Wasser-wirtschaft

KI & Nachhaltigkeit
Impulspapier Wasserwirtschaft
#NRWkannKI

Illustration: iStock, intararit

KI NRW

Künstliche Intelligenz und Nachhaltigkeit

Ein bedeutungsschweres Begriffspaar

Nachhaltigkeit mit Künstlicher Intelligenz (KI) kombiniert ergibt ein facettenreiches Begriffspaar. Allein im Begriff »Nachhaltigkeit« schwingen Klima- und Umweltschutz mit, die Reduktion von Treibhausgasen und die Dekarbonisierung der Wirtschaft, die Wiederherstellung einer ökologisch intakten Landschaft und Biodiversität, Kreislaufwirtschaft, Gesundheit, Geschlechtergerechtigkeit, Bildung und vieles mehr. Nachhaltigkeit als Prinzip nationaler und internationaler Politik sowie des Handelns von Unternehmen und Individuen zielt darauf ab, wirtschaftlichen Wohlstand zu ermöglichen, für sozialen Ausgleich zu sorgen und die natürlichen Lebensgrundlagen für zukünftige Generationen zu erhalten. Nachhaltigkeit hat den Anspruch, stets zugleich (1) ökologische, (2) ökonomische und (3) soziale Gesichtspunkte zu berücksichtigen. Um die Aspekte greifbarer zu machen, hat sich die Weltgemeinschaft unter dem Dach der Vereinten Nationen (UN) zu 17 globalen Zielen für eine bessere Zukunft verpflichtet, den UN-Nachhaltigkeitszielen.[1]

Künstliche Intelligenz kann, was ihre Facetten angeht, durchaus mit der bedeutungsschweren Nachhaltigkeit mithalten: Im Sinne eines mächtigen, vielseitigen Methodenkoffers umfasst der Begriff eine ganze Reihe zugrundeliegender Technologien, die jeweils einer rapiden Weiterentwicklung unterworfen sind. Die sogenannte Querschnittstechnologie KI kann quer durch Branchen und Sektoren dabei helfen, unser Handeln im Sinne der drei Dimensionen der Nachhaltigkeit zu optimieren. KI ist allerdings kein Allheilmittel: KI-Methoden können ebenso dafür genutzt werden, weniger nachhaltige Produkte und Aktivitäten zu etablieren, genauso wie sie zur Lösung dringender gesellschaftlicher Herausforderungen unserer Zeit beitragen können.

Eine Impulspapierreihe der Kompetenzplattform KI.NRW greift einzelne Themen auf und skizziert darin die großen Chancen und Herausforderungen, die KI-Technologien als Baustein einer nachhaltigen Entwicklung der Wirtschaft und Gesellschaft mit sich bringen. Beispiele von KI-Lösungen aus Nordrhein-Westfalen veranschaulichen die Wirkungsweisen der Technologie und sollen so zur Anwendung von Künstlicher Intelligenz im Sinne der UN-Nachhaltigkeitsziele inspirieren.

---

[1] https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/nachhaltigkeitspolitik/die-un-nachhaltigkeitsziele-1553514 (Letzter Aufruf: 14.3.2022).

Der Methodenkoffer der KI im Wassersektor

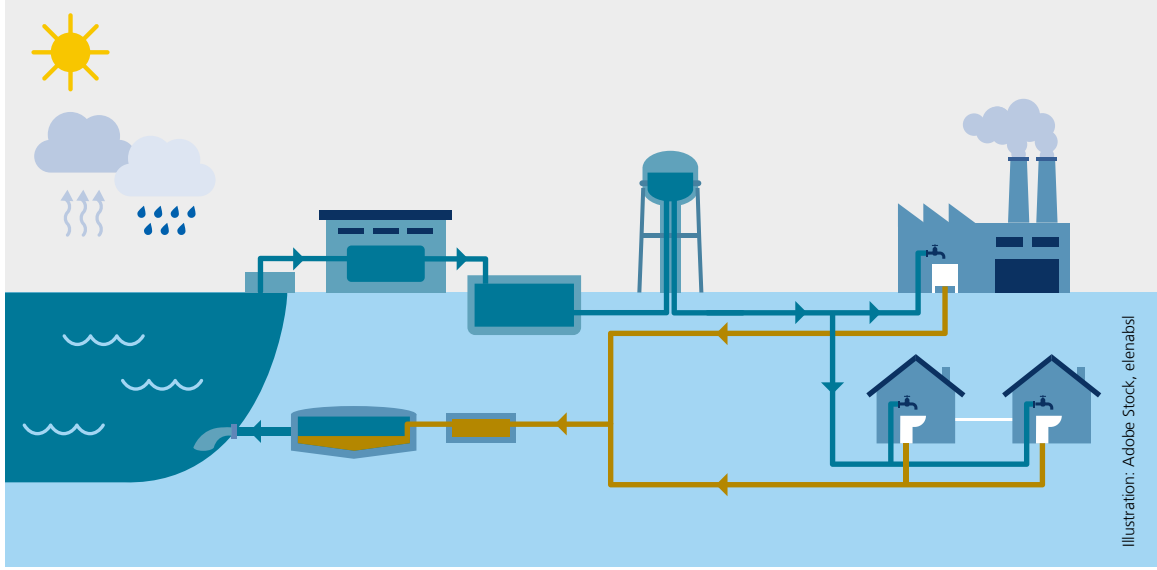
Illustration: Adobe Stock, elenabsl

Wasser als zentrale Ressource

Lebensmittel, Rohstoff, Energielieferant oder Transportweg: Wasser ist eine unserer wichtigsten, wenn nicht gar die wichtigste Ressource überhaupt. Für die Entstehung von Leben auf der Erde war Wasser bereits vor Milliarden von Jahren essenziell – und ist es bis heute geblieben. Nicht von ungefähr haben auch die Vereinten Nationen in ihren 17 Zielen für nachhaltige Entwicklung 2 explizit dem Schutz der lebenswichtigen Ressource gewidmet:[2]

> Mit Ziel 6 wurde der Zugang zu sauberem, bezahlbarem Trinkwasser sowie einer angemessenen Sanitärversorgung definiert.
> Ziel 14 setzt Anforderungen an eine nachhaltige Entwicklung und Nutzung der Ozeane, Meere und Meeresressourcen.

