

IoT als Enabler für Prozessoptimierung und neue Geschäftsmodelle für Kommunen und Stadtwerke

1 Motivation

Alle Stadtwerke stehen vor der gleichen Herausforderung: die energie- und klimapolitischen Ziele umzusetzen. Zum einen steht der Massenrollout von modernen Messeinrichtungen und Smart Meter Gateways an, die bereits in den nächsten Jahren die Hälfte der im Verteilnetz transportierten Energiemengen erfassen werden. Zudem treiben die Themen Kohleausstieg und Umweltschutz Stadtwerke, Kommunen und Partner aus der Wirtschaft gleichermaßen an: mit Strategien, Ideen und Konzepten die Städte in Richtung Digitalisierung und Ressourcenschonung zu entwickeln. Darüber hinaus nimmt in einigen Bereichen die Kundennachfrage an innovativen Lösungen zu – Wohnungswirtschaft, Quartiere, Schulen, Filialisten usw.

In städtischen und kommunalen Bereichen steigt bereits heute die Nachfrage an innovativen Lösungen. Stichwort: Datenraum für kommunale Akteure, Portale, City-Apps usw. Innerhalb der nächsten Jahre werden zur Umsetzung digitaler Services im urbanen Bereich massenhaft Sensoren, Messeinrichtungen, Zähler und Aktoren ins Feld gebracht, die über ein Kommunikationsnetz die Daten an unterschiedliche Marktakteure bzw. sogenannte Daten-umgangsberechtigte übertragen.

Die Möglichkeiten zur Datenübertragung sind in den vergangenen Jahren deutlich gestiegen. Neben dem klassischen Mobilfunk und Festnetzanschluss steht heute eine breite Auswahl an Möglichkeiten zur Verfügung: regionale LoRaWAN-Netze, 450 MHz LTE, Narrow Band IoT, Breit- und Schmalband-Powerline u.v.m.

Eine Vielzahl an Forschungsvorhaben und Pilotprojekten hat in der Vergangenheit gezeigt, dass der Einsatz von klassischen Kommunikationstechnologien nicht als Universallösung für jeden Anwendungsfall angesehen werden kann. Im Smart-Meter-Bereich gibt es beispielsweise hohe Anforderungen hinsichtlich Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit der Datenübertragung. Dagegen liegt bei dem Einsatz einiger IoT-Sensoren der Fokus auf einer sehr kostengünstigen Datenübertragung bei gleichzeitig langer Lebenszeit von Batterien. Weitere Unterscheidungsmerkmale sind die Datenintensität, Übertragungsgeschwindigkeit und auch die Häufigkeit der Datenübertragung, die Einfluss auf die Auswahl haben.

Im Folgenden werden verschiedene Geschäftsmodelle vorgestellt, die auf dem Einsatz unterschiedlicher Kommunikationstechnologien basieren und auch anderen Anforderungen an die Datenübertragung genügen müssen.

