

An image of an iceberg floating in the ocean. The tip of the iceberg is visible above the water surface, while the much larger, jagged base is submerged underwater. The water is a deep blue, and the sky is a lighter blue with some clouds. The text is overlaid on the image in a bold, red font.

# Zwischen Quelle und Algorithmus

## Die unsichtbare Wasserwirtschaft

3. Dialogforum Wasser, 10.10.2024

**Michael Bach**

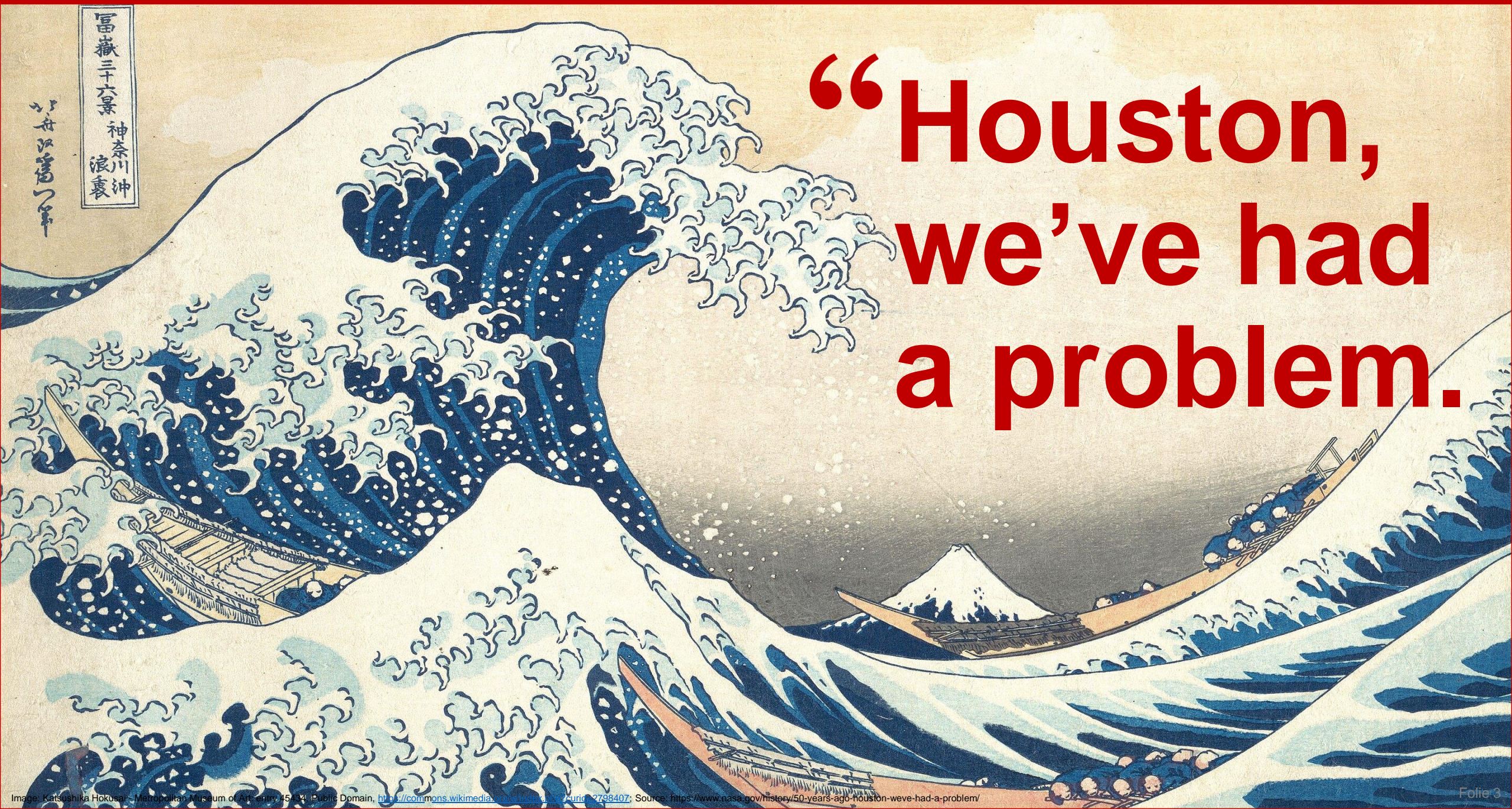
Hochschule für Technik Stuttgart





**Danke!**





**“Houston,  
we’ve had  
a problem.”**



# UN-Nachhaltigkeitsziele

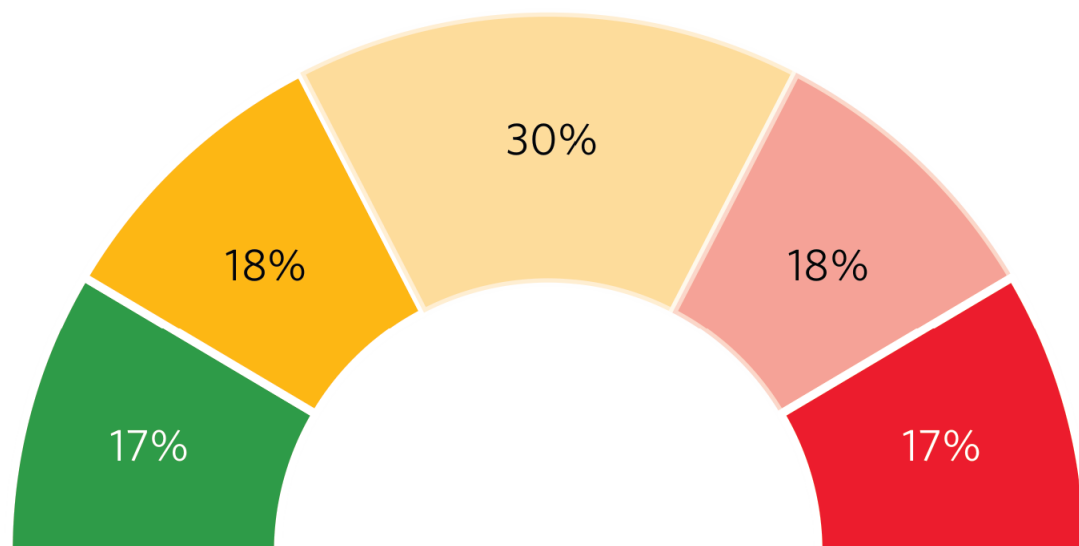




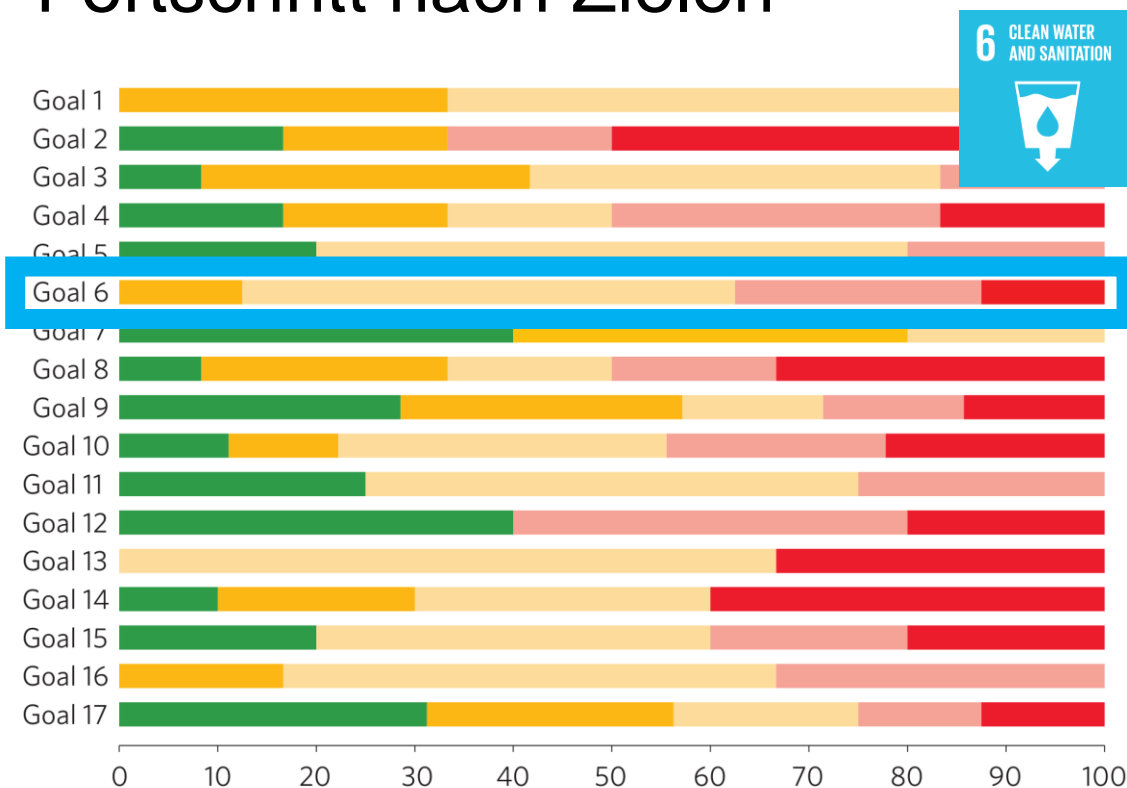
# UN-Nachhaltigkeitsziele

## Fortschritt 2015 – 2024

### Gesamtfortschritt



### Fortschritt nach Zielen



● On track or target met 
 ● Moderate progress 
 ● Marginal progress 
 ● Stagnation 
 ● Regression



# UN-Nachhaltigkeitsziele







**“ Failure is not an option!”**







**Unsichtbare Wasserwirtschaft**





Wassergewinnungsanlagen

**14800**

Trinkwasserleitungsnetz

**530000**

km

DVWG (2020)



Wiederbeschaffungswert  
Trinkwasserleitungsnetz  
(ohne Hausanschlüsse)

**215**

**Mrd. €**

DVWG (2020)





**Für die Bevölkerung ist die Versorgung mit erstklassigem Trinkwasser eine Selbstverständlichkeit geworden – unser Ziel ist deshalb eine angemessene Achtsamkeit.**



**Dr. Dirk Waider, Vorstand GELSENWASSER AG / DVGW-Vizepräsident**  
(Waider 2019)



Kanalnetzlänge BRD

**608364**  
km

Source: BDEW (2023)

Abwasser

**5,1**

Fremdwasser

**1,6**

Niederschlagswasser

**2,4**

**9,0**  
Mrd. m<sup>3</sup>/a

Source: BDEW (2023)