Die Zielerreichung im Hinblick auf die nationale Wasserentnahme, Verbesserung der Wasserqualität oder die Pflege von wasserverbundenen Ökosystemen wie Flüssen, Seen oder Feuchtgebieten fällt zumeist unter die Ägide der Wasserwirtschaft. In Deutschland sind knapp 6000 (meist öffentlich-rechtliche) Betriebe und Unternehmen für die Wasserversorgung zuständig.[3] Ebenso kleinteilig ist die Abwasserwirtschaft, die knapp 7000 kommunale, meist öffentlich-rechtliche Unternehmen zählt.[4] Bindeglied ist ein rund 600 000 Kilometer langes Kanalnetz[5] sowie Tausende von industriellen und kommunalen Regenbecken und Entlastungsanlagen, Regenüberlaufbecken, Regenklärbecken und Stauraumkanälen. Vervollständigt wird das Branchenbild durch eine Vielzahl privatwirtschaftlicher Marktteilnehmer, die mit innovativen, teilweise digitalen Lösungen als Zulieferanten oder Dienstleister auch weltweit zu einer nachhaltigen Wasserwirtschaft beitragen.

---

[2] Vereinte Nationen https://sdgs.un.org/goals (Letzter Aufruf: 1.11.2022).
[3] Umweltbundesamt https://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/recht-oekonomie-digitalisierung/wasseroekonomik#marktstrukturen-und-preisgestaltung (Letzter Aufruf: 1.11.2022).
[4] Branchenbild der Deutschen Wasserwirtschaft BDEW 2020 https://www.bdew.de/wasser-abwasser/branchenbild-der-deutschen-wasserwirtschaft-2020 (Letzter Aufruf: 14.11.2022).
[5] Umweltbundesamt: »Wasserwirtschaft in Deutschland« 2017, S. 68. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/uba_wasserwirtschaft_in_deutschland_2017_web_aktualisiert.pdf (Letzter Aufruf: 14.11.2022).

Nachhaltigkeitsziele erreicht …, oder nicht?

Die gute Nachricht: In vielerlei Hinsicht hat Deutschland bereits die gesteckten Ziele erreicht. Die Versorgung mit Trinkwasser ist flächendeckend gewährleistet, ebenso der Zugang zur Sanitärversorgung. Die Wasserversorgungsunternehmen haben erhebliche Fortschritte bei der Senkung von Wasserverlusten gemacht, sowohl durch die Beseitigung von Rohrbrüchen und Undichtigkeiten als auch durch Aufklärung von Verbraucher*innen bezogen auf die individuelle Wassernutzung. Der Trinkwasserbedarf geht zurück, zahlreiche Renaturierungsprojekte an Fließgewässern werden angestoßen. Das Barrieresystem der Kläranlagen sorgt erfolgreich für den Rückhalt vieler Stoffe aus dem Abwasser.

Sich entspannt zurückzulehnen geht jedoch nicht, denn der voranschreitende Klimawandel stellt die Branche vor weitere Herausforderungen. Neben den Kernthemen sichere Trinkwasserversorgung, Abwasserableitung und -reinigung oder Gewässerschutz kommen zusehends neue hinzu oder entwickeln sich von einem Randgebiet zum Fokus: Hochwasserschutz und Dürremanagement, Energieeffizienz und Energieerzeugung oder auch die Rückgewinnung von Ressourcen wie Phosphor. Der Aufgabenkatalog wird länger, die Lösungen komplexer – und die personellen Ressourcen bleiben, wie in vielen anderen Branchen auch, unverändert knapp.

Von der Digitalisierung bis zur Künstlichen Intelligenz

Kein Allheilmittel, aber eine Stütze bei der Bewältigung der zunehmenden Anforderungen sind Digitalisierungstools, darunter auch der Werkzeugkoffer der Künstlichen Intelligenz. Vielfach im wasserwirtschaftlichen Kontext erprobt und für gut und sicher befunden, sorgen Sensoren und Algorithmen bereits für ein Mehr an Nachhaltigkeit im Wassersektor. Da geht aber noch mehr! Infrastruktur und sämtliche Prozesse können grundsätzlich mit digitalen und auch KI-gestützten Anwendungen geplant, überwacht, gesteuert und optimiert werden. Die Stärke von KI-Systemen liegt darin, große Datenmengen verzögerungsfrei auszuwerten und sie mit neuen Informationen – wie Pegelständen, Niederschlagsmengen oder Wetterprognosen – zusammenzuführen, um letztendlich bessere Entscheidungen zu treffen. Moderne Hardware und Sensorik kombiniert mit intelligenter Software bilden die Komplexität wasserwirtschaftlicher Systeme präziser ab, senken den Energieverbrauch der Anlagen und bieten zudem Chancen für einen Ausbau der datengetriebenen Automatisierung, um dem Fachkräftemangel etwas entgegenzusetzen.

In unserem Impulspapier möchten wir aus der Vielzahl von Anwendungsmöglichkeiten einige Use Cases und Projekte »made in NRW« herausgreifen. Sie stehen exemplarisch für viele weitere Einsatzgebiete, in denen die Methoden der Künstlichen Intelligenz in der Wasserwirtschaft ihre Wirkung entfalten können:

▶ Kanalnetz

Die Reinigung, Inspektion und Instandhaltung der Infrastruktur unter unseren Füßen hat ein Ziel: Undichtigkeiten oder Verstopfungen im Kanalnetz zu verhindern. Denn sollte Niederschlags- oder Grundwasser eindringen, kann das zu Überlastungen der Netze und der Kläranlagen führen. Negative Auswirkungen sind auch dann zu befürchten, wenn Abwasser aus einem Kanal austritt und bedenkliche Stoffe in Boden oder Grundwasser gelangen. Künstliche Intelligenz kann in diesem Kontext beispielsweise die Alterung von Abwasserkanälen simulieren, indem Daten über Alter, Material, Gefälle, Bodentyp oder Verkehrsbelastung zusammengebracht werden, um Schäden zu prognostizieren und die Sanierung zu planen. Sie kann bei der Auswertung und automatischen Klassifizierung der Schäden im Kanal unterstützen, indem sie Videoaufnahmen von Befahrungen ermüdungsfrei und präzise analysiert. Und sie hilft dabei, die Reinigung bedarfsgerecht und damit wasser- und personaleffizient umzusetzen, indem mit KI-Methoden Reinigungsintervalle und -positionen bestimmt werden.

▶ Trinkwasser

Etwa ein Drittel unseres Trinkwassers wird aus Oberflächengewässern, Uferfiltrat oder oberflächenbeeinflussten Grundwässern gewonnen.[6] Eine besondere Herausforderung ist dabei die Sicherung einer hohen Wasserqualität, denn Spurenstoffe und Mikroorganismen können durch Einleitung von Industrieabwässern, Versickerungen oder Abschwemmungen ins Trinkwasser eingetragen werden. Oft bleibt die Quelle leider unentdeckt. Unterstützt durch KI-Methoden kann hier beispielsweise über eine Cloud-Lösung und unter Einbindung örtlicher Labore Abhilfe geschaffen werden, indem bekannte und unbekannte Substanzen identifiziert und im Verbund einer Quelle zugeordnet werden.