2 Geschäftsmodelle auf Basis unterschiedlicher Kommunikationstechnologien

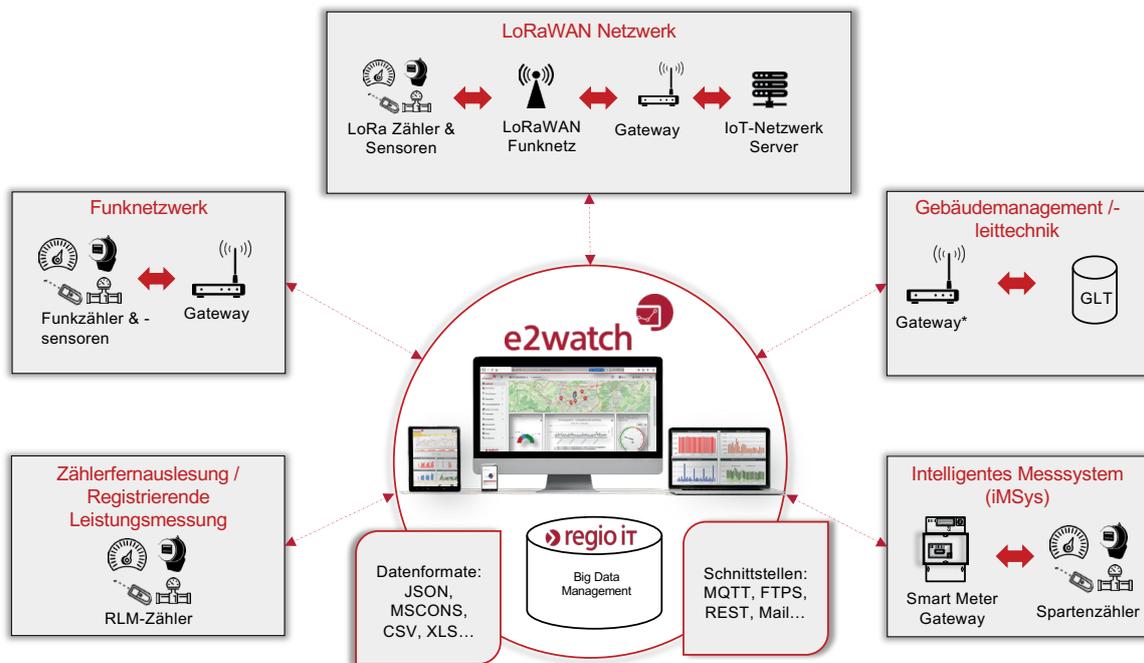
Die digitale Energiewende ist eines der größten nationalen IT-Projekte, bei dem die Mitwirkung aller gefragt ist. Wie können wir die Voraussetzung für eine nachhaltige Energieversorgung in den Städten schaffen? Wenn sich Ressourcen erschöpfen, muss die Effizienz gesteigert werden. Im Mittelpunkt: der Umgang mit smarten Daten.

2.1 Beispiel: e2watch

Die Energiewende ist digital! Wir stehen vor nicht weniger als einem Wandel vom traditionellen zum zukünftigen Netzbetrieb. Energiekosten sparen kann nur, wer seinen Verbrauch kennt. Je mehr öffentliche und private Akteure Energiemonitoring betreiben, für die überdies Fördermittel bereitgestellt werden, umso eher wird der angemessene Umgang mit Energie gelingen. Dazu ist es notwendig, zuvor Messdaten sicher zu übertragen.

Eine Möglichkeit ist der Einsatz von IoT-basierten Energiemonitoring-Systemen. Die regio iT betreibt mit „e2watch“ ein flexibles Energiemonitoring-System, das Energie und Wasser visualisiert und kontrolliert. So setzen einige Städte in NRW und auch bundesweit e2watch zur Optimierung ihres Energieverbrauchs ein.

Die Grundlage für die Visualisierung bieten Daten und digitale Netze. In der folgenden Abbildung werden unterschiedliche Möglichkeiten der Datenanbindung vorgestellt. In einer „idealen Welt“ werden die Daten über eine vollkommen standardisierte, homogene Smart-Meter-Gateway-Kommunikationsinfrastruktur zwischen den Sensoren und einem Energiemonitoring übertragen. Die Realität heute ist jedoch dominiert von einer Vielzahl an unterschiedlichen Datenquellen, Datenformaten und Kommunikationstechnologien. Im Bereich der „Registrierenden Leistungsmessung“ sind großflächig klassische Kommunikationsinfrastrukturen bei Messstellenbetreibern im Einsatz. Ebenso gibt es Daten, die über bestehende Gebäudemanagement- und Funknetzwerke angebunden werden. Lokale LoRaWAN-Netze, 450 MHz oder auch NB-IoT ergänzen die oben genannten Kommunikationstechnologien und bieten für einige Anwendungsfälle eine geeignete Infrastruktur zur Datenübertragung für Energiemonitoring-Lösungen und -Dashboards.



