen. Fester Bestandteil davon sind Lösungen mit Funktechnologie. Seit mehr als 20 Jahren sind Funktechnologien weltweit auf dem Vormarsch und werden in vielen Ländern bereits flächendeckend eingesetzt. Auch in Deutschland wächst der Bedarf kontinuierlich. Mit LoRaWAN® und Wireless M-Bus bieten wir zwei Alternativen für die drahtlose Fernauslesung an. Wir erklären, welche Vorteile Funktechnologien im Vergleich zu einer manuellen Ablesung bieten. Außerdem stellen wir unser neues Lösungspaket „Metering as a Service“ vor, welches die Digitalisierung und Nachhaltigkeit in der Wasserwirtschaft unterstützt.

Viel Spaß beim Lesen wünscht Ihnen

Ihr Alexander Lehmann
Geschäftsführer der ZENNER International
GmbH & Co. KG

INHALT

TITELTHEMA

Die Wasserwende effizient umsetzen	3 – 5
Digitaler Rollout in der Wasserwirtschaft	6 – 9
Metering as a Service	10 – 11
Schachtzähler effizient auslesen	12
Hochwasserschutz mit IoT in Schwerte	13 – 15
100 Jahre ZENNER Wasserzähler	16 – 17
Umweltschutz mit IoT	18 – 19

ZENNER AUF DER MESSE:



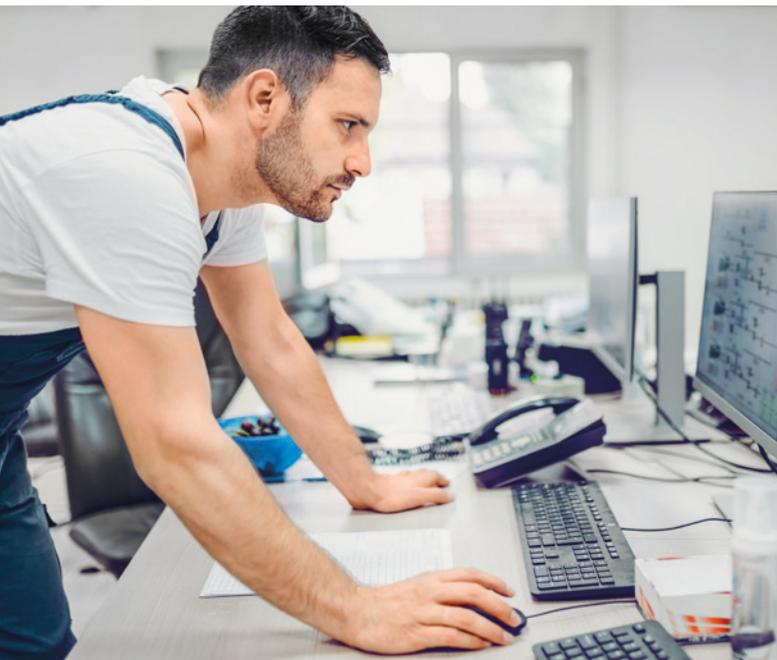
IFAT München 13. – 17.05.2024
Stand C1.117, www.ifat.de

DIE WASSERWENDE EFFIZIENT UMSETZEN

Nachhaltigkeit und Klimawandel beschäftigen zunehmend auch die Wasserwirtschaft. Längere Trockenperioden und sinkende Grundwasserstände machen die Folgen des Klimawandels deutlich spürbar. Gleichzeitig ist der Wasserbedarf gestiegen. Beides hat bereits heute Auswirkungen auf die Verfügbarkeit der Ressource Wasser. Dies stellt Kom-

munen und kommunale Wasserversorger vor neue Herausforderungen. Das Bundeskabinett hat daher am 15. März 2023 die Nationale Wasserstrategie (NWS) verabschiedet. Sie stellt die Weichen für ein neues Verständnis im Umgang mit Wasser. In der 2023 veröffentlichten „Handlungsagenda für die Zukunft der Wasserwirtschaft – Roadmap 2030“





Mit LoRaWAN® Daten kosten- und energiesparend übertragen.

des Deutschen Vereins des Gas- und Wasserfaches e. V. (DVGW) werden verschiedene Handlungsfelder definiert, wie die nachhaltige Nutzung der natürlichen Wasserressourcen, der Schutz der Wasserqualität, eine wasserbewusste Siedlungsentwicklung oder der Aufbau von resilienten Ver- und Entsorgungsinfrastrukturen

Neue Herausforderungen für Wasserversorger

Angesichts dieser wachsenden Anforderungen muss die digitale Transformation in der Wasserwirtschaft beschleunigt werden, um die natürlichen Wasserreserven zu schützen und einen nachhaltigen Umgang mit der Ressource Wasser zu schaffen. Eine Grundvoraussetzung dafür ist es, die Wasserentnahmen der unterschiedlichen Nutzergruppen, also der privaten Haushalte, der Landwirtschaft und der Industrie, umfassend und transparent zu erfassen. Dazu muss ein vollumfängliches, digitales Ökosystem aufgebaut werden, das neben der Messwerterfassung von Wasserzählern auch die Integration von Sensoren zur Überwachung von Gewässerdaten, Pegelständen oder anderen Umweltdaten ermöglicht.

In vielen Gremien wird bereits eine Pflicht zur Fernauslesung der Messtechnik diskutiert – analog zur Heizkostenverordnung (HKVO) oder zur Fernwärmeverordnung (FFVAV). Beide enthalten unter anderem die Pflicht zum Einsatz fernauslesbarer Messtechnik. Zudem müssen den Verbrauchern

monatliche Informationen zum Verbrauch bereitgestellt werden. In der Wohnungswirtschaft bzw. im Submetering beträgt die Ausstattungsquote mit fernauslesbarer Messtechnik (Wasserzähler, Wärmezähler und Heizkostenverteiler) aktuell laut Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V. (BDEW) schon 75 Prozent. Laut einer aktuellen Umfrage bewertet eine überwiegende Mehrheit von 65 Prozent der Mieter die regelmäßigen Informationen als hilfreich beim Energiesparen. Als besonderen Mehrwert nannten die Teilnehmerinnen und Teilnehmer der Befragung vorrangig das Vorbeugen böser Überraschungen in der Jahresabrechnung und die Hilfe beim Kosteneinsparen. Dies zeigt, dass die Investitionen in diesem Bereich Wirkung zeigen.

Digitalisierung ist Pflichtaufgabe

Laut BDEW haben die deutschen Trinkwasserversorger im Jahr 2022 rund 3,5 Milliarden Euro in den Bau und die Instandhaltung ihrer Anlagen und in die Ausweitung und Erneuerung ihrer Infrastruktur investiert. Rund 17 Prozent davon entfielen auf Zähler,



FUNKSYSTEME

Mit einem Funksystem lassen sich die Daten der Zähler und Sensoren kosten- und energiesparend in kürzester Zeit und über große Strecken übertragen. Für Wasserversorger lohnen sich Funksysteme unter anderem deshalb, weil sie Zähler damit periodisch – zum Beispiel monatlich oder täglich – ablesen können. Terminabsprachen mit Gebäudeeigentümern oder Fahrten zu einzelnen Messstellen entfallen. Zudem lassen sich beispielsweise über ein LoRaWAN®-Netz viele weitere Anwendungsfälle für Smart Cities und Industrie abbilden.

Messgeräte, IT und sonstige Investitionen. Eine der dringlichsten Aufgaben für die Wasserversorger ist es zurzeit, flächendeckend auf die digitale Messwert-erfassung mit einer Datenübertragung über Funk umzustellen. Die aktuell am weitesten verbreiteten Technologien zur Zählerfernauslesung sind Wireless M-Bus (WM-Bus) und LoRaWAN® (Long Range Wide Area Network).

