

VERÖFFENTLICHUNG: JULI 2023

## **Aktuelle Herausforderungen von Anwendungen Künstlicher Intelligenz und lernender Systeme im Bereich der Umwelttechnik**

Dieses Papier ist im Projekt Netzwerk Digital GreenTech (NetDGT) entstanden. Das NetDGT leistet wissenschaftliche Querschnittsarbeit zur Fördermaßnahme Digital GreenTech des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF). Es vernetzt und informiert zu Themen an der Schnittstelle von Umwelttechnik, Digitalisierung und Nachhaltigkeit. Die Veröffentlichungs-Reihe bereitet Wissen, das in und um die Maßnahme entsteht auf und macht sie einer interessierten Öffentlichkeit zugänglich.

### **1. Einleitung**

Mit dem Megatrend Digitalisierung gehen Chancen, aber auch Risiken einher. Gleichzeitig werden die Endlichkeit von Ressourcen sowie der Struktur- und Klimawandel zunehmend zu Spannungsfeldern für Wirtschaft und Gesellschaft. Daher ist es wichtig, dass Digitalisierung im Sinne der Nachhaltigkeit zusammen gedacht wird und die Entwicklung intelligenter, ressourcenschonender Umwelttechnologien vorangetrieben wird. Vor diesem Hintergrund fördert das [Bundesministerium für Bildung und Forschung \(BMBF\)](#) seit 2020 mit der Fördermaßnahme [Digital GreenTech – Umwelttechnik trifft Digitalisierung](#) die

Entwicklung von Technologien, die zur Schonung der natürlichen Ressourcen und zur Verringerung von Umweltbelastungen beitragen.

Im Rahmen des 1. Stichtag entwickeln insgesamt 13 Verbundprojekte aus den Bereichen Wasserwirtschaft, nachhaltiges Landmanagement und Geotechnologie sowie Ressourceneffizienz und Kreislaufwirtschaft nachhaltigere Lösungen an der Schnittstelle von Digitalisierung und Umwelttechnik. Im Bereich Wasserwirtschaft forscht das Verbundprojekt [i-SEWER](#) an einer Methodik zur Entwicklung von skalierbaren, autonomen und KI-getriebenen Kanalnetzsteuerungen zur Reduzierung von

Entlastungen aus der Mischwasserkanalisation. Ebenfalls im Bereich Abwasser forscht das Projekt [KIKI](#), welches sich zum Ziel setzt, die aktuellen Inspektionsverfahren für die Instandhaltung von Abwasserkanälen mit KI-Methoden anzureichern, sodass eine automatisierte Schadenserkenkung in Bilddaten möglich wird. Die Optimierung von Automatisierungskonzepten zur Elimination von Spurenstoffen aus Abwasser bei gleichzeitiger Einsparung von Ressourcen (Aktivkohle, Strom) durch Nutzung digitaler Abbilder (Digitale Zwillinge) der Kläranlagen ist Ziel des Projekts [DecS](#). Im Bereich Wasserversorgung besteht das Ziel des Projektes [K2I](#) einen Demonstrator für eine Cloudlösung zu entwickeln, um Ergebnisse aus der sogenannten Non-Target Analytik automatisiert auszuwerten und mithilfe von KI-Algorithmen Anomalien in den Daten aufzuzeigen, um relevante, bekannte und unbekannte, Wasserinhaltsstoffe schneller identifizieren zu können.

Die Zukunft der digitalen Wasserwirtschaft erforscht das Projekt [Blue2025](#). Das Projekt entwirft ein vollständiges Zukunftsbild (Picture-of-the-Future) für die digitale Transformation der Wasserwirtschaft.