Regenentlasungsanlagen

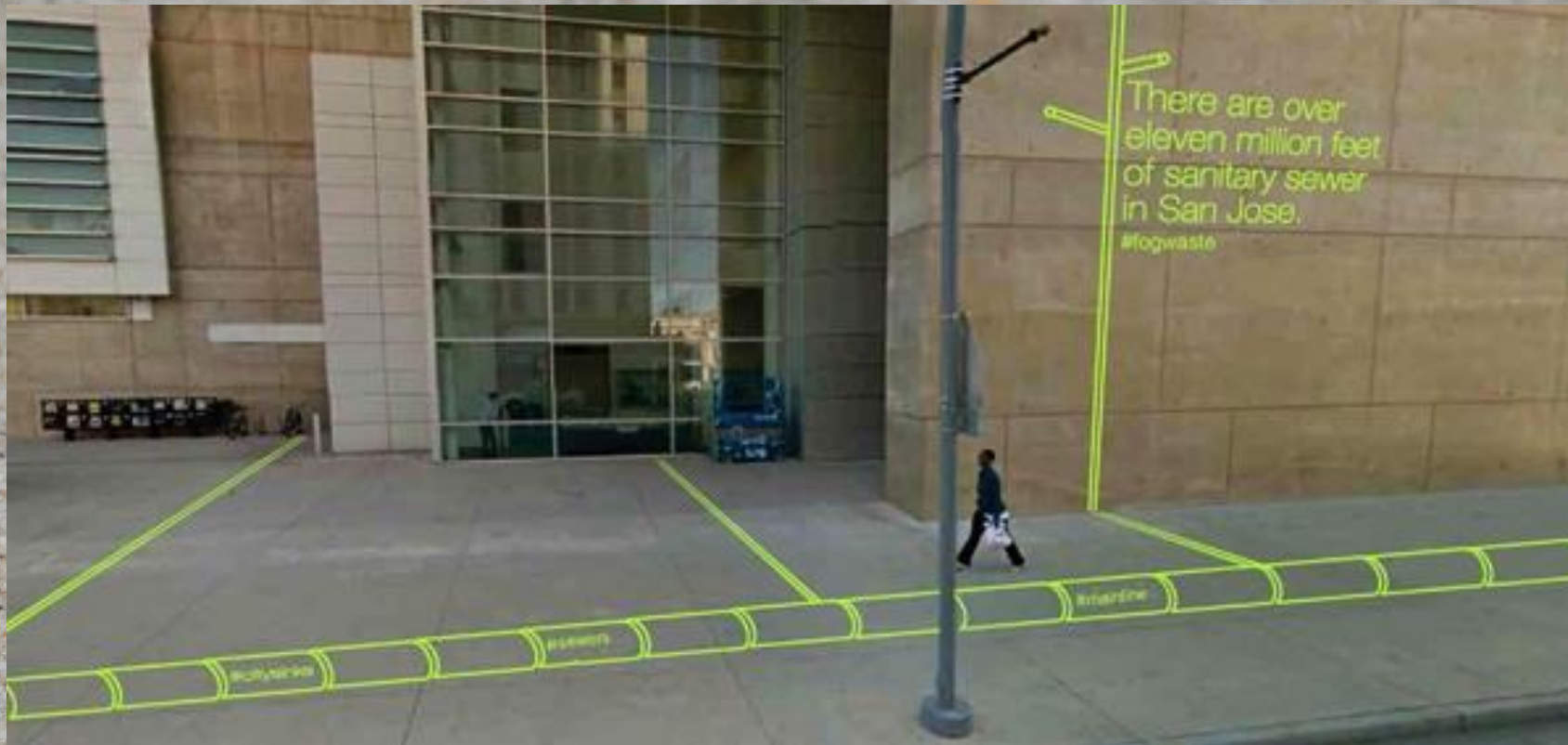
**56 840**

Regenüberläufe

**20 341**

Source: Destatis (2023)





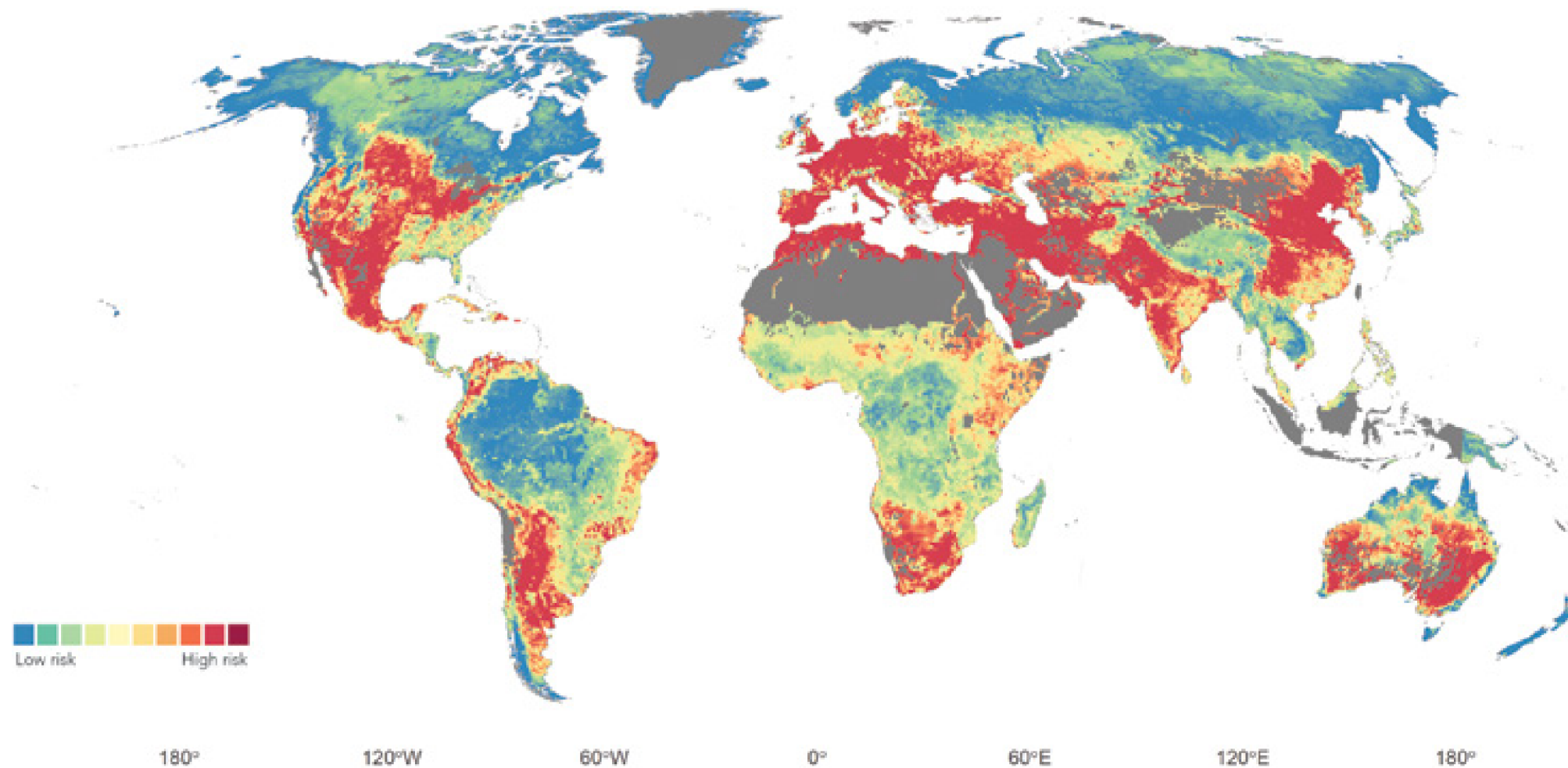
Source: <https://ucanr.edu/blogs/blogcore/postdetail.cfm?postnum=24061>



