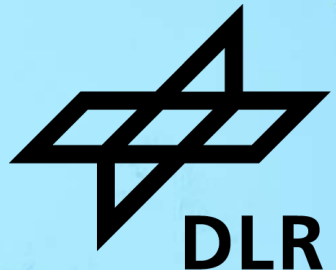


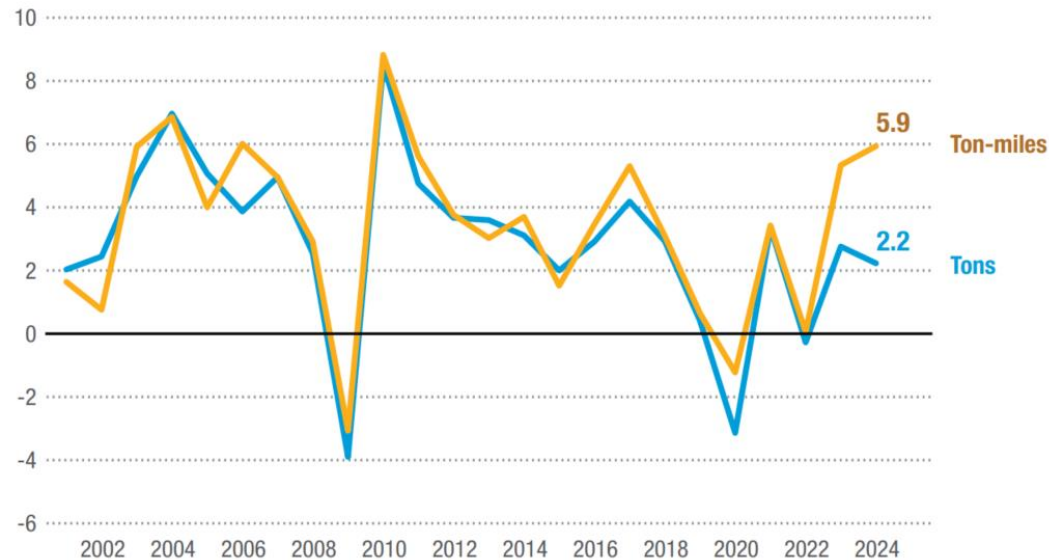
DIGITALE ASSISTENZSYSTEME UND IHR BEITRAG ZUM GREEN SHIPPING

GreenShipping Niedersachsen, 05.11.2025
Dr.-Ing. Matthias Steidel



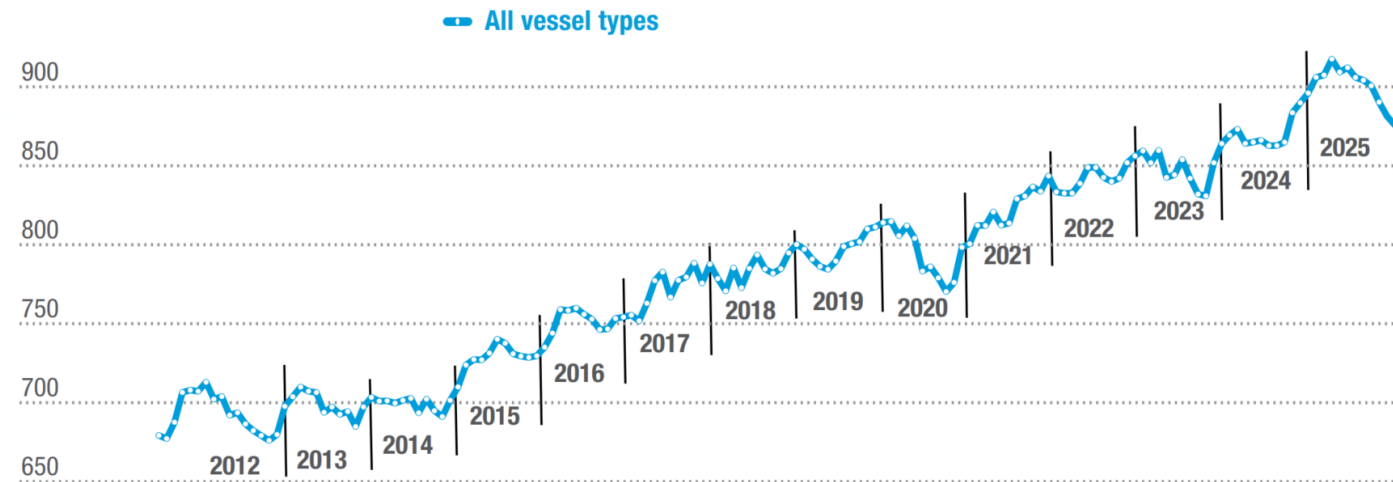
Rekordhandel auf See: Die Kehrseite des Wachstums