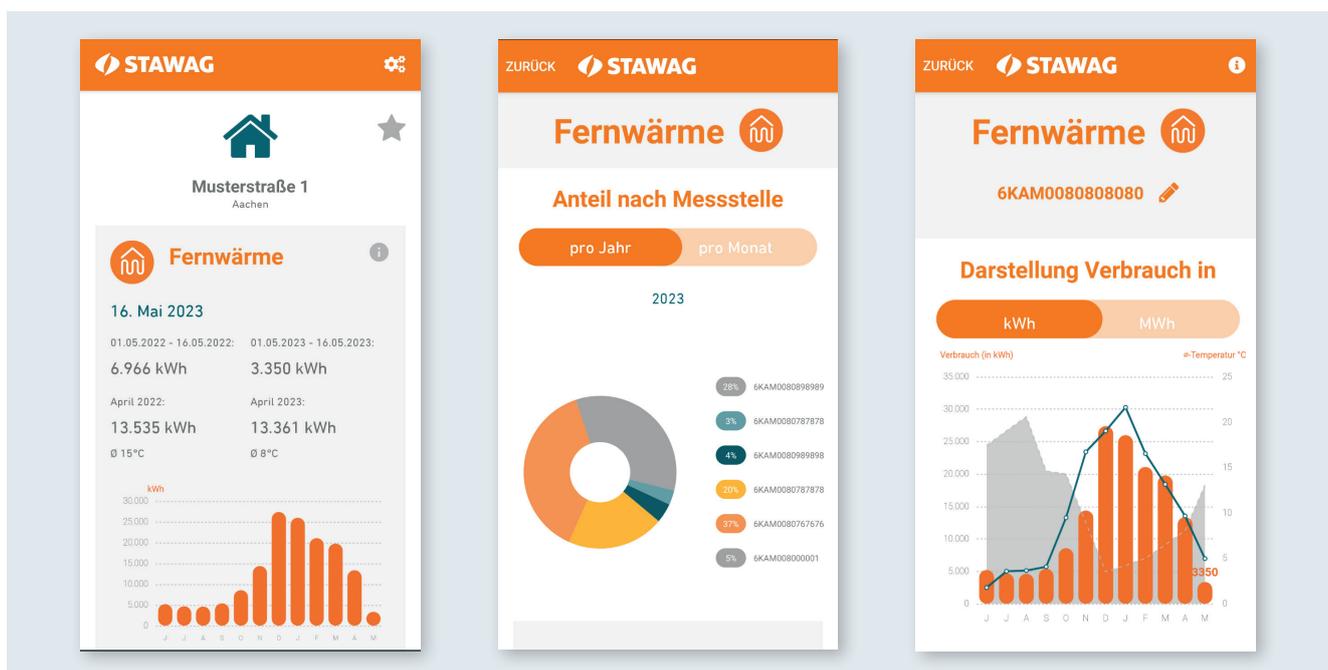
e2watch – eine herstellerunabhängige Ende-zu-Ende-Lösung

Die Anwendung e2watch stellt die Energieverbrauchsdaten von Liegenschaftsgebäuden automatisiert, transparent und in Echtzeit dar und schont wertvolle Ressourcen. Dabei werden Liegenschaften, einzelne Gebäudeabschnitte oder ganze Versorgungsbereiche energetisch abgebildet, Schwachstellen identifiziert und Maßnahmen zur Energieeffizienz auf ihre Wirksamkeit geprüft. Neben der Erfassung und Visualisierung von Energie- und Wasserzählern werden auch Sensorwerte übertragen.