Zählerfernauslesung weltweit

International ist die Digitalisierung bereits voll im Gange. Laut eines Reports des internationalen Beratungsunternehmens Berg Insight aus dem Jahr 2022 betrug die Quote fernauslesbarer Wasserzähler in Nordamerika zum damaligen Zeitpunkt bereits über 75 Prozent. In Europa lag sie erst bei rund 45 Prozent. In vielen Ländern, in denen bereits Wasserknappheit herrscht, steht vor allem die Reduzierung von Netzverlusten im Vordergrund. Dort geht aufgrund mangelhafter Infrastruktur teilweise bis zu 50 Prozent des Frischwassers verloren. Entsprechend ist die Leckageerkennung moderner Funkwasserzähler dort besonders beliebt.

Laut den Ergebnissen einer Umfrage des DVGW aus dem Jahr 2022 ist auch die Wasserwirtschaft in Deutschland bei der Einführung smarter Wasserzähler schon viel weiter als bisher angenommen. Als Treiber dafür nannten die Befragten Folgendes: Mit 80 Prozent war eine einfachere Abrechnung der wichtigste Vorteil, gefolgt von der Verringerung der Schätzquote mit 69 Prozent, die Spitzenerkennung 66 Prozent und Leckageerkennung mit 61 Prozent. Viele Vorteile, die die neue Komplettlösung Metering as a Service von ZENNER bietet (s. auch Artikel ab S. 10).

Blick in die digitale Zukunft

Perspektivisch ergeben sich viele weitere Möglichkeiten, die Daten aus smarten Wasserzählern effizient zu nutzen. Durch die Kombination mit Daten aus anderen Bereichen lassen sich smarte Lösungen entwickeln, die Prozesse automatisiert steuern oder – in Verbindung mit Anwendungen aus dem Bereich der künstlichen Intelligenz (KI) – Analysen und Prognosen erlauben. Die Integration von Wetterdaten ermöglicht es beispielsweise, Vorhersagen zu treffen und den Trinkwasserbedarf der kommenden Tage zu planen. Bei drohender Wasserknappheit könnten die Bürger dann über urbane Datenplattformen oder soziale Medien zum Wassersparen aufgefordert werden.



WASSERSTRESS

Weltweit lebten laut UN-Angaben im Jahr 2022 etwa 2,4 Milliarden Menschen in Gebieten, die teilweise einem extremen Wasserstress ausgesetzt waren. Der Begriff Wasserstress bildet das Verhältnis von genutztem und verfügbarem Wasser ab. Bis zum Jahr 2050 – so wird prognostiziert – steigt diese Zahl dramatisch. Etwa ein Drittel der Länder werden, laut eines Szenarios des World Resources Institute (WRI), davon betroffen sein. Während sich Deutschland in punkto Wasserstress weiter im Mittelfeld bewegt, sieht die Lage insbesondere in Nord- und Südafrika, dem Nahen Osten, Indien, Chile oder Spanien bedrohlich aus.

Diese Entwicklung lässt sich jedoch nicht nur auf den Klimawandel zurückführen, sondern auch auf den Transfer von sogenanntem virtuellem Wasser. Während, laut einer Untersuchung des Bundesumweltamtes, jede Person in Deutschland zum Trinken, Waschen, Putzen oder Kochen rund 130 Liter Wasser am Tag verbraucht, beträgt der konsuminduzierte (virtuelle) Wasserverbrauch täglich rund 7200 Liter pro Kopf. Davon stammen nur 14 Prozent des Wassers aus Deutschland selbst, aber 86 Prozent aus dem Ausland. Konflikte rund um die Verfügbarkeit von Ressourcen sind in Zukunft vorprogrammiert.

Daher stand der Weltwassertag, der jährlich am 22. März stattfindet, 2024 unter dem Motto „Wasser für den Frieden“. Ein zentrales Anliegen des Weltwassertages ist das SDG (Sustainable Development Goals) Nummer 6: Sauberes Wasser und Sanitäreinrichtungen für alle bis 2030.



DIGITALER ROLLOUT IN DER WASSERWIRTSCHAFT

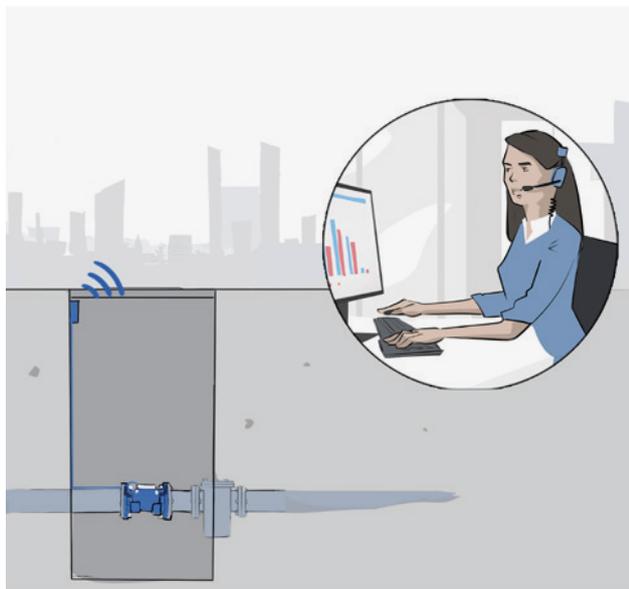
Wasserzähler automatisiert auslesen und überwachen, Fehlfunktionen und Leckagen frühzeitig bemerken, Wasserqualität und Pegelstände kontrollieren oder Hochwassergefahren automatisch erkennen – das Internet of Things (IoT) mit dem Funkstandard LoRaWAN® bietet Wasserversorgern und Stadtwerken viele Vorteile und die Möglichkeit, neue Services zu entwickeln.

Versorger halten mit der Digitalisierung neue Werkzeuge in der Hand, die viele Prozesse in der Verbrauchserfassung und -abrechnung sowie in anderen Bereichen der Wasserwirtschaft von Grund

auf verändern, die Umwelt schonen und Nachhaltigkeit erzeugen. ZENNER bietet nahezu sein gesamtes Wasser- und Wärmezählerprogramm mit LoRaWAN®-Funkmodulen an.

Um über die reine Verbrauchserfassung hinaus digitale Mehrwerte mit LoRaWAN® (Long Range Wide Area Network) zu bieten, hat ZENNER sein Portfolio um zahlreiche smarte Sensoren ergänzt, mit denen sich viele Anwendungsfälle im Bereich der Wasserwirtschaft umsetzen lassen. Außerdem unterstützt ZENNER seine Kunden beim Aufbau und Betrieb eigener LoRaWAN®-Netze. Mit LoRaWAN® lassen sich





LoRaWAN® macht manuelle Schachtzählerauslesungen überflüssig.

die Daten tausender Zähler und Sensoren kosten- und energiesparend in kürzester Zeit und über weite Strecken hinweg übertragen und auf entsprechenden Plattformen digital verarbeiten. Einige hundert Stadtwerke und Kommunen haben inzwischen solche Netze aufgebaut und nutzen die smarte Technologie. Dort, wo ein Netz bereits vorhanden ist, lassen sich neue Geräte, Sensoren und Anwendungen besonders effizient integrieren.

Digitale Verbrauchserfassung

Wie hoch der Effizienzgewinn der Digitalisierung sein kann, zeigt sich beispielsweise bei der automatisierten Auslesung von Zählern. Wenn kein Ableser mehr vor Ort die Zählerstände erfassen muss, spart dies dem Versorger Zeit und Geld. Zudem schont es die Umwelt, da durch weniger Fahrten gleichzeitig CO₂ eingespart wird.

Vor allem die manuelle Ablesung von Schachtzählern stellt Wasserversorger regelmäßig vor große Herausforderungen. Mit LoRaWAN® kann der enorme Aufwand auf ein Minimum reduziert werden. Mehr dazu lesen Sie im Artikel ab Seite 12.