Seaborne trade growth
(Annual percentage change)



Source: UNCTAD calculations, based on Clarksons Research, 2025a, July.

Monthly annualized carbon dioxide emissions
(Millions of tons)



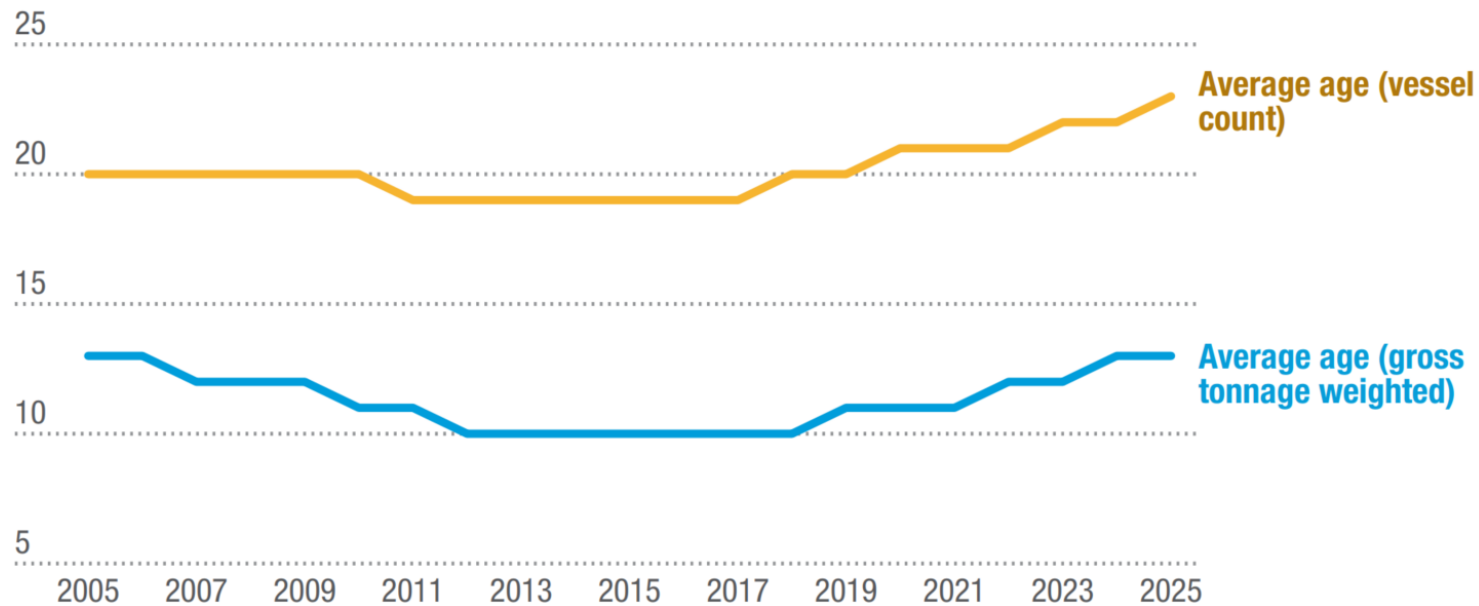
Source: UNCTAD calculations, based on AIS data from Marine Benchmark, 2025.