Im Themenfeld Kreislaufwirtschaft forschen u.a. die Projekte [DiReclIB](#), [DiKueRec](#) und [CYCLOPS](#) daran, wie digitale Zwillinge Prozesse in der Kreislaufwirtschaft optimieren können. Um den Informationsaustausch zwischen den Akteuren in der Kreislaufwirtschaft zu verbessern, entwickelt das Projekt [DigInform](#) ein innovatives digitales Informationsmanagementsystem (IMS) in der Akteurskette der Kreislaufwirtschaft. Das Projekt [ODiWiP](#) verfolgt das Ziel, mit Hilfe von Big-Data-Ansätzen und ausgewählten KI-Tools den Wertstoffkreislauf im Bereich Altpapier zu optimieren.

Im Feld der Forstwissenschaften forscht das Projekt [ForestCare](#). Das Verbundprojekt verfolgt

das Ziel über hyperdimensionale Korrelationsanalysen eine KI-basierte Kernparameter-Identifikation zu entwickeln und zu trainieren, die in der Lage ist, Waldwachstum unter den Bedingungen des Klimawandels mit Hilfe von Satellitendaten einzelbaumdiskret und automatisiert zu bewerten. Das Vorhaben [DiGeBast](#) beschäftigt sich dagegen damit, wie digitale Prozessketten für eine transparentere Holzwirtschaft entwickelt werden. Ebenfalls der Natur auf der Spur ist das Forschungsvorhaben [Move](#): In diesem Projekt soll das Monitoring der Unterwasservegetation und Wasserqualität in Seen mittels autonomer digitaler Systeme in Form von schwarmfähigen Unterwasserrobotern durchgeführt werden.

Die 13 Verbundprojekte arbeiten mit interdisziplinären Partnern aus Unternehmen, öffentlichen Institutionen, Forschungsinstitutionen und Universitäten aus den unterschiedlichsten Bereichen der Umwelttechnik und Informatik zusammen.

In der Forschungspraxis stellen sich den 13 Verbundprojekten ähnliche Fragen und Herausforderungen insbesondere hinsichtlich einer intelligenten Datennutzung und -speicherung, der Vernetzung von Systemen, der digitalen Interaktion und beim Betrieb autonomer Systeme. Diese Fragen und Herausforderungen wurden im Rahmen der Querschnittsthemen-Gruppe (QT-Gruppe) KI und Lernende Systeme thematisiert. Im Arbeitsprozess der QT-Gruppe kristallisierten sich überwiegend Probleme und Herausforderungen in der praxisnahen Anwendung von Künstlicher Intelligenz (KI), dem Forschungsdatenmanagement, aber auch in gesellschaftlichen, politischen und ethischen Fragen heraus.

Das Ziel des vorliegenden Papiers ist es, ausgehend von den Forschungsergebnissen und Diskussionen der 13 Verbundprojekte, politische

Handlungsempfehlungen in Bezug auf die Anwendung von KI und lernender Systeme im Bereich Umwelttechnik darzulegen. Im ersten Schritt wurden im Rahmen eines Szenario-Workshops gemeinsame Problemfelder identifiziert. Daraus ergaben sich die beiden Themenfelder technische und datenspezifische Herausforderungen sowie gesellschaftliche, politische und juristische Herausforderungen.

## 2. Identifikation der Problemfelder

Im Rahmen der Digital GreenTech Konferenz 2022 arbeiteten die Teilnehmerinnen und Teilnehmer mit Hilfe der Szenario-Technik an (potenziellen) Problemen und Herausforderungen in ihren Projekten. Die Grundlage des Szenario-Workshops war die

Aus diesen beiden Problemfeldern wurden in einem zweiten Workshop mit den Projekten politische Handlungsempfehlungen abgeleitet. Das Arbeitspapier versteht sich somit auch als Ergebnis- und Diskussionspapier der QT-Gruppe KI und Lernende Systeme des 1. Stichtags der BMBF-Fördermaßnahme Digital GreenTech – Umwelttechnik trifft Digitalisierung.

Leitfrage Welche Herausforderungen gibt es in Ihrem Projekt in Bezug auf die Anwendung von KI, wenn Ihr Projekt in der Breite, z. B. in mehreren Städten in Deutschland, eingesetzt werden würde?.