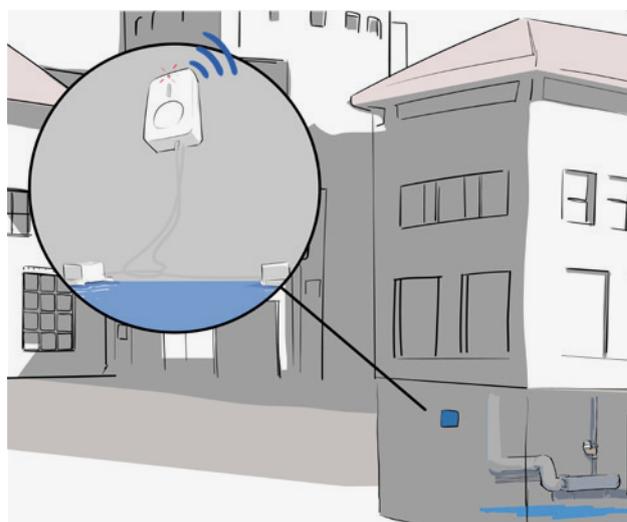
Schäden durch Wasserrohrbruch vermeiden

Die smarte und LoRaWAN®-basierte Leckage-Prävention ist ein weiteres Beispiel, wie mit Hilfe der LoRaWAN®-Technologie datenbasiert Mehrwerte und Nutzeffekte realisiert werden können. Bei der smarten Leckage-Prävention wird ein LoRaWAN®-fähiger

LORAWAN®

LoRaWAN® ist eine Internet of Things Technologie und eignet sich vor allem für die Übertragung kleiner Datenmengen wie Messdaten über weite Entfernungen. Die Funkfrequenzen durchdringen sogar dicke Gemäuer, weshalb LoRaWAN® für den Einsatz in Städten, in Kellerräumen und eben auch in Zäblerschächten optimal ist. Dafür werden Verbrauchszähler und Sensoren mit besonders effizienten, batteriebetriebenen Funkmodulen ausgestattet, deren Batterien mehrere Jahre lang halten. Die Messwerte werden per Funk von den Zählern zu einem IoT-Gateway und von dort via Mobilfunk in die Backendsysteme von Versorgern oder Abrechnungsdienstleistern übertragen, wo die Daten zur weiteren Verarbeitung zur Verfügung stehen.

Wasserzähler mit einem smarten Ventil vernetzt. Stellt das Backendsystem fest, dass ein voreingestellter Durchfluss-Maximalwert verletzt wird, sendet die Plattform ein Signal an das smarte Ventil, das daraufhin automatisch schließt und den Wasserfluss stoppt. So lassen sich im Falle eines Defektes oder Rohrbruchs kostspielige Wasserschäden und Nutzungsausfälle durch Reparaturen vermeiden. Das Alarm- und Störmanagement meldet den Vorgang per E-Mail und SMS an die im System hinterlegten Personen.



Die Leckage-Prävention verhindert große Wasserschäden.

Smarte Überwachung der Wasserqualität mit LoRaWAN®

Mit LoRaWAN® lassen sich nicht nur Zählerstände und Verbräuche übertragen. Kommunen können auch die Wasserqualität ihrer Gewässer und Wasserspeicher durchgängig und zuverlässig überwachen.

Die manuelle Prüfung der Wasserqualität ist personal- und kostenintensiv. Da oft großflächige Messungen erforderlich sind, bieten sich automatisierte Verfahren an. Mit intelligenten IoT-Sensoren werden die Daten zur Wasserqualität regelmäßig über ein LoRaWAN®-Netz übertragen. Werden bestimmte Grenzwerte überschritten, sendet das System automatisch Alarmmitteilungen. Die IoT-Sensoren von ZENNER messen u.a. Parameter wie Leitfähigkeit, Temperatur, Wasserstand, gelösten Sauerstoff, pH-Wert oder den Nitratgehalt. Dadurch ist eine Veränderung der Wasserqualität zeitnah und ohne zeitliche Verzögerung bemerkbar. Das ist vor allem im Sommer hilfreich, wenn sich bei steigender Wassertemperatur Blaualgen bilden, die den Fischbestand in Binnengewässern gefährden. Wird die Zunahme der Blaualgen früh erkannt, können rechtzeitig Gegenmaßnahmen ergriffen werden. Damit leistet die IoT-Lösung einen großen Anteil zum Umweltschutz.

Außer der Überwachung der Wasserqualität gibt es auch im Bereich Starkregen- und Hochwassermanagement interessante IoT-Anwendungsfelder im Themenumfeld Wasser.

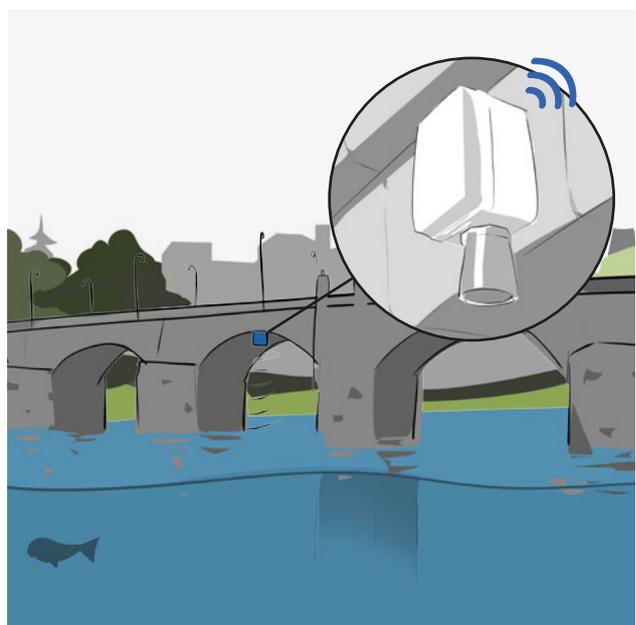


Smarte Sensoren erheben regelmäßig die Wasserqualität.

Pegelstandsmessung und Hochwasserschutz mit LoRaWAN®

Auch in Deutschland kommt es seit einigen Jahren immer häufiger zu extremen Wettersituationen. Hitzeperioden sorgen für einen niedrigen Grundwasserspiegel. Das gefährdet vielerorts den Baumbestand, was enorme wirtschaftliche Schäden erzeugt und der Umwelt schadet. Andere Wetterphänomene wie Starkregen in Verbindung mit heftigen Gewittern sorgen ebenfalls häufig für enorme Schäden.

Im Gegensatz zu Hochwasser an größeren Flüssen sind Ort und Zeitpunkt kaum vorherzusagen. Viele Kommunen überwachen mit Hilfe des Internets der Dinge daher die Pegelstände von stehenden Gewässern, Fließgewässern oder des Grundwassers. Sei es das Hochwasser unter einer Unterführung, ein kurz vor dem Überlauf stehendes Regenrückhaltebecken oder das Eindringen des ansteigenden Hochwassers in Geschäfts- und Wohnhäuser – gerade Sensoren an unzugänglichen Orten können mit Hilfe von LoRaWAN® zuverlässig ausgelesen werden. Die Nutzer erhalten die Daten der Pegelstände via LoRaWAN® in Echtzeit, identifizieren frühzeitig mögliche Gefahrenbereiche und erhalten automatische Status- und Warnmeldungen. Stadtwerke, Feuerwehr oder Technisches Hilfswerk können sofort eingreifen und das Problem beheben – im Idealfall bevor größere Schäden entstehen oder Leib und Leben in Gefahr sind. Mehr dazu lesen Sie im Artikel ab Seite 13.



Pegelstandssensoren sind für den Hochwasserschutz unerlässlich.

Die Wasserqualität lässt sich mit entsprechenden Sensoren überwachen.



Der Ultraschall-Wasserzähler IUWS ermöglicht präzise Messdatenerfassung.



Mit Pegelstandsensoren die Grundwasserstände und Gewässer immer im Blick behalten.