2.2 Beispiel: Wärmenetz-Broker

Im Jahr 2021 ist neben der neuen Novelle der Heizkostenverordnung die Verordnung über Fernwärme- oder Fernkälte-Verbrauchs-

erfassungs- und Abrechnungsverordnung (kurz: FFVAV) in Kraft getreten. Im Kern geht es um die Pflicht zur Fernauslesung der Messgeräte und somit um transparente Daten für Verbraucher*innen. Bei den Messgeräten geht es beispielsweise um Fernwärmezähler, Wärmemengenzähler oder elektronische Heizkostenverteiler, die im Privat- und Gewerbebereich zum Einsatz kommen. Die regio iT bietet Stadtwerken, Fernwärmenetzbetreibern und Messdienstleistern die digitale Systemlösung „Wärmenetz-Broker“ an, die große Datenmengen verarbeiten und Akteure sowie Szenarien intelligent einbinden und darstellen kann. Kunden der Wohnungswirtschaft und der Fernwärme können die bereitgestellten Verbrauchsdaten in den Sparten Wärme, Wasser und Strom nutzen, um ihre Verbrauchsentwicklung zu kontrollieren, CO₂ zu reduzieren und energetische Schwachstellen aufzudecken.



App-Startbildschirm, ©STAWAG Aachen – 2023

In der obenstehenden Grafik sind der App-Startbildschirm und die Lastgangansicht für private oder gewerbliche Fernwärmekunden exemplarisch dargestellt. Nutzer*innen haben unter anderem die Möglichkeit, ihren Wärmebezug gegenüber dem Vorjahr und dem Vormonat zu vergleichen. Ebenso gibt es viele Detailansichten, mit denen Anwender*innen energetische Schwachstellen aufdecken und einer Nachzahlung vorbeugen können.

Nicht nur Anschlussnutzer*innen profitieren von der gesetzlich geforderten digitalen Datenerhebung und -bereitstellung. Für Fernwärmenetzbetreiber sind die Daten der ideale Ausgangspunkt zur Kundenberatung und zur individuellen Netzoptimierung. Von der einfachen Anomalie-Erkennung bei Rücklauftemperaturen bis hin zur vollständigen Abbildung eines digitalen Zwillings des Wärmenetzes ist technisch keine Grenze gesetzt.

Seit Juni 2022 rollt die STAWAG bei turnusmäßigem Zählerwechsel die Smartphone-App für Kund*innen der Fernwärme aus und gewährt den Anschlussnutzer*innen durch Registrierung Zugriff auf ihre fernauslesbaren Zählerstände.

Die Datenübertragung wird bei diesem Anwendungsfall über ein LoRaWAN-Netz in Aachen umgesetzt. Es besteht die Möglichkeit, Messgeräte mit integriertem LoRaWAN-Modul ins Feld zu bringen oder LoRaWAN-Kommunikationsmodule an kompatiblen Messgeräten nachzurüsten.

Im Bereich der Wohnungswirtschaft bietet der Wärmenetz-Broker für Kunden von Messdienstleistern darüber hinaus grundsätzlich die Möglichkeit, bestehende Heizkostenverteiler/Datenlogger-Systeme weiter zu nutzen und die Datenübertragung über ein zusätzliches LoRaWAN-basiertes Kommunikationsmodul zu erweitern. Die Datenmengen und die Häufigkeit der Datenübertragung sind in diesem Anwendungsfall eher gering und somit auch für eine LoRaWAN-Lösung geeignet.

Da in Zukunft zu erwarten ist, dass der Rollout von Smart Meter Gateways insbesondere im Bereich der Wohnungswirtschaft zügig voranschreitet, sieht der Gesetzgeber die Möglichkeit vor, die Wärmedaten über eine Schnittstelle des Smart Meter Gateways zu übertragen. Dies bietet den großen Vorteil, dass in einem Haus nur ein zentraler Kommunikationspunkt für unterschiedliche Anwendungsfälle und verschiedene Marktakteure parallel genutzt werden kann.

2.3 Beispiel: Wasser 4.0

Die Digitalisierung breitet sich in allen Sparten aus – so auch im Bereich Wasser und Abwasser.