### Technische und datenspezifische Herausforderung

Die technischen und datenspezifischen Herausforderungen lassen sich in die Problemfelder Datenverfügbarkeit und Datenqualität, Standardisierung, Datenspeicherung und technische Umsetzung unterteilen.

Bei Anwendungen aus dem Bereich der künstlichen Intelligenz handelt es sich meist um so genannte datengetriebene Methoden (data driven methods). Datengetriebene Methoden benötigen viele Beispiele (Samples) eines zu erkennenden Musters, um nach dem Training verwertbare Ergebnisse zu liefern. Dies ist umso ausgeprägter, je mehr Dimensionen (Features) ein typisches Sample aufweist. Bei vielen geplanten Anwendungen für KI-Methoden werden die notwendigen Voraussetzungen bzgl. der benötigten Menge

und Qualität an effektiv nutzbarem Datenmaterial zunächst nicht erfüllt.

#### *Datenverfügbarkeit und Datenqualität*

Ein viel diskutiertes Problem zeigt sich im Bereich der **Datenverfügbarkeit** als auch der **Datenqualität**.

Die **Verfügbarkeit von Daten** – insbesondere die fehlenden Initiativen zur Zusammenführung von Daten – ist u.a. in der Forschungspraxis des Verbundprojektes KIKI eine Herausforderung. Um eine KI-gestützte Teilautomatisierung in Inspektionsverfahren zur Instandhaltung von Abwasserkanälen bereitzustellen, werden Inspektions- und Stammdaten zum Kanalnetz benötigt. Diese Daten liegen bei den entsprechenden Kommunen in öffentlicher Hand. In der Regel werden diese Daten nicht über kommunale

Grenzen hinaus gesammelt – es fehlt eine einheitliche Forschungsdatenbank für mehrere Kommunen. Eine ähnliche Problemstellung ergibt sich im Rahmen des Projekts DecS für die Verwendung von Daten der Abwasserreinigung auf Kläranlagen. Die Digitalisierung umweltrelevanter Prozesse kommt zudem an ihre Grenzen, wenn kein Messverfahren für eine kontinuierliche Erfassung der relevanten Prozessdaten verfügbar ist, wie z. B. Im Projekt DecS die kontinuierliche Messung organischer Spurenstoffe im Abwasser. Auch im Projekt K2I sind die verwendbaren Methoden und die Ergebnisqualität der KI-gesteuerten Anomaliedetektion noch eingeschränkt durch die vergleichsweise kleine Menge pro Labor an LC-HRMS-Datensamples bezogen auf die sehr hohe Anzahl an Features in einer Messung. Nur von wenigen Messstellen sind längere Zeitreihen an gleich prozessierten Samples vorhanden. Für ein effektives KI-Training wären regelmäßige Messungen mit 1000+ Samples – sprich Beispiele – pro Standort empfehlenswert.

Ein weiteres Problem bei der **Datenqualität** ist die Unvollständigkeit erhobener Historiedaten – hier am Beispiel des Projekts KIKI: Kanalschäden werden vom Operator des Inspektionsroboters punktuell mit einem Zeitstempel erfasst, obwohl dieser in den vorhandenen Videodaten über einen längeren Zeitraum sichtbar ist. Das Training von KI-Algorithmen mit nicht korrekt annotierten Daten und einer damit einhergehenden, geringen Datenqualität

stellt eines der Hauptprobleme in der Nutzung von Historiedaten dar.

Ebenso ein Problem der Datenverfügbarkeit begegnet dem Forschungsprojekt MOVE im Zusammenhang mit einem für die Forschung unflexiblen **Urheberrecht**. Im Projekt MOVE soll das Monitoring der Unterwasservegetation und Wasserqualität in Seen mittels autonomer digitaler Systeme in Form von schwarmfähigen Unterwasserrobotern durchgeführt werden. Da die Daten von Unterwasserpflanzen stammen, ist die Datenbeschaffung aufgrund der Umweltbedingungen hoch komplex. Zwar werden schon seit mehreren Jahren Gewässer überwacht und Daten gesammelt, allerdings können die Daten aufgrund fehlender Informationen zum Urheberrecht oftmals nicht genutzt werden.