Source: <https://ucanr.edu/blogs/blogcore/postdetail.cfm?postnum=24061>



## MAP ES.1: Water Quality Risk for Biological Oxygen Demand, Nitrogen, and Electrical Conductivity





»» **Beim Thema Nitrat ist es enorm wichtig, dass **das Verursacherprinzip** konsequent durchgesetzt wird.** ««

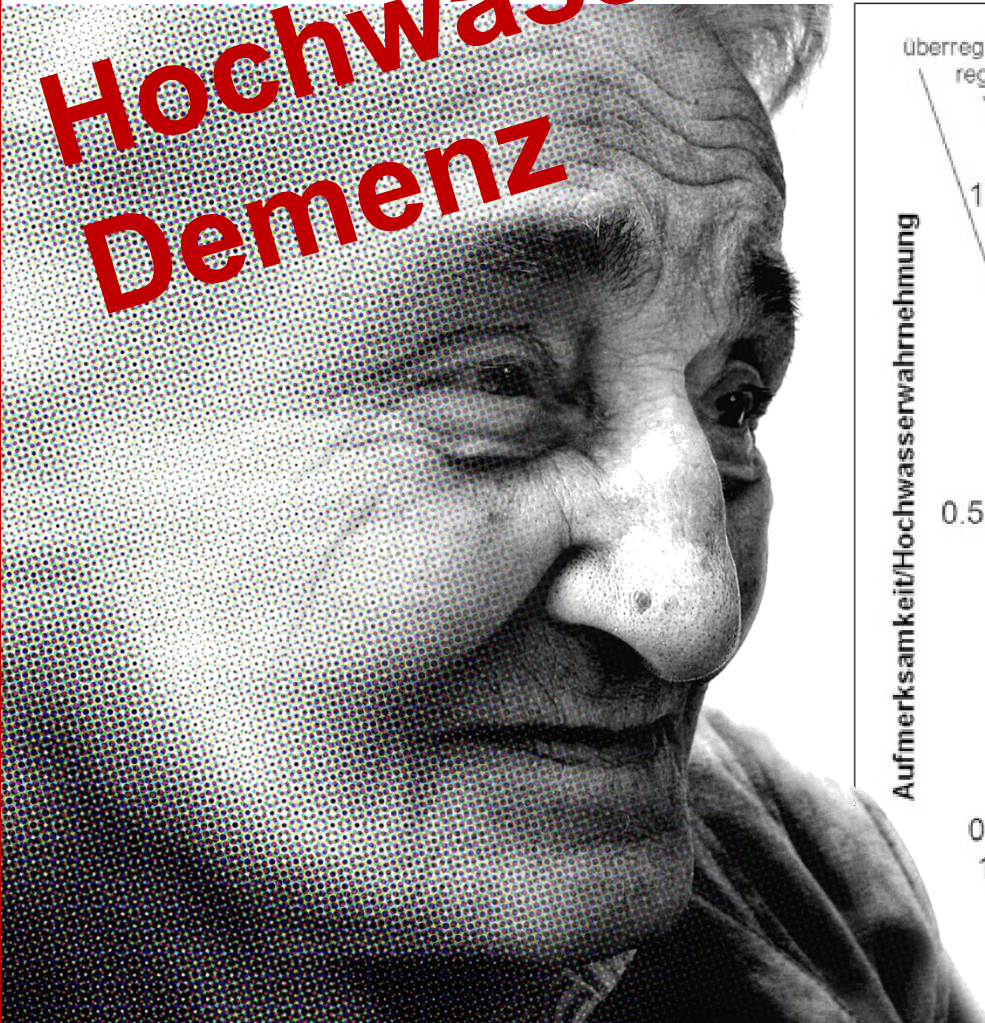
**Dr. Dirk Waider, Vorstand GELSENWASSER AG / DVGW-Vizepräsident**  
(Waider 2019)