Ein weiteres Beispiel für den Einsatz von KI bei der Trinkwasserversorgung ist die Befüllung von Hochbehältern. Wurden diese früher mit günstigem Nachtstromtarif vollgepumpt, können die Pumpen heute genau dann laufen, wenn die Behälter am günstigsten befüllt werden können. Das KI-System senkt also die kommunalen Energiekosten, indem es auf Preissignale des Markts reagiert – und ist zugleich ein Baustein der Energiewende.

---

[6] Bundesministerium für Bildung und Forschung https://www.fona.de/de/wie-kuenstliche-intelligenz-helfen-kann-unerwuenschte-stoffe-im-wasser-aufzuspuere (Letzter Aufruf: 4.11.2022).

Denn die Flexibilisierung der Stromnachfrage ist ein Mechanismus, mit dem die schwankende Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien ausgeglichen wird.

▶ Abwasser

Zu den zentralen Aufgaben der Wasserentsorgungsbetriebe gehört die Abwasserableitung, beispielsweise über Kanalnetze oder Abwasserpumpwagen, sowie die Abwasserbehandlung in Kläranlagen. Klimatische Veränderungen, demografischer Wandel und anderes führen dazu, dass konstant Anpassungen erforderlich sind: Rohrleitungssysteme werden umgebaut und die Abwasseraufbereitung an das Verbraucher*innenverhalten, wie beispielsweise einen gestiegenen Medikamentenverbrauch, angepasst. Selbst im täglichen Betrieb der Kläranlagen gibt es kein »business as usual«, da Abwassermengen und Abwasserzusammensetzung durch Niederschläge, Tagesgäste, die saisonal steigende Nutzung von Chemietoiletten und andere Faktoren schwanken können. KI-Systeme übernehmen heute schon an vielen Anlagen die intelligente Steuerung und vorausschauende Wartung von Pumpen, Belüftern, Dosier- und Aufbereitungsanlagen. Sie überwachen Betriebsparameter und verstetigen steuerungsrelevante Werte wie den CSB-Wert[7] oder den TOC-Wert[8], um von einer punktuellen Labormessung hin zu stündlichen Werten zu kommen und so eine präzise Steuerung überhaupt erst möglich zu machen. Eine weitere Stärke der KI im Rahmen der Abwasseraufbereitung sind Prognosen: Wurde das System mit Daten aus vergangenen Ereignissen, Niederschlagsmengen oder Tourismuszahlen trainiert, um Muster zu erkennen und Verbesserungen für die Anlagensteuerung abzuleiten, wird es in der Lage sein, sowohl auf Veränderungen in Betriebsparametern zu reagieren als auch vorausschauend für Wochentage, Jahreszeiten oder Wetterlagen Empfehlungen abzugeben.

▶ Niederschlag, Hochwasser, Dürre

Die globale Temperaturerhöhung geht mit einer Veränderung von Niederschlägen einher: In Deutschland nehmen insbesondere die mittleren Niederschläge zu, aber auch die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten von Extremereignissen.[9] Wenn Kanalisationen und Pumpwerke an ihre Grenzen kommen, werden Straßen und Gebäude überschwemmt, unterirdische Bauten wie Tiefgaragen oder U-Bahnhöfe geflutet, und mit Regen vermischtes Schmutzwasser gelangt ungeklärt in Gewässer.

---

[7] Chemischer Sauerstoffbedarf: Wichtiges Instrument für die Steuerung der biologischen Abbaustufe in Klärwerken.

[8] Total Organic Carbon: Der Wert weist den gesamten organischen Kohlenstoff in einer Probe aus und gilt als Indikator für die Schmutzfracht im Zulauf einer Kläranlage.

[9] Umweltbundesamt: »Wasserwirtschaft in Deutschland« 2017, S. 32. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/uba_wasserwirtschaft_in_deutschland_2017_web_aktualisiert.pdf (Letzter Aufruf: 14.11.2022).

KI-gestützte Frühwarnsysteme können Überflutungsereignisse präziser vorhersagen, indem sie unterschiedliche Daten sinnvoll in Zusammenhang bringen: die aktuelle Wetterlage, Pegelstände an Gewässern oder Talsperren, Füllmengen bei Regenüberlaufbecken oder Stauraumkanälen eines Kanalisationsnetzes, prognostizierte Niederschlagsmenge usw. Mit KI-Methoden wird auf Basis dieser Daten eine Vorhersage von standortgenauen Wasserpegeln oder lokalen Überschwemmungszonen möglich. KI kann darüber hinaus Empfehlungen für eine aufeinander abgestimmte Steuerung vernetzter Anlagen treffen und so die Gefahren für Mensch und Umwelt reduzieren.

▶ **Energie**

Abwassertechnische Anlagen, wie Kläranlagen und Pumpwerke, haben einen hohen Strombedarf: Sie gehören mit geschätzten 20 Prozent des Stroms im kommunalen Bereich zu den Großverbrauchern.[10] Eine KI-gestützte Steuerung von Pumpen, Belüftern, Gebläsen oder Diffusoren vermeidet Lastspitzen und reduziert insgesamt den Energieverbrauch der Anlagen. Wenn Echtzeitmessungen im Zufluss fehlen, werden dabei teilweise »virtuelle Sensoren« eingesetzt, um die Kohlenstoff-, Stickstoff- und Phosphorkonzentrationen zu prognostizieren und beispielsweise die Belüftung entsprechend zu regeln. Auch die Regelung der Pumpentechnik (s. die Befüllung von Hochbehältern im Abschnitt Trinkwasser) oder die Optimierung des Betriebs von Energieerzeugern, wie Blockheizkraftwerken oder Erneuerbare-Energien-Anlagen, fallen in diese Kategorie.

Viele Akteure, viele mögliche Einsatzgebiete

Die Akteure der Wasserwirtschaft genießen hierzulande das Vertrauen ihrer Kundinnen und Kunden, denn sie sichern eine kostengünstige und zuverlässige wasserwirtschaftliche Ver- und Entsorgung. Darüber hinaus setzt die Branche auch im internationalen Vergleich Maßstäbe bei Effizienz, Sicherheit, Qualität und auch Nachhaltigkeit. Die Digitalisierung hält zunehmend Einzug in die betrieblichen Prozesse, und auch die Künstliche Intelligenz wird als das begriffen, was sie nun einmal ist: ein Werkzeug, um mit steigenden Anforderungen an Energie-, Ressourcen- und Kosteneffizienz sowie dem zunehmenden Fachkräftemangel Schritt zu halten. Es war nicht schwer, für das vorliegende Impulspapier einige Use Cases zusammenzutragen, die den erfolgreichen und sicheren Einsatz von KI-Systemen im wasserwirtschaftlichen Kontext demonstrieren. Dennoch: Mit Blick auf die kleinteilige Branchenstruktur, vorhandene Lösungen und das innovative Umfeld aus Forschung und Dienstleistern in Nordrhein-Westfalen könnten es weit mehr sein.