#### *Standardisierung*

Um die Datenpools, die aus Zusammenführung mehrerer Quellen entstehen, für KI-Methoden nutzen zu können, müssen diese das gleiche Format aufweisen und sollten wenn möglich mit den selben Messmethoden aufgenommen worden sein. Auf Herausforderungen aufgrund von mangelnden bzw. fehlenden **Standards** der erzeugten Daten in Kanal- und Abwassersystemen in Deutschland stoßen die Projekte KIKI und DecS. Die Daten zur Kanalinstandhaltung sind nicht einheitlich über Deutschland genormt und somit heterogen. Zwar gibt es bereits ein DWA-Regelwerk, worin technische Regeln der Wasserwirtschaft festgehalten sind<sup>1</sup>, jedoch

---

<sup>1</sup> Vgl. Das DWA-Regelwerk, <https://de.dwa.de/de/regelwerk-fachpublikationen.html>.

bestehen parallel auch andere nicht standardisierte Formate. Diese heterogenen Daten sind nicht immer kompatibel mit KI-Systemen. Gleichzeitig sind die historischen Daten, sprich die Daten der letzten zehn bis zwanzig Jahre zu Kanalsystemen, nicht vergleichbar mit den heutigen Daten, da Daten in der Vergangenheit anders erhoben und abgespeichert wurden, als es heute in der Forschungspraxis üblich ist. Darüber hinaus werden Kanalschäden je nach Fachexpertise unterschiedlich bewertet und benannt – auch das ist wieder auf die mangelnde Standardisierung in der Wasserwirtschaft zurückzuführen. Die Problematik einer fehlenden Standardisierung betrifft auch die Abwasserreinigung, da Umfang und Häufigkeit der Datenerfassung auf Kläranlagen ebenfalls nicht einheitlich geregelt sind bzw. abhängig von der Größenordnung der Kläranlagen variieren. Da Kanalsysteme und Abwasserreinigungsanlagen der Kritischen Infrastruktur zuzuordnen sind, ist die fehlende Standardisierung aus unterschiedlichen Gründen höchst problematisch. Bei Kritischen Infrastrukturen sollte eine standardisierte Datenqualität immer gewährleistet sein.

Ähnliche Problematiken zeigten sich im Projekt K2I. In der Proof-of-Concept-Studie konnte gezeigt werden, dass trotz Bemühungen zur Prozessvereinheitlichung innerhalb der Studie die Retentionszeiten und Intensitäten, die im LC-HRMS-Verfahren in verschiedenen Laboren gemessen wurden, stark voneinander abweichen. Auch wenn die Messungen der Masse recht genau übereinstimmen, so bedeutet die ungleichmäßige Verschiebung

Retentionszeit eine Einschränkung bei der automatischen Erkennung und Verknüpfung von chemischen Substanzen. Einfache polynome Alignment-Fits sind typischerweise nicht immer ausreichend, um die Unterschiede soweit anzugleichen, dass das gleiche KI-Modell zuverlässig auf beide Datensätze angewendet werden kann. Im Bezug auf das Projektziel ist insbesondere eine Anomalie-Detektion daher nur schwer durchführbar, wenn Vergleichsdaten aus anderen Laboren genutzt werden sollen, da Anomalien definitionsgemäß immer Andersartigkeit anzeigen, diese Andersartigkeit aber auch durch die unterschiedliche Datenerhebung und Verarbeitung bedingt sein kann. Eine weitere Vereinheitlichung des Labor-Equipments und der Prozesse könnte hier enorm vorteilhaft sein, um den effektiven Datenpool für die Anomalie-Erkennung zu vergrößern.