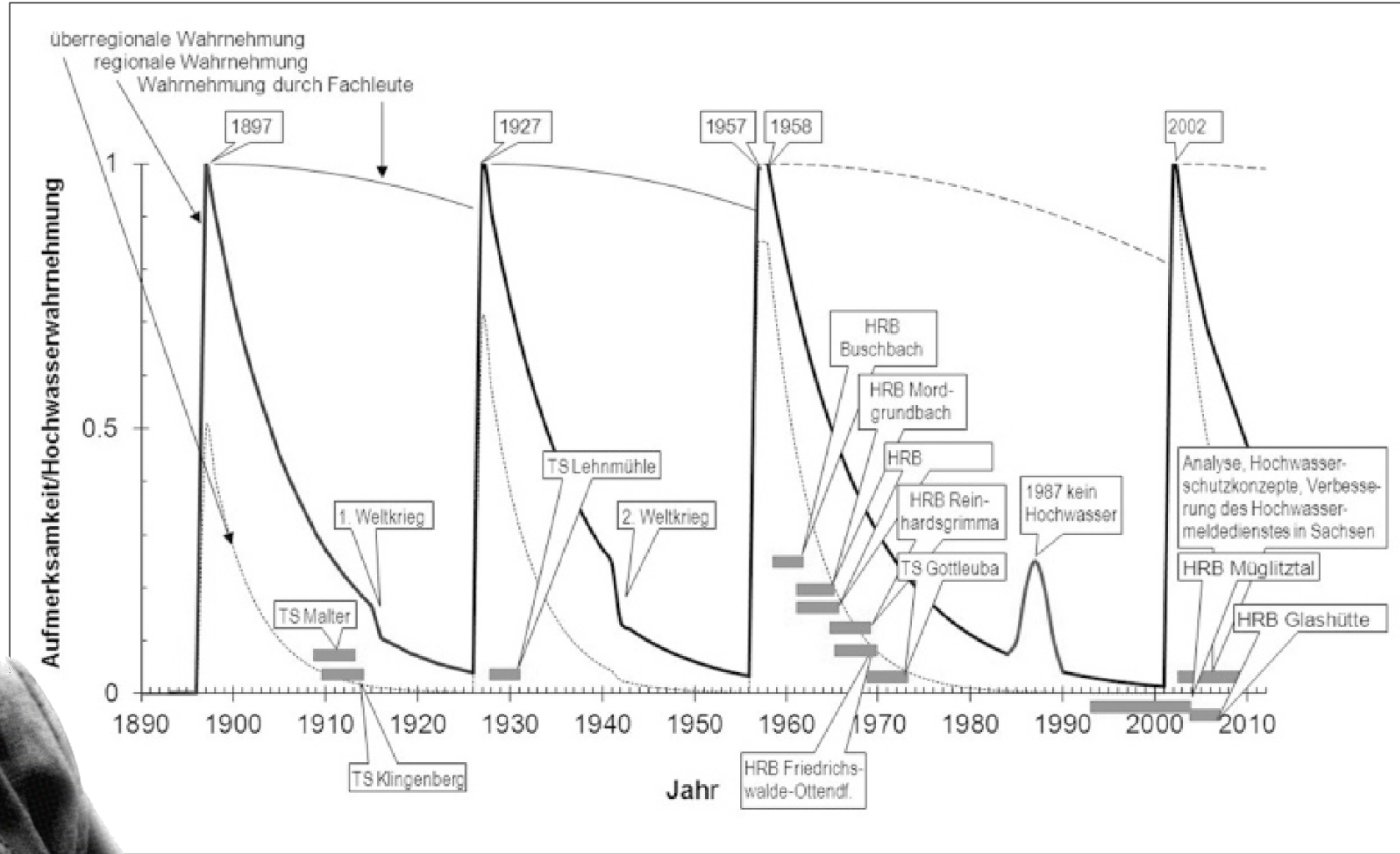




# Hochwasser- Demenz



Source: Bornschein (2014)



**Bild 1:** „Gefühltes“ empirisches Hochwasserbewusstsein im Osterzgebirge als Aufmerksamkeitskurve mit Maßnahmen der Vorsorge (ohne lokale, kleinsträumige Ereignisse)

Image: Gerd Altmann | Pixabay



[...] Müsste man aus Ihrer Sicht ganze Siedlungen aufgeben und die Bewohner umsiedeln, um sie vor dem nächsten Extremwetter zu schützen?

“ Aus fachlicher Sicht: Ja. Ganze Siedlungen müssten demnach weg. Die Orte stehen im Hochwasserbett.

[...]

Jürgen Herget, Professor für Geomorphologie  
Geographisches Institut, Universität Bonn

[[https://www.focus.de/perspektiven/flutreporter/warnung-vor-hochwasser-demenz-ganze-orte-muessten-weg-experte-zeigt-kernproblem-des-hochwasserschutzes-im-ahrtal\\_id\\_110792410.html](https://www.focus.de/perspektiven/flutreporter/warnung-vor-hochwasser-demenz-ganze-orte-muessten-weg-experte-zeigt-kernproblem-des-hochwasserschutzes-im-ahrtal_id_110792410.html)]