- Seehandelsvolumen wächst weiter, Tonnenmeilen erreichen 2024 einen Rekordwert
- CO2-Emissionen des Seeverkehrs steigen weiter an

Eine alternde Welthandelsflotte

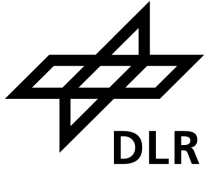
Average age of the world fleet

(Years)



- Welthandelsflotte altert trotz neuer Schiffsauslieferungen und –bestellungen

Lösungsansatz: Digitalisierung von Abläufen und Systemen



Retrofit und Wirkungszeit

Optimierung der größten
Emissionsquelle: Der
Betrieb

Systemische Transparenz
und Verifikation

Skalierbar

Drei Beispiele von digitalen Assistenzsystemen



Schiffszentrischer Ansatz

Prädiktiv und adaptiv: Wetterrouting

Systemischer Ansatz

Das Rush-to-Wait-Phänomen

Schlaue Infrastruktur

Umweltschutz durch Prävention

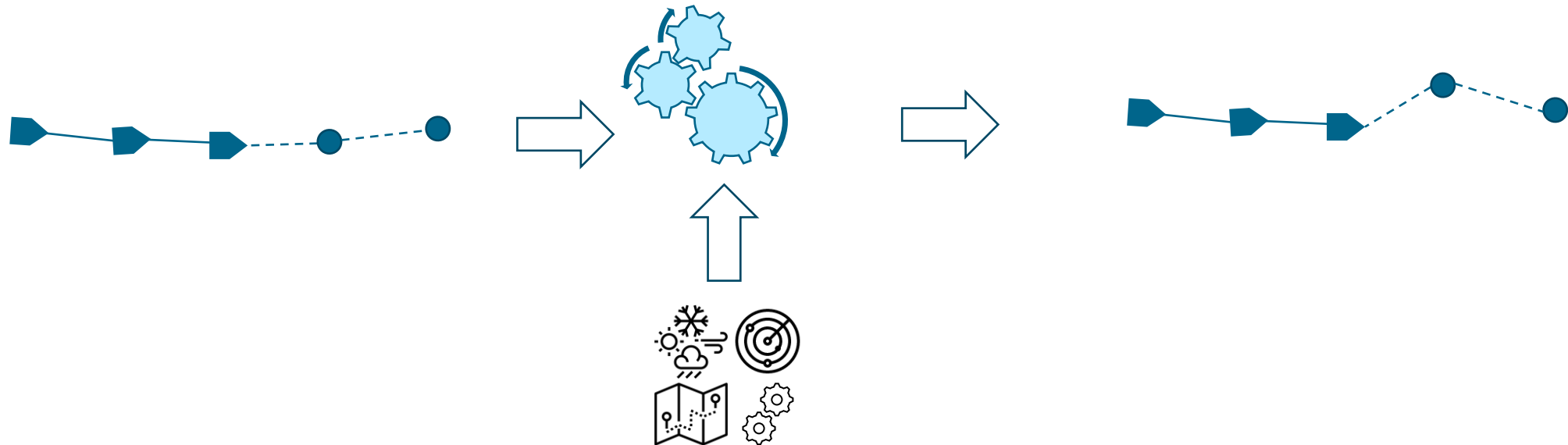
Schiffszentrischer Ansatz

Prädiktiv und adaptiv: Wetterrouting

Geplante Route

Kontinuierliche Anpassung

Optimierte Bahn



- Optimierung des Betriebs hinsichtlich Zeit und Minimierung des Treibstoffverbrauchs
- Einsparpotenzial: 3-5% Treibstoff je Fahrt^{1,2}

¹Yuan, X.; Wang, J.; Zhao, G.; Wang, H. Comprehensive Study on Optimizing Inland Waterway Vessel Routes Using AIS Data. *J. Mar. Sci. Eng.* **2024**, *12*, 1775]

²He, Y.K.; Zhang, D.; Zhang, J.; Zhang, M.Y.; Li, T.W. Ship Route Planning Using Historical Trajectories Derived from AIS Data. *TransNav* **2019**, *13*, 69–76

Systemischer Ansatz

Das Rush-to-Wait Phänomen

Problem

- Rush-to-Wait: Ankommende Schiffe müssen auf Reede warten

Lösung

- NextGen VTS: Integrierte und intelligente Steuerung des Verkehrssystems
- Einsparpotenzial: bis zu 14% CO₂^{1,2}