#### *Datenspeicherung und -verwaltung*

Da KI-Anwendungen große Datenmengen benötigen, müssen diese entsprechend gespeichert werden. Die Verfügbarkeit der notwendigen Hardware sowie des Speichervolumens ist eine dafür unabdingbare Voraussetzung. Zudem müssen die gespeicherten Daten organisiert, gepflegt und verwaltet werden, wozu es entsprechend geschultes Personal bedarf. Dies kann insbesondere im Hinblick auf Infrastrukturdaten (Kanalnetz, Abwasser) die zuständigen Behörden (Städte, Kommunen) vor entsprechende Herausforderungen stellen. Oft sind Stammdaten zwar aggregiert und vorhanden, diese weisen jedoch häufig Lücken und fehlerhafte Informationen auf.

Ein einheitliches Konzept zur Konsistenzprüfung und Evaluation

existierender Stammdaten ist nicht vorhanden.

## Gesellschaftliche, politische und juristische Herausforderungen

Neben technischen Komponenten gibt es auch andere Aspekte, die die Arbeitsbedingungen in der Digitalisierung und der Arbeit mit KI-Methoden tangieren. Der Verunsicherung von Fachkräften, die mit KI arbeiten, durch eingeschränkte Akzeptanz, mangelnde Kenntnisse oder eine nicht vorhandene rechtliche und organisatorische Absicherung sollte frühzeitig entgegengewirkt werden.

### *Juristische Herausforderungen*

Die Digitalisierung von (einzelnen) Prozessen bringt neue juristische Herausforderungen mit sich: Das Verbundprojekt i-SEWER verfolgt das Ziel der intelligenten Steuerung von Kanalnetzen. Kommt es zu dem Fall eines unvermeidbaren Abwasserüberlauf in der Kanalisation und konnte dieser Überlauf auch nicht durch eine intelligente Steuerung verhindert werden, stellt sich die Frage, wer in diesem Fall für den **Schaden haftet**. Gleiches gilt bei der Abwasserreinigung im Hinblick auf die Einhaltung von Qualitätsanforderungen im Ablauf von Kläranlagen. Ein weiteres Problem ist die Nachverfolgbarkeit. Diese ist insbesondere bei integralen Kanalnetzbewirtschaftungen nicht trivial, da das gesamte Kanalsystem gesamtheitlich betrachtet wird. Gleichzeitig ist der **Stand der Technik**, welcher (in der Wasser- und Abwasserwirtschaft) hauptsächlich durch Regelwerke und Merkblätter der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall (DWA) definiert wird, noch nicht auf KI-Lösungsansätze ausgelegt.

Beispielsweise wird im Praxisbetrieb von Regenüberlaufbecken meist mit statischen Drosseleinstellungen gearbeitet. Hier wären verstärkte Anreize zu innovativen Entwicklungen wünschenswert.

### *Gesellschaftliche Herausforderungen*

Eine viel diskutierte gesellschaftliche Herausforderung bedingt durch den Einsatz von KI-Systemen ist die **Akzeptanz von KI-Systemen**. Im Projekt i-SEWER z. B. fehlt es den Kommunen, Betreibern und Zweckverbänden an Referenzprojekten, um das **Vertrauen in neue Technologien** aufzubauen. Das erschwert die Suche nach Projektpartnern. Insbesondere bei potentiellen Anwendern herrscht häufig noch ein Misstrauen gegenüber KI-Lösungen, weshalb im Projekt i-SEWER die Betreiber zum aktuellen Stand die intelligente Kanalnetzsteuerung lediglich im Parallelbetrieb laufen lassen. Somit würde die entwickelte Technologie im Projekt i-SEWER nicht direkt zur Steuerung eingesetzt, sondern ein Mensch dazwischengeschaltet werden, wodurch Optimierungspotential verloren geht.

Der **Fachkräftemangel** ist auch in der Umwelttechnik spürbar, ebenso wie die Unsicherheit eines möglichen Arbeitsplatzverlustes durch den zunehmenden Einsatz von digitalen Technologien. So sollen z.B. KI-Bilderkennungen von komplexen biologischen Daten den Fachkräftemangel von entsprechenden Expertinnen und Experten in der Umwelttechnik ersetzen, gleichzeitig ist aber eine Übertragung des

Expertinnen- und Expertenwissens in eine automatisierte Methode kaum möglich. Der Einsatz von digitalen Technologien kann dabei helfen, dem Fachkräftemangel in der Wasserwirtschaft entgegenzuwirken, gleichzeitig

besteht hier aber auch die Angst, dass Arbeitsplätze ersetzt werden können. Es fehlt an Bewusstsein und Aufklärung in der Umwelttechnik zu diesem Problem.