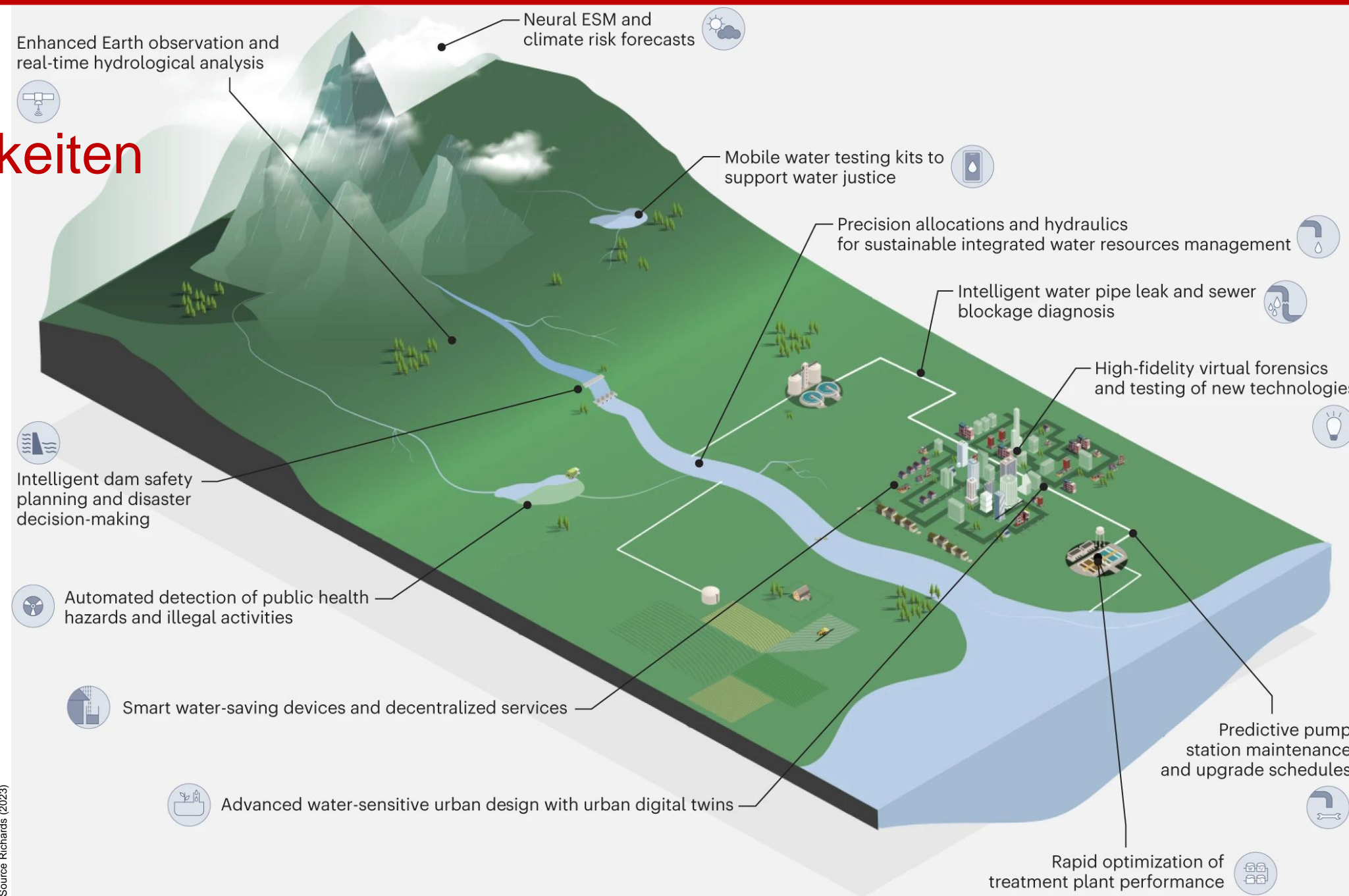
A **photorealistic** image of a large iceberg floating in calm blue waters. [...]

The visible part above the water reflects the bright sunlight, casting long shadows, while the **submerged portion** is slightly visible beneath the crystal-clear water.





# KI Möglichkeiten



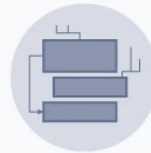
Source Richards (2023)



# KI – Risiken

## Efficacy barriers

Lack of net-value-based application prioritization



Inadequate digital literature



Paucity of water and wastewater assets



Unexpected energy–water–food nexus trade-offs



Inadvertent socio-ecological damages



Unanticipated data centre water use and emissions



## Cascading failures

AI in water system progress traps



Mistakes in optimization model cause treatment failure



Flaws in training data cause distribution of fouled water



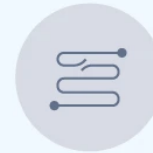
Errors in neural ESM forecast outputs supply shortfalls



Goal misalignment causes human deaths in dam failure



Cyberattacks compromise utility assets and services



System malfunction causes water security crisis

## Design risks

## Misuse risks



“

**Lohnt sich das Studium  
noch oder macht der  
Klimawandel alles  
sinnlos und die KI sowie  
alle arbeitslos?**

Studenten der HFT Stuttgart nach der letzten Hydromechanik-Klausur



“

**Den Wert des Wassers  
wieder stärker ins  
gesellschaftliche und  
politische Bewusstsein  
rufen.**

**Dr. Dirk Waider, Vorstand GELSENWASSER AG / DVGW-Vizepräsident**  
(Waider 2019)





**Wer kann dabei helfen?**

**Ancient Widsom Traditions?**





“ Wirklich schwimmen werden in diesem Teich meine Enkel, und andere, die mit den Jahren kommen werden. Der Kreis der Fürsorge wird größer, und die Fürsorge für meinen kleinen Teich erstreckt sich auf andere Gewässer. Der Abfluss meines Teiches fließt in den Teich meiner guten Nachbarin. Was ich hier tue, bewirkt etwas.