Ein Netz für viele Anwendungen

Das LoRaWAN®-Funknetz kann der Versorger je nach Bebauungsdichte selbst ausgestalten und mit Erreichbarkeitstests prüfen, indem er die IoT-Gateways bedarfsgerecht im Stadtgebiet platziert.

So können Versorger in ihren Städten schnell und einfach flächendeckende LoRaWAN®-Funknetze aufbauen. Das ist nicht zuletzt deshalb sinnvoll, weil mit der LoRaWAN®-Technologie viele andere smarte Anwendungen im Bereich der Fernüberwachung und Fernsteuerung möglich sind.

VIDEOS ZUM THEMA

Der Ultraschall-Wasserzähler
IUWS



www.zenner.de/messtechnik-und-sensorik/wasser

Die Digitalisierung der Wasserwirtschaft zählt auf folgende UN-Ziele ein:



METERING AS A SERVICE

DER ERSTE SCHRITT IN DIE DIGITALE WASSERWIRTSCHAFT

Heutzutage erfolgt die Datenerfassung von Zählerständen oft noch direkt vor Ort oder über Selbstablesung mittels sogenannter Ablesekarten. Diese Ablesemethoden sind jedoch meist mit hohem Aufwand beim Personal und für Kunden verbunden und auch angesichts der aktuellen Anforderungen an die Wasserwirtschaft nicht mehr zukunftsfähig. Um bei der Umstellung auf Funk zu unterstützen, hat ZENNER ein neues Lösungspaket zur wirtschaftlichen Fernablesung von Wasserzählern entwickelt: „Metering as a Service“ (MaaS).

Eine der dringlichsten Aufgaben für Wasserversorger ist aktuell die flächendeckende Umstellung auf die digitale Messwerterfassung über Funk. Die herkömmlichen Ablesemethoden, die vielerorts noch verwendet werden, erfordern diese Umstellung ebenso wie die aktuellen Anforderungen und Richtlinien.

Die Herausforderungen sind bekannt: Kunden sind bei Vor-Ort-Terminen oft nicht zu erreichen, der Personalbedarf ist hoch und die Vor- und Nachbereitung sowie Durchführung der Ablesungen sind mit einem erheblichen Aufwand verbunden. Auch die Datenqualität kann durch die manuelle Erfassung stark variieren oder die erfassten Daten können teilweise fehlerhaft sein. Für eine nachhaltige Wasserwirtschaft werden jedoch Daten in hoher Frequenz, mit hoher Qualität und hoher Verfügbarkeit benötigt. Der erste Schritt in diese Richtung ist die Montage von funkfähigen Zählern.

Expertise: **100 Jahre ZENNER Wasserzählerproduktion**

Seit genau 100 Jahren produziert ZENNER inzwischen eigene Wasserzähler und bringt einen hohen Erfahrungsschatz und immer neue Innovationen in den Markt ein. Dazu gehört auch eine neue Generation des IUWS Ultraschall-Hauswasserzählers, der die neue Funktion „Parallelfunk“ bietet. Diese ermöglicht es, Messdaten simultan über zwei verschiedene Funk-

technologien – WM-Bus und LoRaWAN® – zu übertragen. Das bietet den Kunden die Flexibilität beide Funkablesemethoden – Walk-by/Drive-by oder Fernablesung über LoRaWAN® – gleichzeitig zu nutzen. Der IUWS ist idealer Bestandteil des neuen „Metering as a Service“ (MaaS) von ZENNER.

„Unsere Komplettlösung Metering as a Service repräsentiert die aktuell fortschrittlichste Lösung im Bereich der Advanced Metering Infrastructures (AMI) für die Fernablesung von Wasserzählern und übertrifft herkömmliche Ablesemethoden in Bezug auf Qualität und Wirtschaftlichkeit bei Weitem“, erklärt René Claussen, Geschäftsbereichsleiter IoT und Digitale Lösungen bei ZENNER International GmbH & Co. KG.

Metering as a Service: **Innovation für die Wasserzählerfernablesung**

Die Verbrauchsdaten werden vorzugsweise mit dem IUWS Ultraschall-Wasserzähler erfasst und dank Parallelfunk-Funktion über die beiden Funktechnologien LoRaWAN® und Wireless M-Bus übertragen. Die Auslesung der Messwerte erfolgt im nächsten Schritt über ein LoRaWAN®-Gateway mit Zugang zum europaweiten LoRaWAN®-Netz der ZENNER Connect oder mittels entsprechender Hardware und der App Device Manager Basic von ZENNER. Alle gesammelten Daten sind zentral in der Datenplattform ZENNER Datahub verfügbar und können von dort aus über gängige Schnittstellen in Abrechnungs- oder ERP-Systeme übertragen werden.

Auch eine Auswertung aller Daten in der selbst entwickelten MaaS-App ist möglich. Zusätzlich bietet ZENNER seinen Kunden einen Montage- und Onboarding-Service für die entsprechenden Zähler, Sensoren und Software an. Die technischen Systeme von MaaS entsprechen den gegenwärtigen Anforderungen an Datenschutz und -sicherheit und werden kontinuierlich weiterentwickelt, z. B. durch den Einsatz von Verschlüsselungsverfahren gem. BSI TR-2102.



„Die innovative Kombination aus unserem Ultraschall-Wasserzähler, modernsten Ablestechnologien und des europaweit größten LoRaWAN®-Netzes bietet Wasserversorgern ab sofort den einfachsten Einstieg in die Digitalisierung“, so Claussen. Metering as a Service erfüllt sämtliche Anforderungen an eine zukunftsfähige und nachhaltige Wasserversorgung. Die Lösung legt

gleichzeitig das Fundament für variable Wasserpreise und unterstützt Wasserversorger dabei, Prozesse im Bereich der Wasserwirtschaft effizient zu steuern. Perspektivisch sind mit MaaS auch weitere Mehrwertlösungen, wie zum Beispiel die Überwachung von Rohrnetzen möglich.

www.zenner.de/maas

SCHACHTZÄHLER EFFIZIENT AUSLESEN

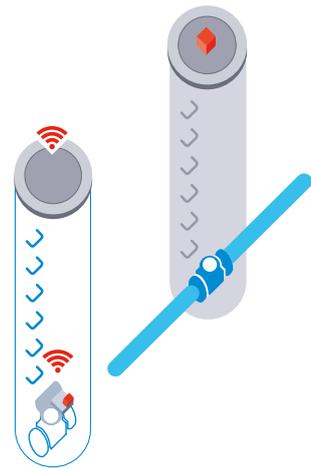
Die manuelle Ablesung von Schachtzählern stellt Wasserversorger regelmäßig vor große Herausforderungen. Denn: Die Schächte, die sich oft dort befinden, wo der Wasserabgabepunkt an der Grundstücksgrenze eingerichtet wurde, sind meist nicht unmittelbar zugänglich. Laut geltenden Arbeitsschutzrichtlinien müssen zudem aus Sicherheitsgründen immer zwei Personen gemeinsam die Schachtzähler ablesen und den geöffneten Schacht absichern, damit kein Dritter zu Schaden kommt, zum Beispiel durch einen Sturz. Die Messdaten manuell abzulesen, ist somit aufwendig und kostenintensiv. Der Arbeitsaufwand ist umso größer, je häufiger die Zähler ausgelesen werden müssen.

