

## 3. Workshop Künstliche Intelligenz in der Umweltinformatik

Andreas Abecker<sup>1</sup>, Julian Bruns<sup>2</sup>, Stefan Naumann<sup>3</sup>

**Abstract:** In den letzten Jahren werden die vom Menschen verursachten Umweltprobleme, wie Klimawandel, Verlust der Artenvielfalt, Verschmutzung der Meere usw. immer offenkundiger, in ihren negativen Auswirkungen für den Menschen immer dramatischer und ihr besseres Verständnis als Grundlage für kraftvolle Lösungsansätze wird immer bedeutender und drängender, wenn wir unsere gegenwärtige Lebensweise mit einem hohen Maß an materiellem Wohlstand und politisch-gesellschaftlicher Stabilität auch nur einigermaßen wahren wollen. Die Informatik und auch die Künstliche Intelligenz können und sollten eine hervorgehobene Rolle einnehmen, wenn es darum geht, komplexe natur-, umwelt-, erd- und lebenswissenschaftliche Zusammenhänge besser zu erfassen, zu überwachen, zu verstehen und aus diesem Verständnis heraus effizientere und effektivere technische Lösungsansätze zum Umgang mit den großen Umweltproblemen zu entwickeln. In der KIU-Workshopreihe werden in diesem großen Themenkomplex neue innovative Ideen vorgestellt, offene Forschungsfragen und Lösungsansätze diskutiert und Anwendungsbeispiele aus den Schnittfeldern von KI und Umwelthanwendungen präsentiert.

**Keywords:** Umweltinformatik, Künstliche Intelligenz, Maschinelles Lernen, Umweltmonitoring, Umweltschutz, Nachhaltigkeit

### 1 Ziele und Motivation des Workshops „Künstliche Intelligenz und Umweltinformatik“

Die Umweltinformatik befasst sich interdisziplinär mit der Analyse und Bewertung von Umweltsachverhalten. Aus IKT-Sicht spielen dabei beispielsweise Simulationen komplexer Systeme, Geographische Informationssysteme und räumliche Datenanalyse, Messnetze und Sensordatenverarbeitung sowie Fernerkundung und Bildverarbeitung eine große Rolle. Die Umweltinformatik findet ihre wichtigsten Anwendungen traditionell in der Wissenschaft und in der öffentlichen Verwaltung (Natur- und Umweltschutz, Umweltdatenportale, Katastrophenschutz, Verbraucherschutz, Wassermanagement etc.), aber in jüngerer Zeit zunehmend auch in Wirtschaft und Gesellschaft, um dort ressourcenschonendere Lebens-, Arbeits- und Produktionsweisen zu schaffen. Enge Bezüge und Überlappungen zur Umweltinformatik ergeben sich auch aus der Agrarinformatik, der Hydroinformatik, der Energieinformatik, der Gesundheitsinformatik sowie im Bereich Green IT. In jüngerer Zeit entsteht ein eng verwandtes interdisziplinäres Themenfeld unter Schlagworten wie „ICT for Sustainability (ICT4S)“ oder „Computational Sustainability“.

---

<sup>1</sup> Disy Informationssysteme GmbH, Ludwig-Erhard-Allee 6, 76131 Karlsruhe [andreas.abecker@disy.net](mailto:andreas.abecker@disy.net)

<sup>2</sup> Disy Informationssysteme GmbH, Ludwig-Erhard-Allee 6, 76131 Karlsruhe [julian.bruns@disy.net](mailto:julian.bruns@disy.net)

<sup>3</sup> Hochschule Trier, Umwelt-Campus Birkenfeld, Institut für Softwaresysteme, Postfach 1380, 55761 Birkenfeld [s.naumann@umwelt-campus.de](mailto:s.naumann@umwelt-campus.de)

Die Umweltinformatik betrachtet zumeist komplexe ökologische Prozesse, die (noch) nicht vollständig bekannt, verstanden oder verstehbar sind (chaotische Systeme), deren Verhalten nur approximativ oder vereinfachend modelliert, simuliert oder vorhergesagt werden kann oder soll (z.B. aus Aufwandsgründen) und bei deren Beobachtung zuweilen wichtige Größen unbekannt sind oder nur geschätzt werden können. Zusätzlich müssen bei der Betrachtung von Ökosystemen noch weitere Systeme, die aus Informatiksicht nicht einfach zu behandeln sind, wie z.B. das Wetter, betrachtet werden, da sie direkte oder indirekte Einflüsse auf die betrachteten Systeme ausüben. Aus Sicht der Anwendung müssen häufig Entscheidungen unter Unsicherheit getroffen und schwierige Abwägungen in Zielkonflikten getroffen werden, die Fach- und Erfahrungswissen erfordern (z.B. in Planungsverfahren, im Notfallmanagement, bei der Politikgestaltung). Die entsprechenden Fragestellungen haben vielfältige Wechselwirkungen zu schwierigen Themen wie z.B. Klimawandel, Energiewende, Biodiversität und Nachhaltigkeit, aber auch mit großen Technologietrends wie Smart Cities, Smart Agriculture, Smart Mobility oder Smart Grids.