**Jeder lebt flusswärts. Das  
Wassernetz verbindet uns alle.**

**Robin Wall Kimmerer - mother, scientist, professor, member of the Citizen Potawatomi Nation**

Geflochtenes Süßgras – die Weisheit der Pflanzen [Aufbau-vVerlag, 2021]



“ Zugleich machte Bartholomäus auf die **ethischen** und **spirituellen Wurzeln der Umweltprobleme** aufmerksam, die uns auffordern, Lösungen nicht nur in der Technik zu suchen, sondern auch in einer **Veränderung des Menschen**, denn **andernfalls würden wir nur die Symptome bekämpfen.**

**Papst Franziskus**

[Enzyklika Laudation Si' – Über die Sorge für das gemeinsame Haus,  
Vatikanische Druckerei, 2015 ]

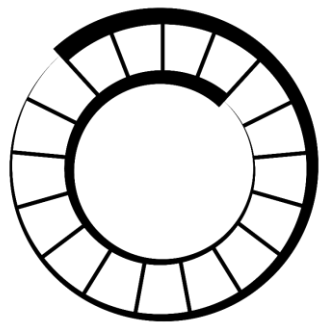






# Von SDGs zu IDGs

## Innere Entwicklungsziele zur Erreichung der Nachhaltigkeitsziele



# INNER DEVELOPMENT GOALS

 <p><b>1 Sein</b> Beziehung zu sich selbst</p> <hr/> <p>Innerer Kompass</p> <p>Integrität und Authentizität</p> <p>Offenheit und Lernbereitschaft</p> <p>Selbsterkenntnis</p> <p>Gegenwärtigkeit</p>	 <p><b>2 Denken</b> Kognitive Fertigkeiten</p> <hr/> <p>Kritisches Denken</p> <p>Bewusstsein für Komplexität</p> <p>Perspektivische Fähigkeiten</p> <p>Sinnstiftung</p> <p>Langfristige Orientierung und Visionen</p>	 <p><b>3 Beziehung</b> Fürsorge für andere und die Welt</p> <hr/> <p>Wertschätzung</p> <p>Verbundenheit</p> <p>Bescheidenheit</p> <p>Einfühlungsvermögen und Mitgefühl</p>	 <p><b>4 Zusammenarbeit</b> Soziale Kompetenzen</p> <hr/> <p>Kommunikationsfähigkeiten</p> <p>Mitgestaltungsfähigkeiten</p> <p>Inklusive Denkweise und interkulturelle Kompetenz</p> <p>Vertrauen</p> <p>Mobilisierungsfähigkeiten</p>	 <p><b>5 Handeln</b> Wandel vorantreiben</p> <hr/> <p>Mut</p> <p>Kreativität</p> <p>Optimismus</p> <p>Beharrlichkeit</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



Willkommen beim IDG-Wasser-Netzwerk

**Gestaltung einer wasserbewussten  
Gesellschaft durch die Integration  
innerer Entwicklung in nachhaltiges  
Wasserressourcenmanagement.**