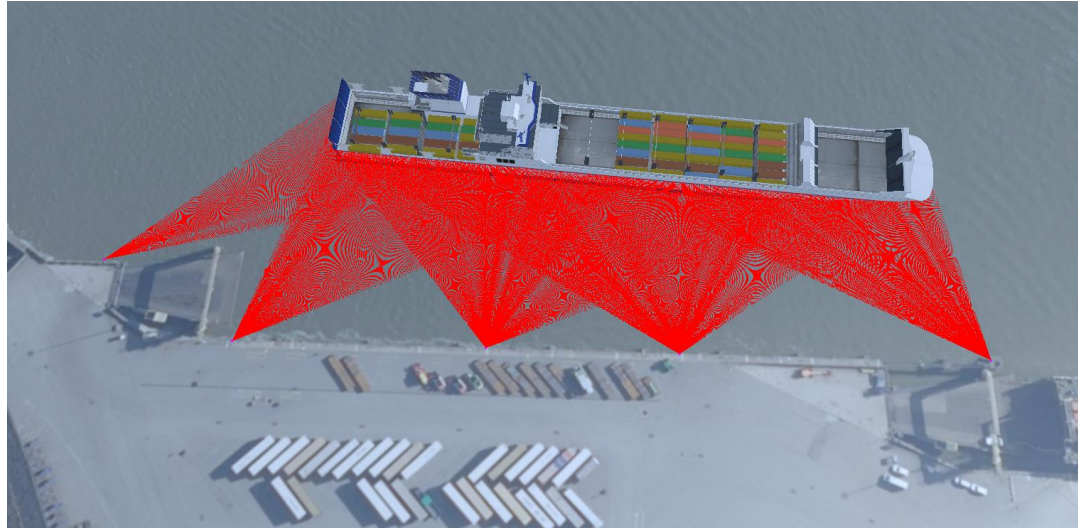


¹ <https://greenvoyage2050.imo.org/wp-content/uploads/2022/06/JIT-Container-Study.pdf>

² Xiao, Z., Fu, X., Zhao, L., Zhang, L., Teo, T. K., Li, N., Zhang, W. & Qin, Z. (2022). Next-Generation Vessel Traffic Services Systems—From “Passive” to “Proactive”. IEEE Intelligent Transportation Systems Magazine, 15(1), 363–377. <https://doi.org/10.1109/mts.2022.3144411>

Schlaue Infrastruktur

Umweltschutz durch Prävention



Auszug aus den Geodaten des Landesamtes für
Geoinformation und Landesvermessung
Niedersachsen, ©2023