Dank moderner Informations- und Kommunikationstechnologien wie z. B. LoRaWAN, 450 MHz oder NB-IoT können digitale Infrastrukturen in weiten Teilen des Wasserkreislaufs aufgebaut und wirtschaftlich betrieben werden. Gemeinsam mit einigen Akteuren aus der Wasserwirtschaft untersucht die regio iT zahlreiche zukunftsweisende Use Cases und befindet sich in einem Innovations-

vorhaben zur (Weiter-)Entwicklung eines Datenraums Wasser 4.0.

In den Bereichen Wasserproduktion, Wasserverbrauch, Wasserqualität und Abwasser gibt es zum einen zahlreiche Anwendungsfälle, in denen die erhobenen Daten zur Netztransparenz und damit besseren Netzführung beitragen. Zum anderen gibt es Anwendungsfälle, die zu einer Optimierung der Anlagenwartung führen. Mithilfe von geeigneter Sensorik und digitalen Services lässt sich darüber hinaus die Betriebsführung des technischen Assets optimieren.

Auch im Bereich der Wasserwirtschaft kann für datensparsame Anwendungsfälle das LoRaWAN-Netz eine geeignete Infrastruktur darstellen. An einigen Stellen, insbesondere in Schächten, sind in der Regel kein zuverlässiger Mobilfunkempfang und auch keine Netzspannung verfügbar, sodass sich ohnehin eine batteriebetriebene Lösung anbietet, die über längere Zeiträume nicht gewartet werden muss. Beispiele hierfür sind Durchflussmessungen in Schächten, Pumpenstrommessungen oder auch Grundwasser- oder allgemeine Gewässer-Pegelmessungen an exponierten Stellen.

2.4 Beispiel: IoT-basierte Anwendungsfälle im Stadtgebiet

In einigen Städten sind bereits flächendeckende IoT-Netze aufgebaut, mit denen eine vier- oder fünfstellige Anzahl an IoT-fähigen Devices verwaltet und bewirtschaftet werden. Bei den umgesetzten Use Cases liegt der Fokus auf Geschäftsmodellen, die in Zukunft skalierbar, zuverlässig und wirtschaftlich umgesetzt werden können. Die Überwachung von Sonderparkplätzen, Messung von Verkehrsströmen, Luftqualitätsmessungen oder die Erkennung von Bodenfrost sind Beispiele für erfolgreiche Projekte.

Neben der Veröffentlichung der aufbereiteten Sensordaten auf frei zugänglichen Internetportalen, Dashboards und Apps werden die gewonnenen Informationen ebenfalls zur Städteplanung und -weiterentwicklung genutzt. Mit Verkehrsinformationen und Simulationsmodellen können Auswirkungen von Baumaßnahmen im öffentlichen Bereich prognostiziert und die Umsetzungsprojekte zeitlich aufeinander abgestimmt werden, um beispielsweise einem „Verkehrs-Chaos“ vorzubeugen. Ebenso lässt sich auf Basis von Füllstandsmessungen von Mülltonnen und KI-basierter Kameraüberwachung von städtischen Sonderbauwerken eine bedarfsgerechte Einsatzplanung der Mitarbeitenden realisieren.

3 Fazit

Es gibt viele Möglichkeiten, um Klimaziele zu erreichen: Kooperationen mit anderen Kommunen oder Versorgern sind eine, Entwicklungspartnerschaften eine andere. Immer muss es darum gehen, Synergien auszuschöpfen oder das Prinzip der Nachnutzung anzuwenden. Voraussetzung ist jedoch eine offene, flexible IoT-Technologie, um eine Vielzahl an Use Cases darstellen zu können. Nur so kann es Verwaltungen und Versorgern in Zukunft gelingen, smarte Lösungen anzubieten, die Daten über leistungsfähige und sichere IT-Strukturen sammeln und in Echtzeit visualisieren – egal ob als Dashboard, Plattform oder App.

Erschienen im KS-Energy-Verlag: „IT-Lösungen für Energieversorgungsunternehmen“; Digitalisierung und Transformation, Methoden, Lösungen, Praxisbeispiele, Marktübersicht: IT für EVU