Die Anwendung von Methoden und Technologien der KI drängt sich also auf. Im Rahmen der INFORMATIK 2020 fand der Workshops KIU das erste Mal statt, mit der Idee, eine neue Community zum Themenfeld „KI und Umweltinformatik“ zu begründen. Teilnahme und Verlauf von KIU-2020 waren ermutigend. Es gab einen eingeladenen und 8 eingereichte und begutachtete Vorträge. Bei der Online-Durchführung waren permanent etwa 30 Zuhörer:innen präsent, in Spitzenzeiten waren es sogar bis zu 50 – bei insgesamt über 100 unterschiedlichen Tagungsteilnehmern im Workshop. Auch bei der zweiten Durchführung KIU-2021 gab es einen eingeladenen sowie 8 begutachtete Fachbeiträge und gute Teilnehmerzahlen. Wir hoffen, dass KIU-2022 erstmals (auch) als Präsenzveranstaltung durchgeführt werden kann und die Tiefe der fachlichen Diskussionen durch den persönlichen Austausch noch gewinnt.

## **2 Thematische Schwerpunkte des Call-for-Papers**

KI-Technologien für die Umwelt (nicht ausschließliche Liste):

- Big / Smart / Linked / Open Data
- Bildverarbeitung und Fernerkundung
- Data Mining, Machine Learning, Deep Learning
- Digital Twins
- ELSI-Aspekte zur Umwelt-KI, Responsible AI
- Explainable AI, Human-Centered AI
- Multiagentensysteme
- Multimodale Interfaces, AR, VR und KI

- 
- Robotik
  - Semantische Technologien
  - Soft Computing / Computational Intelligence
  - Spatial Data Mining, Location Intelligence
  - Sprachverarbeitung
  - Unsicherheit und Vagheit
  - Wissensbasierte Systeme

Umweltanwendungen mit KI-Unterstützung (nicht ausschließliche Liste):

- Betriebliche und behördliche Umweltinformationssysteme, Umweltmonitoring
- Biodiversität
- Computational Sustainability
- Erneuerbare Energien und Energiewende
- Green IT und Energiemanagement
- Katastrophenschutz und -management (aus Umweltsicht)
- Klimawandel
- Nachhaltige Produktion, Kreislaufwirtschaft
- Ressourcenschutz und Landmanagement
- Smart Agriculture, Smart Forestry (aus Umweltsicht)
- Smart City, Smart Mobility (Umweltaspekte)
- Umweltbildung
- Verbraucherschutz (Umweltaspekte)
- Wasser 4.0

### **3 Eingereichte Fachbeiträge**

Auch bei der dritten Ausführung des Workshops konnten erfreulicherweise sowohl die betrachteten Umweltthemen als auch die verwendeten KI-Technologien nochmals erweitert werden gegenüber den Vorträgen der ersten beiden Workshop-Durchführungen. Während 2020 und 2021 der thematische Schwerpunkt stark auf dem Wassermanagement und technisch stark auf Deep Learning lag, bieten die 6 Fachvorträge im Jahr 2022 als zusätzliche

Fachthemen bspw. die Steuerung von Kläranlagen, das Smart Farming und die Kreislaufwirtschaft und als zusätzliche KI-Technologie das fallbasierte Schließen. Auch pragmatische und praxisorientierte Fragestellungen, um durch die KI-Anwendung tatsächlich kurzfristige Nutzeneffekte für die Umwelt zu erzielen, finden größere Beachtung als früher. Das ist vielversprechend für eine stetige Ausweitung der KIU-Community und lässt auf einen kurzweiligen und informativen Workshop hoffen. Auch Themen aus früheren Workshops wie Wassermanagement, Geodatenanalyse und Geodatenstandards, Architekturen zur Einbettung und Verwendung von KI-Verfahren sowie Deep Learning sind wieder vertreten.

## 4 Programmkomitee

- Dr. Ansgar Bernardi; Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz, Kaiserslautern; <https://www.dfki.de/>
- Dr. Matthias Budde; Disy Informationssysteme GmbH, Karlsruhe; <http://www.disy.net/>
- Prof. Dr. Frank Fuchs-Kittowski; Hochschule für Technik und Wirtschaft, Berlin; <https://www.htw-berlin.de/>
- Dr. Katharina Glock; FZI Forschungszentrum Informatik, Karlsruhe; <https://www.fzi.de/>
- Dr. Desirée Hilbring; Fraunhofer IOSB, Karlsruhe; <https://www.iosb.fraunhofer.de/>
- Dr. Julian Huber; FZI Forschungszentrum Informatik, Karlsruhe; <https://www.fzi.de/>
- Prof. Dr. Christian Jolk; Technische Hochschule Ostwestfalen-Lippe, Höxter; <https://www.th-owl.de/>
- Dr. Sven Lautenbach; Universität Heidelberg, Heidelberg; <https://www.geog.uni-heidelberg.de/>
- Dr. Tanja Liesch; Karlsruhe Institut für Technologie, Karlsruhe; <http://www.kit.edu/>
- Prof. Dr. Jens Nimis; Hochschule Karlsruhe Technik und Wirtschaft, Karlsruhe; <https://www.hs-karlsruhe.de/>
- Dr. Steffen Thoma; FZI Forschungszentrum Informatik, Karlsruhe; <https://www.fzi.de/>
- Dr. Marc Wieland; Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR), Oberpfaffenhofen; <https://www.dlr.de/eoc>