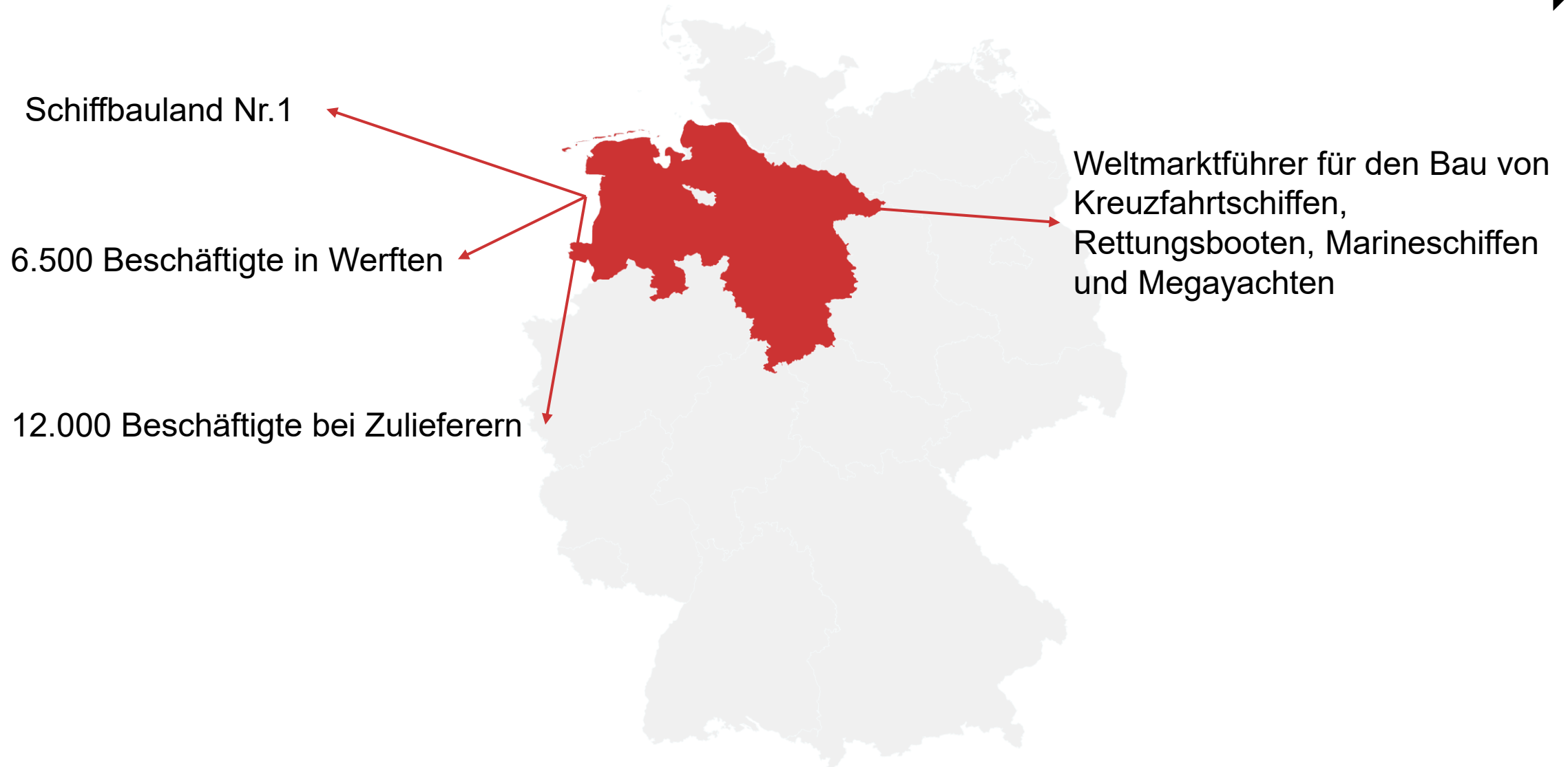
Problem

- Unfallquote mit Hafeninfrastruktur
 - Container 9%
 - Fahren 13%
 - RoRo 25%
- Menschlicher Fehler (85%) Hauptursache
- Gefahr für die Umwelt

Lösung

- Landseitige Sensorsysteme messen hochpräzise den Abstand
- Dienen beim Manövrieren an kritischer Infrastruktur als Assistenz

Call-to-Action: Niedersachsen geht voran



Wie nutzen wir den Vorteil?

A diagram on the left side of the slide shows three white circles with blue outlines, arranged vertically and connected by thin blue lines. The top circle is connected to the middle one, and the middle one to the bottom one. The top circle also has a short line extending from its top-left edge.

Regionale Förderung für Innovationen, die Risiken erlaubt

Regionale Forschungskooperationen mit dem Ziel
Industrietransfer

Test- und Erprobungsräume mit minimaler
Bürokratie

An aerial photograph of a wide river. On the left bank, there is a large industrial or construction site with various structures, including a tall lattice tower, several large white cylindrical objects, and stacks of red and orange containers. A small white boat is moving down the river, leaving a white wake. The right bank is a grassy strip next to a road.

DANKE FÜR DIE AUFMERKSAMKEIT

Thema: Digitale Assistenzsysteme und ihr Beitrag zum Green Shipping
Datum: 2025-04-11 (JJJJ-MM-TT)
Autor: Dr.-Ing. Matthias Steidel
Institut: Systems Engineering für zukünftige Mobilität
Bildquellen: Alle Bilder „DLR (CC BY-NC-ND 3.0)“,
sofern nicht anders angegeben