### 3. Politische Handlungsempfehlungen

Um den vielfältigen Neuerungen im technischen Bereich und der steigenden gesellschaftlichen Bedeutung von Automatisierung und datengetriebenen Verfahren Rechnung zu tragen, sollten passende politische Rahmenbedingungen geschaffen werden. In diesem Abschnitt hat die QT-Gruppe ausgearbeitete Empfehlungen für politische Leitlinien zusammengefasst, die die digitale Transformation in der Umwelttechnik erleichtern und zukünftige Reibungsverluste reduzieren können.

#### *Förderung von öffentlichen Datenbanken und Open Data*

Die Herausforderungen im Bereich der Datenverfügbarkeit und -qualität sind auf das Kernproblem einer fehlenden **Infrastruktur für Forschungsdaten** (Erfassung, Vereinheitlichung, Speicherung, Verwaltung) und den damit verbundenen fehlenden etablierten Standards für Daten und Metadaten sowie fehlenden Instrumenten für die Qualitätssicherung zurückzuführen. Gerade Daten aus dem öffentlichen Raum wie z. B. von Kommunen, Ländern oder den Bund sollten durch eine durchgängige Infrastruktur zu Forschungszwecken nutzbar gemacht werden.

Gleichzeitig sollten in öffentlichen Ausschreibungen allgemeine Anreize geschaffen werden, Daten zu teilen und zu veröffentlichen.

Der Aufbau sowie das Erstellen und Teilen von Open Source-Datensätzen ist zwar nicht untersagt, jedoch werden diese in den Ausschreibungen von Forschungs- und Infrastrukturprojekten auch nicht explizit gefördert. Öffentliche Ausschreibungen sollten sich zum Ziel setzen, durch Vorgaben und Leitlinien den Aufbau von **Open Source-Datensätzen** zu fördern. Darüber hinaus sollten privatwirtschaftliche Akteure wie Unternehmen dazu ermutigt werden, ihre Daten für die Forschung zu teilen. Voraussetzung hierfür sind allerdings klare und einheitliche Regelungen zum Urheberrecht der Daten und zur Vertraulichkeit insbesondere von Informationen zur Kritischen Infrastruktur.

#### *Datenvalidierung und Erfahrungsaustausch von Expertinnen und Experten*

Bei einigen Projekten kamen z. B. die automatisierte Bilderkennung oder Sensoren an ihre technologischen Grenzen. Die **Beteiligung von Expertinnen und Experten** aus der Praxis ist in allen Innovationsbereichen notwendig. Zur Generierung belastbarer Daten ist zum einen Aufklärung über die Notwendigkeit einer Datenvalidierung durch Expertinnen und Experten nötig, zum anderen aber auch ein einfaches standardisiertes Verfahren zur Datenvalidierung durch Expertinnen und Experten. Darüber hinaus sollte ein allgemeiner

Erfahrungsaustausch mit Expertinnen und Experten aus der Praxis z. B. zu einer sorgfältigen Auswahl der benötigten Sensoren gefördert und aufgebaut werden.

#### *Festlegung von Standards und Prozessen in öffentlichen Ausschreibungen*

Um mangelnden bzw. fehlenden **Standards** in der Umwelttechnik entgegenzuwirken, sollte dieses Problem ebenfalls bereits in Ausschreibungen mitgedacht und gefördert werden. Gerade den heterogenen Umweltdaten kann durch die Implementierung und verpflichtende Einführung von Standards entgegen gewirkt werden. Ebenfalls sollten **Initiativen zur Sicherstellung der Kompatibilität der erzeugten Daten** auch über Jahrzehnte hinweg gefördert werden – im Bereich der Wasserwirtschaft arbeitet bereits die DWA an solchen Standards.