Mit LoRaWAN® (Long Range Wide Area Network) gehört dieses umständliche Verfahren der Vergangenheit an. Zähler und Sensoren, die an unzugänglichen Orten installiert sind, lassen sich damit einfach und zuverlässig funkbasiert auslesen. Weil der hohe Aufwand der manuellen Ablesung entfällt, macht sich die Investition in den Aufbau eines LoRaWAN®-Systems bereits nach kurzer Zeit bezahlt. „Die Schachtzählerauslesung per LoRaWAN® ist für Wasserversorger zudem ein ideales Einstiegsszenario in die IoT-Welt mit unmittelbar spürbarem Nutzeffekt“, sagt René Claussen, Leiter IoT und Digitale Lösungen bei ZENNER. „Viele ZENNER-Kunden haben zunächst einen ‚Härtetest‘ durchgeführt, indem sie die Reichweite des Netzes am Beispiel des Schachtzählers ermittelt haben. Die Rückmeldungen der Tester waren ausschließlich positiv, was die Leistungsfähigkeit der LoRaWAN®-Technologie bestätigt.“

Smarte Anwendungen mit LoRaWAN®

LoRaWAN® ist ein Low Power Wide Area Network (LPWAN) und eignet sich vor allem für die Übertragung kleiner Datenmengen wie Messdaten über weite Strecken. Die Funkfrequenzen durchdringen sogar dicke Gemäuer, weshalb LoRaWAN® für den Einsatz in Städten, in Kellerräumen und eben auch in Zählerschächten optimal ist. Die Messwerte werden per Funk von den Zählern zu einem IoT-Gateway und von dort via Mobilfunk oder Telefonfestnetz in die

Zähler und Sensoren, die an unzugänglichen Orten wie Schächten installiert sind, lassen sich per LoRaWAN® einfach und zuverlässig funkbasiert auslesen.



Backenendsysteme von Versorgern oder Abrechnungsdienstleistern übertragen. Das LoRaWAN®-Funknetz kann der Versorger je nach Bebauungsdichte selbst ausgestalten und mit Erreichbarkeitstests prüfen, indem er die IoT-Gateways bedarfsgerecht im Stadtgebiet platziert.

Mit der LoRaWAN®-Technologie sind viele andere smarte Anwendungen im Bereich der Fernüberwachung und Fernsteuerung möglich. Werden Wasserzähler tagesaktuell ausgelesen, können Leckagen viel früher erkannt und damit Schäden begrenzt oder sogar vermieden werden. Noch unmittelbarer wirkt in diesem Zusammenhang eine Überwachung von Pegelständen: Mit den entsprechenden Sensoren haben Wasserversorger auch Grundwasserstände immer im Blick oder können aus der Ferne Anlagenteile von Kläranlagen und Regenbecken überwachen.

VIDEOLINK

**Fernauslesung von Schachtzählern
mit dem Internet of Things**



Lösungen zur Fernauslesung zahlen u. a. auf folgende UN-Ziele ein:



HOCHWASSERSCHUTZ MIT IOT IN SCHWERTE

Das Internet der Dinge (IoT) ist für Stadtwerke und kommunale Unternehmen ein wichtiger Baustein der Digitalisierung und zur Umsetzung nachhaltiger Smart City-Projekte. Auch im Bereich der Wasserwirtschaft können viele intelligente Lösungen umgesetzt werden, z. B. im Hochwasserschutz.

Egal, ob Hochwasser in einer Unterführung, ein kurz vor dem Überlauf stehendes Regenrückhaltebecken oder das Eindringen von Hochwasser in Geschäfts- und Wohnhäuser – die Herausforderungen infolge des Klimawandels steigen. Städte und Kommunen benötigen daher eine bedarfsgerechte und echtzeitorientierte Bereitstellung von Daten über eine IoT-basierte Plattform. „Mit der LoRaWAN®-gestützten Überwachung von Pegelständen lassen sich diese – und viele andere Szenarien – mit einer geplanten Ausbringung an neuralgischen Orten automatisch erfassen, mit ergänzenden Daten wie z. B. erwartete Niederschlagsmengen abgleichen und an die notwendigen Stellen weiterleiten“, berichtet René Claussen, Leiter des Geschäftsbereichs IoT und Digitale Lösungen bei der

ZENNER International GmbH & Co. KG. Stadtwerke, Feuerwehr oder Technisches Hilfswerk können durch die aktuellen Informationen im Bedarfsfall sofort eingreifen und das Problem beheben – im Idealfall sogar noch bevor größere Schäden entstehen oder Menschen in Gefahr geraten.

Auch die Messung von Grundwasserpegelständen durch die LoRaWAN®-Infrastruktur lässt sich künftig einfacher managen. „Gerade Sensoren an unzugänglichen Orten können aufgrund der Möglichkeiten von LoRaWAN® zuverlässig durch diese Technologie ausgelesen werden. Zudem können Städte und Kommunen die Öffentlichkeit – in Verbindung mit weiteren Applikationen – über diverse Kommunikationskanäle wie beispielsweise eine Bürger-App oder urbane Datenplattformen über die aktuelle Situation informieren“, führt Claussen aus.

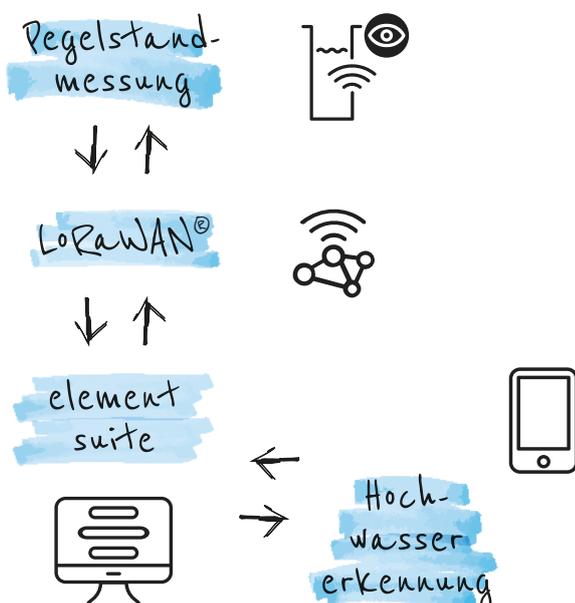
Stadtwerke Schwerte: Starkregen- und Hochwasserschutz mit LoRaWAN®

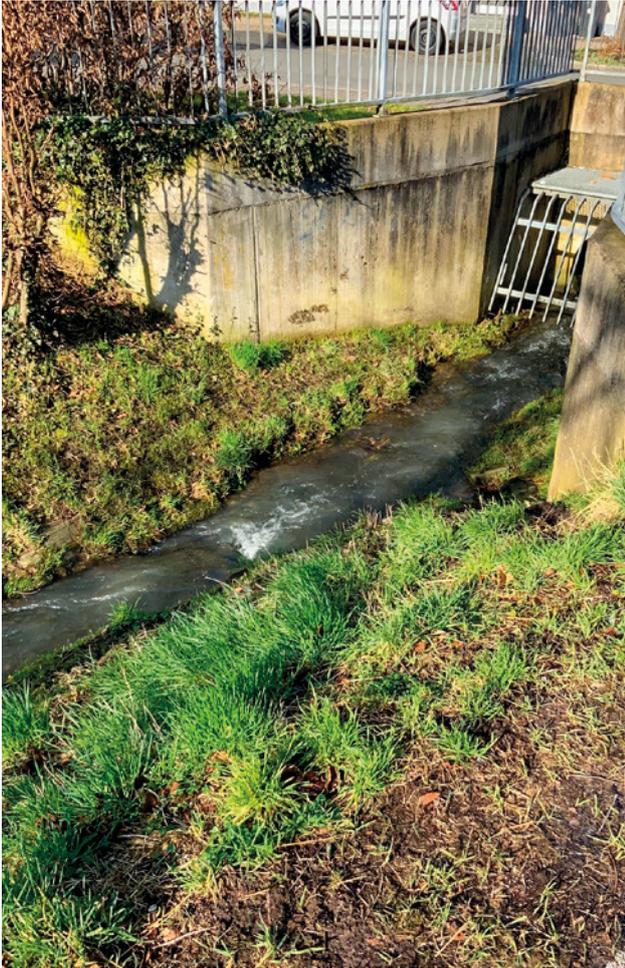
Um diese Mehrwerte für sich auszutesten, haben die Stadtwerke Schwerte im Rahmen des Starkregen- und Hochwasserschutzes ein Projekt zur Echtzeit-Überwachung von Pegelständen von stehenden Gewässern, Fließgewässern sowie an problematischen Punkten mit Unterstützung von ZENNER gestartet. Eine wichtige Rolle spielen dabei IoT-Sensoren. Ziel des Projekts im Anwendungsfeld Starkregen- und Hochwasserschutz war es, die Pegelstände für Hochwasser- und Regenrückhaltebecken zu erfassen, neuralgische Punkte von Fließgewässern zu monitorieren, Niederschlagsmessungen zu erheben sowie die Zustände von Schrankenanlagen zur Sperrung von potenziellen Überflutungsbereichen zu identifizieren.