[10] Umweltbundesamt: »Energieeffizienz kommunaler Kläranlagen« 2009, S. 3. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/3855.pdf (Letzter Aufruf: 14.11.2022).

Überwachung, Steuerung & Prognose

- Überwachung der Trinkwasserqualität
- Überwachung von Betriebsparametern und intelligente Steuerung der Anlagentechnik sowie anderer Energieverbraucher
- Prognose von tageweisen oder saisonalen Veränderungen und Ausgabe von Empfehlungen für die Steuerung
- Monitoring von Anlagen für den Hochwasserschutz und Vorhersage von Überflutungsereignissen und Überschwemmungszonen
- Simulation der Alterung von Abwasserkanälen

Hochwasserfrühwarnung mittels KI.....Seite 13

Modellbasierte Prozessführung.....Seite 14

Betriebsüberwachung von Regenwasserbehandlungsanlagen.....Seite 15

Die digitale Kläranlage der Zukunft: kommunal, KI-gesteuert, kosteneffizient und klimaneutral....Seite 16

Instandhaltung

- Vorausschauende Wartung der Anlagen
- Auswertung und Klassifizierung von Schäden im Kanalnetz
- Prognose und Planung der bedarfsgerechten Reinigung des Kanalnetzes
- Tourenplanung für Abwasserpumpwagen

Bedarfsgerechte Reinigung von Entwässerungsbauwerken.....Seite 20

Automatische Zustandsanalyse von Kanalnetzen.....Seite 21

Und so möchten wir Sie mit den vorgestellten Use Cases inspirieren. Informieren Sie sich über KI-Anwendungsmöglichkeiten unter www.ki.nrw und sprechen Sie mit den KI.Manager*innen bei KI.NRW, die Sie gerne bei den ersten Schritten in Richtung KI-Einführung begleiten.

› Impulse für die weiteren Nachhaltigkeitsdimensionen geben Projekte und Beispielanwendungen auf der KI.Landkarte sowie die interaktive Erkundungslandschaft KI.Welten unter www.ki.nrw.

Experteninterview Kompetenzzentrum Digitale Wasserwirtschaft (KDW)

Foto: © KDW

Dr. Ulrike Düwel
Geschäftsführerin KDW

Mit dem Kompetenzzentrum Digitale Wasserwirtschaft (KDW) haben das Land Nordrhein-Westfalen und mehrere Wasserwirtschaftsunternehmen eine Einrichtung geschaffen, um die Kompetenzen zur agilen Gestaltung der Digitalisierung für die Wasserwirtschaft weiterzuentwickeln. Geschäftsführerin Dr. Ulrike Düwel skizziert im Interview mit KI.NRW, wo die Wasserwirtschaft in puncto Digitalisierung steht und wie die Digitalisierung – darunter auch Künstliche Intelligenz – die Wasserwirtschaft bei der Sicherstellung der Daseinsvorsorge, aber auch bezogen auf die zunehmenden Anforderungen an Effizienz, Energieeinsparung und -erzeugung, Nachhaltigkeit und bei der Anpassung an einen veränderten Arbeitnehmer*innenmarkt unterstützt.

Welche Themen treiben die Wasserwirtschaft im Moment besonders um?
Kernthemen der Wasserwirtschaft sind die jederzeit, also 24/7 sichere Trinkwasserversorgung, die hygienische Ableitung von Abwasser, die umweltgerechte Abwasserreinigung, der Gewässer- und Grundwasserschutz und der Schutz von Menschen und Sachwerten vor dem Wasser. In der aktuellen Lage ist das aus vielen Gründen alles andere als »business as usual«. Die Sicherstellung der Betriebssicherheit auch in Krisenzeiten, der Hochwasserschutz und das Dürremanagement in Extremwetterlagen, Klimaanpassung und Klimaschutz durch die Verminderung von Treibhausgasen, Energieeinsparung und Energiegewinnung aus Abwasserströmen und Faulungsprozessen und die Rückgewinnung wertvoller Ressourcen wie Phosphor sind multifaktorielle Herausforderungen.

Gerade aus dem Zusammenspiel zwischen dem innovativen Markt und hochentwickelten Anwendern in der Wasserwirtschaft in NRW könnten Flagship-Projekte der Künstlichen Intelligenz entstehen.

Die Komplexität der Anforderungen ist immens angestiegen, gleichzeitig fehlen der Wasserwirtschaft wie anderen technisch ausgerichteten Branchen Fachkräfte und zunehmendes implizites Fachwissen, das mit den ausscheidenden Mitarbeitenden verloren geht.

Wo in diesem Themenspektrum sehen Sie die größten Chancen für die Querschnittstechnologie Künstliche Intelligenz?
Tatsächlich an allen Stellen, sowohl bezogen auf den »technischen Motor der Wasserwirtschaft« als auch bezogen auf die Bewirtschaftung des Wasserkreislaufs, wie es im Fachjargon heißt. Was meine ich damit? Allein in Nordrhein-Westfalen gibt es annähernd 1000 Betriebe der Wasserversorgung und Siedlungswasserwirtschaft, die jährlich Milliarden Euro in Technologien investieren. Das sind Maschinen, Pumpen, Prozessleitsysteme und vieles mehr. Alles das hat Potenzial, mit Sensorik ausgestattet und überwacht zu werden. Was die Klärmeisterin oder der Klärmeister sieht, kann nun (auch) der Sensor oder die Kamera sehen. Und eine Künstliche Intelligenz kann mithilfe der Klärmeister*innen, aber auch durch Machine Learning trainiert werden, Abweichungen zu erkennen, Best-of-Steuerungen zu berechnen und vieles mehr. Nur einige Stichworte, die mit Künstlicher Intelligenz verbunden sind: Predictive Maintenance bezogen auf den Anlagenbetrieb, Echtzeitsteuerung, Kanalinspektionen, Dürremanagement anhand von Bodenfeuchtesensoren und kombiniert mit Satellitenbildern sowie Extremwettermanagement. Eine Vision, die heute vielleicht noch absurd klingt und erschreckt, ist der autonome Kläranlagenbetrieb.

Ist die öffentlich-rechtliche Wasserwirtschaft reif für KI, oder gibt es aus Ihrer Sicht andere Digitalisierungsbedarfe, beispielsweise bezogen auf IT-Sicherheit?
Die Frage ist für mich schwierig zu beantworten. IT-Sicherheit ist ein Muss, die Wasserwirtschaft ist kritische Infrastruktur und muss da auf sehr hohem Niveau

agieren, die kleinen wie die großen Unternehmen. Die Frage geht ein wenig in die Richtung: weniger Digitalisierung = geringere Cyberrisiken. Diese Gleichung ist aber sicher falsch. Es gibt in der Wasserwirtschaft so viel Hard- und Software, zum Teil sogar schon altertümlich anmutende Ausrüstung. Ich bin sicher, dass diese vorhandene Ausstattung bereits zahlreiche Angriffsflächen und Ausfallrisiken birgt. Insofern ist meine Antwort: Der Anspruch an die Cybersicherheit ist eher ein Argument für und nicht gegen die Digitalisierung.