#### *Förderung von Explainable AI*

Um Akzeptanz und Vertrauen in KI-Systeme zu schaffen, ist **die Förderung von Explainable AI (XAI)** in Forschungsprojekten zur Schaffung von mehr **Transparenz** notwendig. Explainable AI beschreibt die Frage nach der Erklärbarkeit von künstlicher Intelligenz. Ziel es, zu erklären, warum ein Algorithmus der künstlichen Intelligenz eine Entscheidung trifft. XAI beschäftigt sich mit Fragen wie Wie funktioniert KI? oder mit der oft mangelnden Erklärbarkeit von bzw. der Entwicklung zu Alternativen zu sogenannten Black Box-Algorithmen. Darüber hinaus braucht es Referenzprojekte, damit Kommunen, Betreiber und Zweckverbände Vertrauen und **Wissen** gegenüber neuer Technologien aufbauen. Referenzprojekte könnten z. B. in allgemein zugänglichen Datenbanken gebündelt werden. Außerdem sollte das Wissen über KI-Systeme bei allen Akteuren gestärkt werden sowie Prozesse zur Stärkung und Entwicklung dieser Fähigkeiten (Capacity Building) aufgebaut werden.

## **4. Zusammenfassung**

Zusammenfassend stellte die QT-Gruppe KI und Lernende Systeme fest, dass die größten Herausforderungen in der Anwendung von KI und lernender Systeme in der Umwelttechnik auf mangelnde Datenverfügbarkeit und –qualität, fehlende Standards in der Forschungspraxis, juristische Herausforderungen im Bereich der Frage der Haftung beim Einsatz von KI-Modellen sowie gesellschaftliche und ethische Fragen zum einen durch den zunehmenden Fachkräftemangel sowie dem fehlenden gesellschaftlichen Vertrauen und Akzeptanz in KI-Systemen zurückzuführen sind.

Die QT-Gruppe KI und Lernende Systeme spricht sich daher für die Förderung einer öffentlichen **Infrastruktur für Forschungsdaten** aus sowie für die Einführung von Vorgaben und Verpflichtungen zum Teilen von Forschungsdaten in Ausschreibungen. Gleichzeitig sollen Initiativen und Ideen zur **Förderung von Standards bei der Datenerhebung in der Umwelttechnik** gefördert werden. Wenn Technologien an ihre Grenzen kommen, sollten Expertinnen und Experten aus der Praxis zur Datenvalidierung konsultiert und darüber hinaus ein **Netzwerk zum Erfahrungsaustausch**



von **Expertinnen und Experten** geschaffen werden. Abschließend empfiehlt die QT-Gruppe KI und Lernende Systeme die **Förderung von Explainable AI** in

Forschungsprojekten, die sich mit Fragen der Digitalisierung und KI-Systemen auseinandersetzen, um Verständnis und Akzeptanz zu fördern und Vertrauen in diese zu schaffen.

Von Marcel Mutz (KIKI), August-Wilhelm Scheer Institut, [Marcel.Mutz@aws-institut.de](mailto:Marcel.Mutz@aws-institut.de), Phillip Grimm (i-SEWER), Grimm Water Solutions UG, [grimm@i-sewer.de](mailto:grimm@i-sewer.de), Janna Parniske (DecS), Universität Kassel, [parniske@uni-kassel.de](mailto:parniske@uni-kassel.de), Viktoria Pauw (K2I), Leibniz Rechenzentrum (Garching bei München), [Viktoria.Pauw@lrz.de](mailto:Viktoria.Pauw@lrz.de), Prof. Dr.-Ing. Erik Maehle (MOVE), Universität zu Lübeck, [maehle@iti.uni-luebeck.de](mailto:maehle@iti.uni-luebeck.de)

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung



GESELLSCHAFT  
FÜR INFORMATIK

[WWW.DIGITALGREENTECH.DE](http://WWW.DIGITALGREENTECH.DE)