Dabei sollen Vor-Ort-Kontrollen seltener notwendig werden. „Dafür wurden in einem ersten Schritt repräsentative Standorte, u.a. der Stausee Gehrenbach sowie das Fließgewässer Mühlenstrang, bereits frühzeitig mit LoRaWAN®-Sensoren ausgestattet. Derzeit werden in einem zweiten Schritt weitere Sensoren im gesamten Stadtgebiet ausgebracht. Mit LoRaWAN® lassen sich die Daten der Geräte und Sensoren über

SCHUTZ VOR HOCHWASSER

LoRaWAN®-gestützte Überwachung von Pegelständen





Einflussstellen sind im Hochwasserfall neuralgische Punkte, die überwacht werden.

HOCHWASSERSCHUTZ: PROJEKT „DATENFLUT“

Hochwasser und Überflutungen durch Starkregen in den vergangenen Jahren haben gezeigt, wie wichtig frühzeitige Warnungen und Voraussagen sind. Das Mittel dazu: Daten! Deshalb starteten die Unternehmen dimeto GmbH, Shapefield GmbH und die htw saar gemeinsam mit ZENNER das Innovationsprojekt datenFLUT. Das Ziel des Projektes ist die Entwicklung eines IoT-Demonstrators, der durch den Einsatz smarter Sensorik verschiedene Starkregenereignisse simuliert. Zum Monitoring von Starkregenereignisse bietet das Internet of Things (IoT) die besten Voraussetzungen, jedoch sind Funktionsweisen und Potentiale der Technologie und Wirkzusammenhänge den regionalen Akteuren und Kommunen oftmals nicht bewusst. Das soll das Projekt ändern. Perspektivisch soll der Demonstrator als digitalisiertes und

vorausschauendes Werkzeug im regionalen Hochwasserschutz eingesetzt werden. Der Demonstrator spielt verschiedene Starkregenereignisse an einem Modell durch. Er zeigt, wie Überflutungen mit verschiedener Mess-Sensorik frühzeitig erkannt und welche Maßnahmen ergriffen werden können, um Schäden zu verhindern (Schadensprävention). Hierzu bildet der Demonstrator den exemplarischen Weg des Wassers vom Niederschlagsereignis über die Dachrinne in die Zisterne bis zum See oder Fluss nach. Dabei wird repräsentative IoT-Sensorik eingebunden. Im ersten Schritt des Projekts werden alle relevanten Erkenntnisse im Hochwasserschutz gesammelt und visualisiert, um gerade im Hinblick auf Langzeitstabilität und Funktionsfähigkeit im Katastrophenfall verschiedene Szenarien miteinander zu vergleichen.

Mehr Infos zum Projekt gibt's unter:
www.eastsidefab.de/datenflut/



Fließgewässer: Der Pegelstand des „Mühlenstrang“ in Schwerte wird mit einem Pegelsensor erfasst.



Stehendes Gewässer: Der Pegelstand des Gehrenbach-Stausees in Schwerte wird mit einer Pegelsonde erfasst.

weite Strecken schnell, sicher und mit minimalem Energieverbrauch übertragen“, so IoT-Experte Claussen. Die verbauten Sensoren senden dabei die Zustandsdaten mittels LoRaWAN® an die entsprechenden Gateways – auch mit Blick auf die Datensicherheit, wie der Leiter IoT und Digitale Lösungen erklärt: „Alle Daten werden vor der Übermittlung verschlüsselt.“ Die Daten sollen zudem in einem Dashboard visualisiert und so für potenzielle Anwender wie Feuerwehr oder Baubetriebshöfe zugänglich werden.

Verwaltung und Visualisierung in element suite

Die Verwaltung der Geräte und Datenströme erfolgt in element suite, der Plattform der ZENNER IoT Solutions GmbH. Hier stehen den Nutzern über die integrierte Anwendung element apps verschiedene Monitoring-Funktionen zur Verfügung. „Die einfache Bedienbarkeit und die anschauliche Darstellung versprechen dabei eine hohe Akzeptanz“, so Claussen. Zudem können ungewöhnliche Betriebszustände über spezielle Alarm-Dashboards angezeigt werden. „Über entsprechende Schnittstellen ist es möglich,

die Daten zudem unkompliziert an die bestehende IT-Landschaft und damit zum Beispiel auch an Geoinformationssysteme anzubinden.“

VIDEO ZUM THEMA

Video zum IoT-Projekt bei
Stadtwerke Schwerte



Lösungen zum Hochwasserschutz zahlen u.a. auf folgende UN-Ziele ein:



100 JAHRE WASSERZÄHLER

ZENNER INTERNATIONAL FEIERT



1924 produzierte ZENNER den ersten eigenen Wasserzähler. Seitdem sind 100 Jahre vergangen, in denen das Unternehmen immer wieder neue Innovationen und Lösungen für Stadtwerke und Energieversorger entwickelt. Seit kurzem bietet das Unternehmen eine neue Generation des IUWS Ultraschall-Wasserzählers an und schafft mit „Metering as a Service“ eine Produktneuheit für die Wasserwirtschaft.

Im Jahr 1903 legt Karl Adolf Zenner sen. mit der Gründung einer Vertriebsfirma für Wasserzähler den Grundstein für das heutige Unternehmen ZENNER. Für mehr als zwanzig Jahre bleibt das Unternehmen eine Vertriebsgesellschaft im Saarland und Süddeutschland. Vor genau hundert Jahren – im Jahre 1924 – startet in der „Karl Adolf Zenner Wassermes-serfabrik“ die Produktion eigener Wasserzähler in einem Schuppen in Saarbrücken. Nach dem zweiten Weltkrieg startet ZENNER mit dem Einsatz von Kunststoffteilen bei der Zählerherstellung, 1950 übernimmt der gleichnamige Sohn des Gründers Karl Adolf Zenner die Geschäftsführung.

Ab 1980 übernimmt Dr. Peter Zenner, Enkel des Firmengründers, die Geschäftsführung. Ab 1987 initiiert er die Internationalisierung des Unter-

nehmens und es entstehen die ersten Tochtergesellschaften in Frankreich und Italien. Ab Mitte der 1990er kommen auch Standorte in Asien und Südamerika hinzu. Ab 1995 erweitert ZENNER sein Produktportfolio um erste Wärmezähler und eröffnet auch die erste Niederlassung in China.

2005 kommt es zum Zusammenschluss der ZENNER-Gruppe und der Minol-Gruppe aus Leinfelden-Echterdingen und es entsteht die Minol-ZENNER-Gruppe. Dieser Firmenverbund ermöglicht, dass die Unternehmen ihren Kunden von der Herstellung der Messgeräte über die Ablesung der Verbrauchsdaten bis hin zur Erstellung der Verbrauchsabrechnung alles aus einer Hand anbieten können. Die Geschäftsleitung übernimmt der heutige Geschäftsführer Alexander Lehmann.

Neue digitale Technologien ziehen ein

Ebenfalls im Jahr 2005 setzt ZENNER erstmals Funktechnologie für die Zählerfernauslesung ein. Anfangs kommt der Kurzstreckenfunk RDM zum Einsatz, seit 2014 dann das offene Funksystem Wireless M-Bus (WM-Bus). 2016 steigt das Unternehmen in den schnell wachsenden Markt des Internet der Dinge ein (engl. Internet of Things oder kurz IoT) und wird



im selben Jahr Mitglied der LoRa-Alliance, in der weltweit mehrere hundert Unternehmen gemeinsam den Funkstandard LoRaWAN® kontinuierlich weiterentwickeln.