Die Branche besteht neben der öffentlich-rechtlichen Wasserwirtschaft auch aus einer Vielzahl privatwirtschaftlicher Marktteilnehmer – auch hier in NRW. Wie steht es in diesem Teilmarkt der meist auch global aufgestellten Zulieferer um Künstliche Intelligenz: Spielen KI-gestützte Lösungen eine Rolle im Angebotsportfolio »made in NRW«?
Das ist definitiv so, wir haben in NRW einige bedeutende Global Player der Wasserwirtschaftsbranche, die ein hohes Interesse und eine hohe Kompetenz haben, innovative Lösungen zu entwickeln, die mit Künstlicher Intelligenz weltweit dazu beitragen können, die Nachhaltigkeitsziele rund ums Wasser zu erreichen. Was oft fehlt, sind Referenzprojekte beziehungsweise die Möglichkeit, solche Referenzprojekte in NRW oder in Deutschland zu realisieren. Wir als KDW haben noch nicht genau verstanden, welche Hindernisse dies im Einzelnen sind. Geld ist eher nicht der Grund, sondern es geht nach unserer Wahrnehmung meistens um fehlende Personalressourcen bei den Anwendern. Das Tagesgeschäft, die »Kernaufgaben«, lassen oft nicht den Kreativraum, in innovative Projekte zu investieren. Hinzu kommt zum Teil auch eine gewisse Skepsis gegenüber der »Wundertüte KI«.

Das ist schade. Gerade aus dem Zusammenspiel zwischen dem innovativen Markt und hochentwickelten Anwendern in der Wasserwirtschaft in NRW könnten Flagship-Projekte der Künstlichen Intelligenz entstehen. Ich hoffe hier tatsächlich auch auf eine gemeinsame Initiative von KI.NRW und KDW-NRW. Vielleicht können wir einen Beitrag als Game Changer leisten.

Wie unterstützt das KDW die Wasserversorgungs- und Abwasserunternehmen bei ihrer digitalen Transformation? Und welche Ihrer Angebote haben sich als besonders effektiv erwiesen?
Wir haben unser Profil klar mit Blick auf die Anwenderseite entwickelt: aus der Praxis für die Praxis. Wir bieten vor allem mit virtuellen Formaten, aber auch mit unserer Messe und Tagung »Z.WAN« – die beispielsweise im Jahr 2023 am 9. und 10. Mai stattfinden wird – viele Möglichkeiten für Transfer, Erfahrungsaustausch und Vernetzung.

Wir greifen Themen auf, von denen wir durch landes- und branchenweite Zusammenarbeit, durch die Bündelung von Kompetenzen und mit Schwarmintelligenz und gemeinsamer Motivation Unterstützung für alle erwarten, wie zum Beispiel das Thema Cybersicherheit, das Thema Echtzeitwasserwirtschaft und Clouding. Ganz wichtig ist aber vor allem, dass wir der »Digitalisierung für die Wasserwirtschaft« eine Adresse und ein Gesicht geben. Wir tragen so zum Matchmaking zwischen Digitalwelt und Wasserwirtschaftswelt bei und helfen Unternehmen, die nicht »schon immer« in der NRW-Wasserwirtschaft unterwegs sind, ein wenig beim Einstieg in die Wasserwelt.

Weitere Informationen:

www.kompetenzzentrum-digitale-wasserwirtschaft.de
www.community.kdw-nrw.de
https://www.kompetenzzentrum-digitale-wasserwirtschaft.de/2021/12/15/newsletter-anmeldung/

Illustration: Shutterstock, tele52

Use Case Überwachung, Steuerung & Prognose

Okeanos Smart Data Solutions – Hochwasserfrühwarnung mittels KI

Ausgangssituation

Das Hochwasser in Rheinland-Pfalz und Nordrhein-Westfalen im Juli 2021 hat gezeigt, dass auch kleine Flüsse zu reißenden Gewässern werden können. Die bisherige Überwachung von Fließgewässern lässt diese Kleinstgewässer bisher außen vor. Ebenfalls wird ein weiterer Punkt der Hochwasserentstehung – die Bodenfeuchte – außen vorgelassen. Diese kann besonders in kleinen Bächen und bei extremen Wetterbedingungen schon Stunden vor der eintreffenden Hochwasserwelle eine wertvolle Information sein.

KI-basierte Lösung

Floodlight ist in der Lage, Sensordaten von kleinen, autarken Sensoren mittels einer physikalisch-basierten KI in eine frühzeitige Warnung zu Hochwassergefahrenlagen zu übersetzen. Dabei wird die KI von erfahrenen Hydrolog*innen trainiert, um die gewünschte Warnung zu erhalten, bevor das Hochwasser entsteht. Durch die KI kann ein komplexes natürliches System durch eine Vielzahl von autarken Sensoren zu einem zusammenhängenden Monitoring-System verbunden werden. Die KI überwindet dabei die Hürden klassischer Hochwasser-Frühwarnsysteme und kann folglich eine dynamische Hochwasserwarnung erzeugen.

Über Okeanos Smart Data Solutions

Die Okeanos Smart Data Solutions GmbH entwickelt maßgeschneiderte KI-Lösungen, um wasser- und klimabezogene Fragestellungen zu lösen und so die Gesellschaft besser vor den Veränderungen durch den Klimawandel schützen zu können.
https://www.okeanos-consulting.de

Illustration: Adobe Stock, Graphithèque

Use Case Überwachung, Steuerung & Prognose

GLOBATECH – Modellbasierte Prozessführung

Ausgangssituation

Der Betrieb der Anlagen des Ruhrverbands ist durch hohe Energiekosten und die Knappheit an Fällmitteln enorm erschwert. Der Ruhrverband hat daher für eine Erneuerung der Kläranlage in Altena mit 35 000 Einwohnerwerten verschiedene Varianten untersucht. Hierbei stellte sich heraus, dass die wirtschaftlichste Lösung für die Anlage eine Kombination aus dem sogenannten Nereda®-Verfahren und einer modellbasierten Prozessführung mithilfe eines »Digitalen Zwillings« darstellt.