# Rethinking cities...

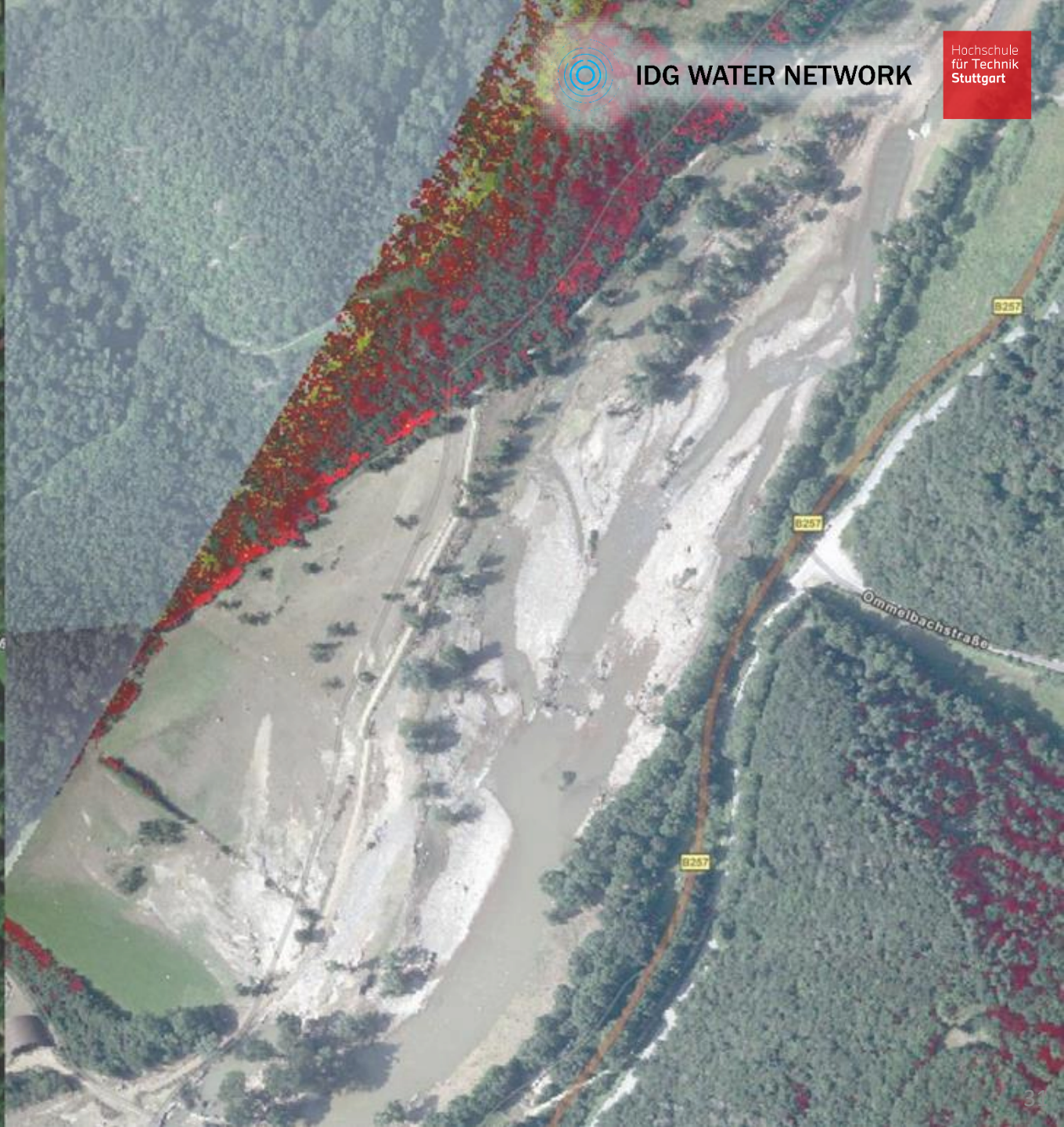


IDG WATER NETWORK

Hochschule  
für Technik  
Stuttgart



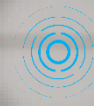
# Raum neu denken...



IDG WATER NETWORK

Hochschule  
für Technik  
Stuttgart





# Leben neu denken...







# **IDG WATER NETWORK**

⇒ <https://idg-water-net.org/>





**“ Failure is  
not an option!**

**“ Let’s do  
whatever it takes  
to restore our  
water bodies to a  
good state!**



# Literaturverzeichnis

- BDEW (2023): Abwasserdaten Deutschland – Strukturdaten der Abwasserentsorgung, <https://www.bdew.de/service/publikationen/bdew-broschuere-abwasserdaten-deutschland/>
- Bornschein (2014): Hochwasserbewusstsein 10 Jahre nach dem “Jahrhundertereignis” im Osterzgebirge und an der Elbe. In Vorsorgender und nachsorgender Hochwasserschutz (pp. 19–29). Wiesbaden: Springer Vieweg. [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-658-03740-6\\_3](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-658-03740-6_3)
- Destatis (2023): Öffentliche Wasserversorgung und öffentliche Abwasser-entsorgung - Strukturdaten zur Wasserwirtschaft -, 2019, Fachserie 19 Reihe 2.1.3, <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Umwelt/Wasserwirtschaft/Publikationen/Downloads-Wasserwirtschaft/wasserwirtschaft-2190213199005.html>
- DVWG (2019): Mit Sicherheit Qualität – nichts ist so wertvoll wie unser Trinkwasser, <https://www.dvgw.de/leistungen/publikationen/publikationsliste/wasser-impuls>
- DVWG (2020): Factsheet: Nachhaltiger Funktions- und Werterhalt der Wasserversorgungsinfrastruktur, <https://www.dvgw.de/themen/wasser/wasser-impuls/substanz-und-werterhalt-der-wasserinfrastruktur>
- IKSR (2002): Non Structural Flood Plain Management - Measures and their Effectiveness, International Commission for the Protection of the Rhine (ICPR), ISBN: 3-935324-47-2, [https://www.iksr.org/fileadmin/user\\_upload/DKDM/Dokumente/Fachberichte/EN/rp\\_En\\_0125.pdf](https://www.iksr.org/fileadmin/user_upload/DKDM/Dokumente/Fachberichte/EN/rp_En_0125.pdf)
- Ji (2024): AI Alignment: A Comprehensive Survey, arXiv:2310.19852v5 [cs.AI] 1 May 2024, <https://arxiv.org/abs/2310.19852>
- Mauden (2021): Hochwasser als Gestalter naturnaher Gewässer – wertvolle Strukturen oder zukünftige Gefahrenpotentiale, , Fischereireferent der SGD Nord, SGD Nord, Abteilung 3 Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft, Bodenschutz, Vortrag auf dem BUND-Symposium „Ökologisch nachsteuern nach der Flut! Erkenntnisse und Impulse für eine nachhaltige „Modellregion an der “, 13. Oktober 2021, [https://www.bund-rlp.de/fileadmin/rlp/X\\_Sonstiges/Mauden\\_20211013\\_Hochwasser\\_Gewaesserentwicklung.pdf](https://www.bund-rlp.de/fileadmin/rlp/X_Sonstiges/Mauden_20211013_Hochwasser_Gewaesserentwicklung.pdf)
- Richards (2023): Rewards, risks and responsible deployment of artificial intelligence in water systems, nature water, Volume 1, May 2023, 422-232, <https://doi.org/10.1038/s44221-023-00069-6>
- UN (2024): The Sustainable Development Goals Report 2024, <https://unstats.un.org/sdgs/report/2024/>
- Waider (2019): Sommerinterview mit Dr. Dirk Waider, VGW energie | wasser-praxis, Ausgabe 8/2019
- WVGW (2020): Branchenbild der deutschen Wasserwirtschaft, <https://de.dwa.de/de/branchenbild-der-deutschen-wasserwirtschaft.html>
- World Bank (2019a): Quality unknown – the invisible water crisis, World Bank Group, <https://www.worldbank.org/en/news/feature/2019/08/20/quality-unknown>