Heute weist ZENNER ein breites Portfolio an IoT-Lösungen auf, die hauptsächlich die Funktechnologie LoRaWAN® einsetzen: „Über die Funktechnologie LoRaWAN®, die wir bei ZENNER seit 2016 nutzen, lassen sich nicht nur die Daten von Tausenden von Wasserzählern, Wärmezählern und anderen Verbrauchsmessgeräten über weite Distanzen automatisiert auslesen. Es können auch die Daten von anderen intelligenten Objekten wie Sensoren gesammelt und verarbeitet werden“, erklärt René Claussen, Geschäftsbereichsleiter IoT und Digitale Lösungen bei ZENNER, die Vorteile der Technologie.

Status heute: Nachhaltigkeit und Expertise

Seit Jahrzehnten bedient ZENNER unterschiedliche Märkte weltweit mit verschiedenen klimatischen Bedingungen, Einbausituationen und Wasserqualität. Heute umfasst das Produkt-Portfolio von ZENNER neben Wasserzählern auch Wärme- und Kältezähler, Gaszähler, Messtechnik und Sensorik für das Submetering und für zahlreiche smarte und digitale Lösungen für Gebäude oder Smart Cities. Außerdem können Kunden von einem der größten LoRaWAN®-Netzwerke Europas profitieren.

ZENNER bringt seit der Gründung einen hohen Erfahrungsschatz und immer neue Innovationen in den Markt ein. Dieses Jahr führt das Unternehmen eine neue Generation des Ultraschall-Wasserzählers IUWS ein: „Unsere neuste Innovation ist der IUWS Ultraschall-Wasserzähler mit der Funktion

zum Parallelfunk in Wireless M-Bus und LoRaWAN®. Das bietet unseren Kunden die Flexibilität, zwei Funkablese-Methoden gleichzeitig zu nutzen“, so Uwe Leichtmann, Leiter Support und Projektmanagement bei ZENNER.

Metering as a Service als digitale Komplettlösung

Ergänzend zum neuen Wasserzählermodell wird ZENNER in München auf der IFAT 2024 offiziell das neue Lösungspaket „Metering as a Service“ vorstellen. „Unsere Komplettlösung Metering as a Service ist die aktuell fortschrittlichste Anwendung im Bereich der Advanced Metering Infrastructures (AMI) zur Fernablesung von Wasserzählern. Die Verbrauchsdaten werden von den funkfähigen Zählern erfasst und können dann flexibel entweder über LoRaWAN® oder über Wireless M-Bus (per Walk-by oder Drive-by) ausgelesen werden“, erklärt René Claussen und ergänzt: „Die innovative Kombination aus unserem präzisen Ultraschall-Wasserzähler IUWS, modernsten Ablesetechnologien und dem europaweit größten LoRaWAN®-Netz übertrifft herkömmliche Ablesemethoden in Bezug auf Qualität und Wirtschaftlichkeit bei Weitem.“

Die Lösung legt gleichzeitig das Fundament für variable Wassertarife und unterstützt Kunden dabei, Prozesse im Bereich der Wasserwirtschaft effizient und nachhaltig zu steuern. Mit diesen Neuerungen unterstreicht ZENNER das Engagement für Nachhaltigkeit, Innovation und Kundenservice, indem das Unternehmen Lösungen bereitstellt, die sowohl technologisch fortschrittlich als auch ökonomisch vorteilhaft sind.

Erfahren Sie mehr:

www.zenner.de/100-jahre-wasserzaehler/



UMWELTSCHUTZ MIT IOT UND GRÜNEN USE CASES

Klimaneutralität ist immer auch Umweltschutz, denn die Natur ist nicht nur größter CO₂-Produzent, sondern auch größter CO₂-Verbraucher. Und sie liefert erstaunliche Zahlen: Ein Hektar Wald beispielsweise bindet jährlich rund 13.800 kg CO₂. Feuchtwiesen und Moore binden pro Hektar sogar bis zu 38.400 kg CO₂. Um bis 2045 klimaneutral zu werden, sollen die Wälder und Moore laut Bundesklimaschutzgesetz in Deutschland als Kohlenstoffspeicher funktionieren. Bis 2030 sollen sie jährlich 25 Millionen Tonnen Treibhausgase binden.

Die Liste ließe sich endlos fortsetzen, zeigt aber vor allem eines: Globaler Umweltschutz ist ein elementarer Bestandteil des Klimaschutzes und nur in einem intakten Ökosystem ist effektiver Klimaschutz möglich. Die EU-Taxonomie und der europäische „Green Deal“ leiten aus den 17 Zielen der UN sechs

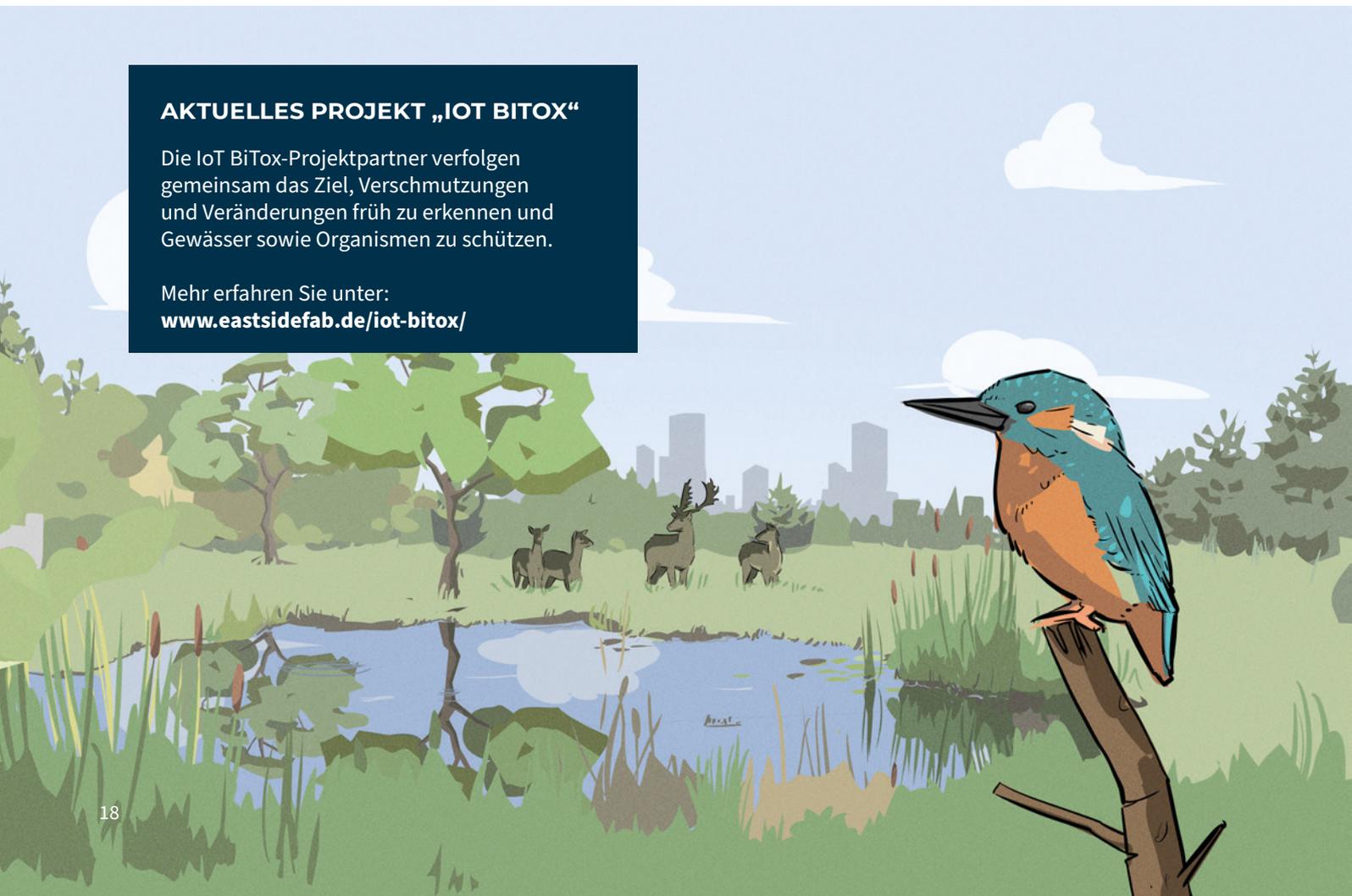
primäre Umweltziele ab. Neben Klimaschutz und der Anpassung an den Klimawandel gehört eine nachhaltige Nutzung von Wasserressourcen und der Wandel zu einer Kreislaufwirtschaft dazu. Weitere Ziele sind die Vermeidung der Umweltverschmutzung und der Schutz von Biodiversität und Ökosystemen. Um nachhaltig zu sein, müssen Aktivitäten von Unternehmen oder öffentlichen Institutionen mit mindestens einem dieser Ziele in Einklang stehen, ohne eines oder mehrere andere Umweltziele zu beeinträchtigen.