KI-basierte Lösung

Das Nereda®-Verfahren, das durch das Department of Biotechnology der TU Delft patentiert und zusammen mit verschiedenen niederländischen Wasserbehörden und Royal HaskoningDHV (RHDHV) bis zur Marktreife entwickelt wurde, wird dabei erstmalig in Deutschland auf einer Kläranlage eingesetzt. Das Verfahren soll rund 30 Prozent weniger Energie verbrauchen und kommt durch einen biologischen Abbau des Phosphors weitgehend ohne Fällmittel aus. Die Steuerung wird in Echtzeit durch eine modellbasierte Aquasuite-Prozessführung basierend auf Künstlicher Intelligenz optimiert. Auf Grundlage wesentlicher Prozessdaten, die entweder im Prozessleitsystem oder aber in der Laborarchivierung vorliegen, sowie mit modernen Datenverarbeitungsmethoden und Einbindung von Expert*innenwissen wurde ein »Digitaler Zwilling« erstellt. Mit ihm lassen sich komplexe statistische Zusammenhänge zwischen den Prozessgrößen analysieren, entsprechende Kausalzusammenhänge darstellen und für die Prozessführung nutzen. Der »Digitale Zwilling« verhält sich datentechnisch genauso wie die reale Anlage. Er wird zur modellbasierten Prozessführung durch das installierte Prozessleitsystem eingesetzt und berechnet in Echtzeit den jeweiligen optimierten Sollwert der Regler.
Die Ziele der Installation von Aquasuite sind: die Einhaltung der gesetzlichen Grenzwerte, die Vergleichmäßigung der Prozessführung, die Einsparung von Chemikalien und Betriebsmitteln sowie von Energie (ca. 25 Prozent). Das Vorhaben wird mit Mitteln in Höhe von 1 409 699 € aus dem Umweltinnovationsprogramm des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz gefördert.

Über GLOBATECH

Die GLOBATECH GmbH & Co. KG mit Sitz in Bocholt vertritt als Handelsvertretung die niederländische Royal HaskoningDHV und ist seit mehr als 15 Jahren im Bereich der Optimierung von Kläranlagen mithilfe von modernen Verfahren der Datenanalytik tätig. https://www.globatech.de

Use Case Überwachung, Steuerung & Prognose

neusta analytics & insights – Betriebsüberwachung von Regenwasserbehandlungsanlagen

Ausgangssituation

Negative Umwelteinflüsse und unvorhersehbare Wetterereignisse sind in der Wasserwirtschaft die häufigsten Auslöser störungsbedingter Arbeitseinsätze. Ohne kontinuierliche Überwachung der Regenklärbecken, Regenüberlaufbecken, Stauraumkanäle sowie der weiteren Behandlungsbauwerke ist kein zuverlässiger Betrieb der Regenwasserbehandlungsanlagen möglich. Insbesondere bei Betriebsstörungen systemrelevanter Messstellen muss schnell gehandelt werden. Zunehmende Digitalisierung kann darüber hinaus zur Effizienzsteigerung beitragen und so dafür sorgen, dass ein gleichbleibender Personalstamm den steigenden Arbeitsaufwand dennoch bewältigen kann.

KI-basierte Lösung

Gemeinsam mit Emschergenossenschaft und Lippeverband (EGLV) wurde eine Digitalisierungsplattform entwickelt, die als Knotenpunkt im Datenmanagement dient und die alle Betriebsdaten verarbeitet. Sie basiert auf dem Werkzeugkasten der Künstlichen Intelligenz und unterstützt mit den Workflows die Fachanwender*innen bei der Automatisierung diverser Prozessabläufe.

Ein Beispiel ist die KI-basierte, automatische Betriebsstörungserkennung von Regenwasserbehandlungsanlagen (ABE). Das KI-basierte Assistenzsystem erkennt frühzeitig verschiedene Auslöser von Auffälligkeiten, wie beispielsweise Sensordrifts, und grenzt diese von einer normalen Messwertveränderung ab. Die zugrundeliegenden Modelle benötigen keine aufwendige Berechnung von Grenzwerten, sondern lernen von Ereignissen und Bewertungen. Das Fachpersonal wird zusätzlich durch eine erste Prognose zur wahrscheinlichen Ursache unterstützt. Nach Überprüfung der Messwerte können Anwender und Anwenderinnen die Prognose quittieren beziehungsweise anpassen, wodurch das System kontinuierlich dazulernt. Neben bekannten Störungen werden auch explorativ mögliche neue Probleme detektiert, sodass zusätzlich Wissen über das Anlagenverhalten aufgebaut werden kann. Das erprobte Assistenzsystem verbessert das Monitoring der Anlagen, spart Arbeitskapazität beim Betriebspersonal und leistet insgesamt einen Beitrag zum Wissensmanagement.

Über neusta analytics & insights

Die neusta analytics & insights GmbH begleitet insbesondere Unternehmen aus der Industrie, Energie- und Wasserwirtschaft bei digitalen Herausforderungen.
https://neusta-sd-west.de

Verbundprojekt Überwachung, Steuerung & Prognose

K4A – Die digitale Kläranlage der Zukunft: kommunal, KI-gesteuert, kosteneffizient und klimaneutral

Ausgangssituation

Eine stetige Abschätzung steuerungskritischer Parameter und die zeitnahe Identifikation von Ausreißern und außergewöhnlichen Situationen (z. B. die Einleitung von Industrieabwässern) sind für eine effektive Abwasserreinigung unabdingbar. Allerdings werden steuerungsrelevante Parameter wie der CSB-Wert nicht immer kontinuierlich gemessen. Die oft nur einmal in der Woche durchgeführten Messkampagnen reichen für eine automatisierte Steuerung der Anlage nicht aus. Die Alternative – der Einsatz von Online-Messsonden – ist kosten- und wartungsintensiv.

KI-basierte Lösung

Im Projekt K4A, das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert wurde, ist es gelungen, die Messwerte durch den Einsatz von Künstlicher Intelligenz zu verstetigen. Am Beispiel der Kläranlage Schwerte wurden die Messwerte von punktuellen Labormessungen auf stündliche Werte ergänzt, sodass die Informationsgrundlage für eine Steuerung der Anlage, abhängig von der Zusammensetzung des Abwassers im Zulauf, geschaffen wurde. Die Schätzung erfolgt auf Grundlage trainierter Machine-Learning-Algorithmen. Der Gasanfall wird nunmehr abhängig vom anfallenden Primärschlamm geschätzt, sodass auch die Energieversorgung der Kläranlage präziser vorhergesagt werden kann.

Projektpartner
› Ruhr-Universität Bochum (Konsortialführer)
› Okeanos Consulting GbR
› Ruhrverband

Über das Projekt
Projektbeginn: Januar 2021
Projektlaufzeit: Juni 2021
Nachfolgeprojekt: KAbit

Weitere Informationen
juliane.neumann@okeanos.ai

Experteninterview Emschergenossenschaft / Lippeverband

Foto: © Emschergenossenschaft / Lippeverband

Dr. Emanuel Grün
Technischer Vorstand Emscher-
genossenschaft / Lippeverband

Über technische Innovation mit KI, Branchenstrukturen und die nachhaltige Ausrichtung der Wasserwirtschaft sprach KI.NRW mit Dr. Emanuel Grün. Als technischer Vorstand von Emschergenossenschaft und Lippeverband setzt sich Dr. Grün für die Einführung innovativer Technologien in den Praxisalltag ein und treibt so den Wandel zur nachhaltigen Wasserwirtschaft voran.