Die Digitalisierung kann Unternehmen und Kommunen dabei helfen ihre Klimaziele auch dadurch zu erreichen, dass die Umwelt effektiv geschützt wird. Zunächst können digitale Technologien wie LoRaWAN® Zahlen und Daten sichtbar machen. Aus den gewonnenen Daten können Handlungsempfehlungen abgeleitet werden, die Umweltschutzmaß-

AKTUELLES PROJEKT „IOT BITOX“

Die IoT BiTox-Projektpartner verfolgen gemeinsam das Ziel, Verschmutzungen und Veränderungen früh zu erkennen und Gewässer sowie Organismen zu schützen.

Mehr erfahren Sie unter:
www.eastsidefab.de/iot-bitox/



nahmen unterstützen und optimieren. Außerdem kann ein digitales Umweltmonitoring dabei helfen, die Auswirkungen einzelner Sektoren auf die Umwelt und die Wirkung von Umwelt- und Klimaschutzmaßnahmen zu messen. Im Folgenden haben wir einige LoRaWAN®-basierte Anwendungsfälle zusammengestellt, die in der Smart City beim Umweltschutz und bei der Reduzierung von Emissionen unterstützen.

Lösungen zum Umweltschutz zahlen u. a. auf folgende UN-Ziele ein:



GRÜNE USE CASES

Überwachung von Luftqualität, Umwelt- und Wetterdaten

Um Umweltschutz messbar zu machen, werden zukunftsfähige und moderne Lösungen benötigt, die relevante Umweltparameter erfassen und analysieren. Mithilfe von intelligenten Sensoren und Wetterstationen lässt sich auch das Monitoring der Wetterverhältnisse digitalisieren. Verschiedene Umweltdaten wie die Luftqualität (z. B. Luftfeuchtigkeit, CO₂-Gehalt, Schadstoffemissionen) und Temperatur können erfasst und via LoRaWAN® an eine Plattform übertragen werden, auf der die Daten visualisiert und öffentlich abgerufen werden können.

Überwachung der Wasserqualität

Mit LoRaWAN® können Kommunen die Wasserqualität ihrer Gewässer und Wasserspeicher durchgängig und zuverlässig überwachen. Die manuelle Prüfung der Wasserqualität ist oft personal- und kostenintensiv. Weil häufig großflächige Messungen erforderlich sind, bieten sich automatisierte Verfahren an. Mit intelligenten IoT-Sensoren werden die Daten zur Wasserqualität regelmäßig über ein LoRaWAN®-Netz übertragen. Werden bestimmte Grenzwerte überschritten, sendet das System automatisch Alarmmitteilungen. Die IoT-Sensoren von ZENNER messen u. a. Parameter wie Leitfähigkeit, Temperatur, Wasserstand, gelösten Sauerstoff, pH-Wert oder den Nitratgehalt. Dadurch ist eine Veränderung der Wasserqualität ohne Verzögerung

bemerkbar. Von besonderer Bedeutung ist dies auch im Zusammenhang mit der Nationalen Trinkwasserstrategie. Diese sieht vor, das künftig deutlich mehr Wasserschutzgebiete ausgewiesen werden sollen.

Überwachung des Grundwassers

Grundwasserpegel und Baumbestände sind eng miteinander verknüpft und beeinflussen sich zum Teil wechselseitig. Die Information darüber, wie viel Grundwasser vorhanden ist, ist für die effiziente Nutzung, für den Schutz des Grundwassers und damit auch des Baum- und Grünflächenbestandes von großer Bedeutung. Zusätzlich müssen weitere Informationen, wie die jährliche Neubildung, die Entnahme, Fließrichtung und -geschwindigkeit sowie der Untergrund bekannt sein. Mit einer LoRaWAN®-Infrastruktur können Grundwasserpegelstände einfach und effizient gemessen werden.

Hochwasserschutz mit LoRaWAN®

Wetterphänomene wie Starkregen, gerade in Verbindung mit heftigen Gewittern und Hochwasser, sorgen seit einigen Jahren zunehmend für enorme Schäden. Viele Kommunen überwachen daher mithilfe des Internet der Dinge die Pegelstände von stehenden Gewässern, Fließgewässern oder des Grundwassers. Sei es das Hochwasser unter einer Unterführung oder ein kurz vor dem Überlauf stehendes Regenrückhaltebecken.

IMPRESSUM

Herausgeber

ZENNER International GmbH & Co. KG
Heinrich-Barth-Str. 29,
66115 Saarbrücken
www.zenner.de

Koordination: Patrik Sartor
E-Mail: patrik.sartor@zenner.com
Telefon: (0681) 99676-3157

Bildquellen

Titelbild: AdobeStock; S.2: ZENNER;
S.3: Adobe Stock; S.4: iStock, dusan-
petkovic; Gettyimages, Yiu Yu Hoi;
S.5: Adobe Stock; S.6: iStock, Yuri Arcurs;
S.7: ZENNER; S.8/9: ZENNER; S.11: Adobe
Stock, S. Engels; S.12: ZENNER; S.13:
ZENNER; S.14/15: Stadtwerke Schwerte;
S.16/17: ZENNER; S.18: ZENNER;

Redaktion und Gestaltung

Communication
Consultants GmbH
Breitwiesenstraße 17,
70565 Stuttgart
www.cc-stuttgart.de

Autoren

Stefanie Schröder,
Patrik Sartor (ZENNER);
Heidrun Rau, Sara
Scheuerl (Communication
Consultants)

ZUKUNFTSSICHER

INNOVATIV

INTEROPERABEL

Neue digitale Lösungswelten entdecken!



Mit element suite und IoT:

Entdecken Sie element suite, die neue IoT-Komplettlösung von ZENNER! Sie verbindet die Fieldservice-Lösung element go zur Digitalisierung von Montageprozessen, die IoT-Plattform element iot – mit der Sie das Geräte- und Asset-Management, den LoRaWAN-Netzbetrieb, die Datenverarbeitung, die Prozessautomation, die Alarmerstellung und vieles mehr realisieren – sowie die neue Anwendung element apps, die Ihnen passende Applikationen bietet und die Möglichkeit, neue Applikationen selbst zu erstellen. Nutzen Sie mit element apps innovative, fertige Out-of-the-box-Applikationen wie ZENNER BuildingLink oder GridLink. Durch die Vernetzung aller Elemente bietet Ihnen element suite einen vollständig digitalen Ende-zu-Ende-Datenfluss von der Inbetriebnahme einzelner Sensoren bis zur fertigen Applikation.

www.zenner-iot.com

 **element**suite **ZENNER**