Wasserwirtschaft ist in Deutschland traditionell eine öffentliche Aufgabe. Wie wirkt sich dies auf zugrundeliegende Innovationsprozesse und den digitalen Reifegrad der beteiligten Akteure aus?

Die Wasserwirtschaft hat ihre tradierte Rolle in den letzten Jahren beständig weiterentwickelt. So wird unter Schirmherrschaft der sechs großen Branchenverbände ATT, BDEW, DBVW, DVGW, DWA und VKU[11] seit 2005 eine Modernisierungsstrategie konsequent verfolgt. In dem regelmäßig publizierten Branchenbild kann die Wirksamkeit dieser Strategie transparent nachvollzogen werden. Benchmarking, transparente Dokumentation der Leistungsfähigkeit und fortlaufende Weiterentwicklung sind wesentliche Säulen der kontinuierlichen Verbesserung der Branche, die sie eigenverantwortlich gestaltet. Gerade die Bedeutung der Digitalisierung nimmt auch in der Wasserwirtschaft mit rasantem Tempo zu.

Die Durchdringung erfasst sämtliche Anwendungsfelder von der Grundlagenermittlung, der Planung, über den Anlagenbetrieb bis in die Verwaltung. Der Branche wurde hierbei ein bereits fortgeschrittener Reifegrad attestiert.

[11] Arbeitsgemeinschaft für Trinkwassertalsperren (ATT), Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft (BDEW), Deutscher Bund der verbandlichen Wasserwirtschaft (DBVW), Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches (DVGW), Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall (DWA) und Verband kommunaler Unternehmen (VKU).

Während die Datensätze in der Regel vorhanden sind, besteht dringender Bedarf, die KI-Methoden in der Wasserwirtschaft zu etablieren.

Mit der Entwicklung des Digitalisierungsindex hat die Branche zudem ein Instrument entwickelt, diese Durchdringung auch bei kleineren Betreibern weiter zu fördern. Hier tritt das Solidaritätsgefühl innerhalb der Branche zu Tage. Als Teil der Daseinsvorsorge ist die deutsche Wasserwirtschaft auf dem Weg, Innovationen möglichst effizient einzusetzen. Das heißt, neben der Steigerung der Wertschöpfung werden immer auch Synergien zur Steigerung der Nachhaltigkeit adressiert.

Die zunehmende Digitalisierung schlägt sich – wie überall – auch im Fachkräftebedarf nieder. Wie ist die Wasserbranche im Wettbewerb um ingenieur- und insbesondere informationstechnische Fachkräfte aufgestellt?
Dies ist ein sehr schwieriges Thema, weil die Vergütungssysteme im öffentlichen Dienst im Vergleich mit anderen Arbeitgebern wenig Flexibilität aufweisen. Gerade beim Wettbewerb um IT-Fachkräfte ist es daher wichtig, kreative Lösungen zu entwickeln. Eine starke und positive Arbeitgebermarke, wie sie Unternehmen der Wasserwirtschaft häufig aufweisen, ist dabei sicher ein Pfund. Daseinsvorsorge, Umweltgerechtigkeit und Vereinbarkeit von Beruf und Familie können hier ausschlaggebende Elemente sein. Aber auch Themen wie Aus- und Weiterbildung gilt es, in Zukunft weiter im Blick zu halten.

Die Anforderungen an die Wasserwirtschaft steigen in Zeiten des Klimawandels erheblich. Neue Aufgaben, sei es die Klimaanpassung durch grüne und wassersensible Stadtentwicklung, Hochwasserrisikomanagement oder die Rückgewinnung von Phosphor aus Abwasser, nehmen die beteiligten Akteure stark in Beschlag. Spielt Künstliche Intelligenz überhaupt eine Rolle?
Der Stand der Technik muss sich ständig weiterentwickeln. Auch für die Wasserwirtschaft bedeutet dies einen Paradigmenwechsel. Erfahrungswissen bleibt sicher auch in Zukunft eine Grundsäule des Anlagenbetriebs, aber datengestützte und datengetriebene Entscheidungen werden zunehmend an Bedeutung gewinnen.

Und hier kommt die Künstliche Intelligenz ins Spiel. Nur mit neuen Methoden, wie Datenanalyse und Maschinellem Lernen, können die vorhandenen Daten optimal genutzt werden. Während die Datensätze in der Regel vorhanden sind, besteht dringender Bedarf, die KI-Methoden in der Wasserwirtschaft zu etablieren. Häufig sind auch bereits Ideen vorhanden. Meist scheitern aber die Unternehmen beim Transfer der Proof of Concepts in den Praxisalltag.

Wo sehen Sie heute und in Zukunft die größten Chancen für Innovation mit KI?

Wie eingangs erwähnt, sind in sämtlichen Anwendungsfeldern Potenziale vorhanden. Am dringlichsten sind die Anwendungen zur Verbesserung der Hochwasservorhersage, idealerweise in Echtzeit. Hier ist es vor allem das hohe Schadenspotenzial, was die Anwendung treibt. Beim Thema Predictive Maintenance im Anlagenbetrieb sind es neben dem Schadenspotenzial im Versagensfall zusätzliche Kosten- und Aufwandsreduzierungen, die sich als Erfolg der Optimierung mittels KI-gestützter Innovationen ergeben.

Der Einsatz von KI erweist sich in der Praxis als Teamsport. Sind in diesem Zusammenhang auch neue Formen der interkommunalen Zusammenarbeit in der Wasserversorgung und Abwasserentsorgung oder auch die stärkere Einbindung externer Anbieter und Start-ups wünschenswert?

Ganz sicher. Ohne Start-ups geht es im Bereich der Digitalisierung nicht oder nicht schnell genug. Hier hat sich ein ganz spezielles Ökosystem entwickelt. Die Herausforderung für die Wasserwirtschaft wird sein, sich auf die besonderen Anforderungen der Start-up-Szene einzulassen und entsprechende Anpassungen im Mindset, aber auch in der Organisationsstruktur einzuleiten. Aber da sind wir als Branche ja bereits dran. Begriffe wie »agile Verwaltung« oder auch die Teilnahme an Reverse Pitches oder Start-up Conventions sind ja kein Neuland mehr. Man spürt, es verändert sich etwas.

Weitere Informationen:
https://www.eglv.de/

Use Case
Instandhaltung

Kanal-Netz – Bedarfsgerechte Reinigung von Entwässerungsbauwerken

Ausgangssituation

Smart City ist in aller Munde: Von Parkplatzüberwachung bis Smart Meter gibt es viele bekannte Anwendungsfälle. Doch an einen essenziellen Bereich unserer Städte denken viele nicht – das Entwässerungsnetz, ein unsichtbares Wurzelwerk aus Kanälen, Straßeneinläufen und Sonderbauwerken, dessen reibungslose Funktion uns vor Fettbergen schützt und den Wasserabfluss bei Starkregen sicherstellt. Die Kommunen kommen aufgrund von Fachkräftemangel und Budgetkürzungen kaum mit der notwendigen Reinigung hinterher und müssen ihre knappen Ressourcen dort einsetzen, wo Probleme entstehen können. Sie müssen von turnusmäßiger auf präzise bedarfsgerechte Reinigung umstellen. Dabei kann intelligente Technologie helfen.

KI-basierte Lösung

Die Kanal-Netz GmbH hat einen Algorithmus entwickelt, der aus Daten aus Geoinformationssystemen sowie hydraulischen Daten Zustands- und Betriebsdaten der Kanalhaltungen ermittelt, bei denen die Wahrscheinlichkeit für die Bildung von Ablagerungen hoch ist. In diesen kritischen Haltungen werden ATEX-zertifizierte (explosionsgeschützte) Sensoren eingebracht, die den tatsächlichen Verlauf der Ablagerungsbildung messen. Aus den Messwerten werden Spülaufträge generiert und in das Betriebsführungssystem des Kanalbetriebs übertragen. Gleichzeitig lernt der Algorithmus aus den Daten und wird immer genauer. Der Kanalbetrieb kann sich im Dashboard über die Verläufe an kritischen Stellen informieren.

Das gleiche Prinzip wird auf Straßeneinläufe, auch Senke oder Sinkkasten genannt, angewendet. Auch hier erfolgt die Leerung aktuell turnusmäßig. Durch den Einsatz von KI und Sensorik wird auf bedarfsgerechte Reinigung umgestellt. Durch den Einsatz des Algorithmus, der Sensoren und der Software sparen Kanalbetriebe, wie der Wirtschaftsbetrieb Hagen, Frischwasser und CO_2 ein und können trotz Fachkräftemangel dafür sorgen, dass die Verkehrssicherheit gewährleistet ist und unsere Kanäle sauber sind.

Über Kanal-Netz

Die Kanal-Netz GmbH sorgt durch den Einsatz von intelligenten Algorithmen und Sensoren für präzise bedarfsgerechte Reinigung in der Entwässerung.
https://www.kanal-netz.de

Verbundprojekt Instandhaltung

AUZUKA – Automatische Zustandsanalyse von Kanalnetzen

Ausgangssituation

Das Kanalisationssystem in unseren Städten ist ein wesentlicher Teil der städtischen Infrastruktur. In Deutschland entstanden die ersten Abwasserkanäle bereits im 19. Jahrhundert, daher ist ein Teil dieses Kanalnetzes bereits mehr als hundert Jahre alt. Der daraus resultierende hohe Sanierungsbedarf bedeutet einen enormen manuellen Aufwand bei der Wartung von Deutschlands Kanalisationssystem. Laut einer Statistik der Berliner Wasserbetriebe gibt es allein in Berlin insgesamt 9621 Kilometer Abwasserrohre, die im Intervall von 15 Jahren besichtigt und beurteilt werden müssen. Die Besichtigung geschieht durch Roboter, deren Videoaufnahmen mühselig von Expertinnen und Experten durchgearbeitet werden müssen. Allerdings ist das Ergebnis dieser manuellen Inspektion oft subjektiv und inkonsistent je nach Fachexpertise.

KI-basierte Lösung

Um den Kontrollprozess zu beschleunigen und zu standardisieren, geht im Rahmen des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten Projekts AUZUKA ein KI-System die Aufnahmen durch und erzeugt Vorschläge, was eine effizientere und konsistentere Überprüfung ermöglicht. Danach müssen Expertinnen und Experten nur die Vorschläge prüfen, anstatt die Schäden selbst zu suchen, zu markieren und zu bewerten. Die KI lernt über Deep-Learning-Verfahren, in den Aufnahmen Schäden am Rohr in Form von rechteckigen Boxen zu markieren, zu klassifizieren und zu zählen. Der Lernprozess basiert auf einer großen Menge von Aufnahmen der Rohrinnenseite (aktuell 14,7 Kilometer). In diesen Trainingsdaten haben Expertinnen und Experten die Fehlstellen auf die gleiche Weise markiert (im Fachjargon: annotiert).

Da weite Teile des Kanalsystems unbeschädigt sind, spart die Nutzung der KI wichtige Ressourcen und beschleunigt den Inspektionsfortschritt: Eine Strecke von 2,5 Kilometern kann die KI in nur 30 Minuten vorbewerten. Dabei liegt die Treffsicherheit dieser Vorbewertung bei 93 Prozent.

Projektpartner

- Berliner Wasserbetriebe BWB (Konsortialführer)
- Fraunhofer IAIS
- Fraunhofer IOSB
- e.sigma Technology GmbH
- Dr.-Ing. Pecher und Partner Ingenieurgesellschaft mbH
- Humboldt-Universität zu Berlin
- Kappa optronics GmbH
- Zentrum für Bild- und Signalverarbeitung e.V.
- JT-elektronik GmbH

Über das Projekt

Projektbeginn: Februar 2016
Projektlaufzeit: Februar 2016 bis Dezember 2022

Weitere Informationen

https://www.iais.fraunhofer.de/de/forschung/cognitive-perception/auzuka.html

Autor*innen

Monika Löber
KI.Managerin KI.NRW
Monika.Loeber@iais.fraunhofer.de
02241 14-2914

Dr. Christian Temath
Geschäftsführer KI.NRW
Christian.Temath@iais.fraunhofer.de
02241 14-2624

Über KI.NRW

KI.NRW baut Nordrhein-Westfalen zu einem bundesweit führenden Standort für angewandte KI aus. Ziel ist es, den Transfer von KI aus der Spitzenforschung in die Wirtschaft zu beschleunigen, eine Leitregion für berufliche Qualifizierung in KI aufzubauen und Impulse im gesellschaftlichen Dialog zu setzen. Dabei stellt KI.NRW die Menschen und ihre ethischen Grundsätze in den Mittelpunkt der Gestaltung von Künstlicher Intelligenz.

Kompetenzplattform Künstliche Intelligenz
Nordrhein-Westfalen
c/o Fraunhofer-Institut für Intelligente
Analyse- und Informationssysteme IAIS
Schloss Birlinghoven 1
53757 Sankt Augustin
info-kinrw@iais.fraunhofer.de

Gefördert durch:
Die Landesregierung
Nordrhein-Westfalen