



Reiseunterstützung für die Binnenschifffahrt (RUBIN)

Empfehlungen auf Basis präziser Verkehrs- und Strömungsprognosen

1 Aufgabenstellung und Ziel

In der Binnenschifffahrt werden voraussichtliche Ankunftszeiten und optimale Ladungsmengen häufig auf Basis von Erfahrungen und verteilten Informationsquellen abgeschätzt. Zwar geben Routenplaner Reisezeiten (EuRIS 2022) oder mögliche Abladetiefen (Heying 2023) an, basieren jedoch nur auf aktuellen bzw. statistischen Verkehrsdaten oder erheblich vereinfachten Methoden. Es besteht daher Innovationsbedarf in der Zusammenführung, Verarbeitung und Veredelung verfügbarer Daten zur Bereitstellung präziser Reiseinformationen.

Mit diesen aufbereiteten Informationen sowie erweiterten Diensten der WSV soll der Wasserstraßentransport hinsichtlich der Reisezeiten und des Transportvolumens optimiert werden. Hydrologische und verkehrliche Daten dienen als Eingangsgrößen für Modellrechnungen, die eine Prognose der Strömungsverhältnisse und der Verkehrslage über mehrere Tage ermöglichen. Der Nutzer aus der Binnenschifffahrt wird auf dieser Grundlage durch einen Reiseassistenten unterstützt, der zuverlässig die Reisezeit ermittelt und eine mögliche Abladetiefe empfiehlt.

In dem vom Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV) geförderten mFUND-Projekt RUBIN wird das Reiseassistenzsystem in einer Kooperation zwischen der Firma Alberding GmbH und der BAW, mit den assoziierten Partnern Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt (GDWS) und Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) sowie der Unterstützung durch Reedereien entwickelt und erprobt.

2 Bedeutung für die Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV)

RUBIN leistet einen Beitrag zur Umsetzung der im Masterplan Binnenschifffahrt genannten Handlungsfelder „Digitalisierung“ (Erweiterung der Wasserstraßeninformationen), „Stärkung der Binnenschifffahrt in der multimodalen Transportkette“ (präzisere Ankunftszeiten, optimiertes Transportvolumen) und „Verbesserung der Umweltfreundlichkeit“ (optimierte Fahrweise).

Durch die Prognoseberechnung zu Befahrbarkeit und Verkehrsdichten wird in RUBIN ein in RIS COMEX (RIS COMEX 2023) definierter Level-2B-Dienst

Auftragsnummer:

B3953.04.04.70020

Auftragsleitung:Dr. Christian Noß
christian.noss@baw.de**Auftragsbearbeitung:**Navreet Singh Thind
navreet-singh.thind@baw.de
Eduard Schäfer
eduard.schaefer@baw.de**Laufzeit:**

2023 bis 2026

umgesetzt und unterstützt damit perspektivisch die Entwicklungen in der GDWS. Eine mithilfe von Verkehrsprognosen optimal ausgelastete Wasserstraßeninfrastruktur führt insgesamt zu einer Verringerung von Wartezeiten an Schleusen, zur Einsparung von Energie und damit zur Reduktion transportbedingter Schadstoff- und Treibhausgasemissionen.

Die angestrebte Erhöhung des vergleichsweise umweltfreundlichen Binnenschiffstransports am Modal Split wird durch die verbesserte Reiseplanung mit RUBIN unterstützt. Volkswirtschaftlich essentielle Transportketten lassen sich mithilfe optimierter Binnenschiffstransporte sichern und ökologisch transformieren.

3 Untersuchungsmethoden

Im Gegensatz zu bereits verfügbaren Reiseassistenten verwendet RUBIN datenbasierte Prognoseberechnungen für die Routen- und Reiseplanung in der Binnenschifffahrt. Es werden Methoden der Datenaggregation und -verarbeitung (Morris und Trivedi 2009) angewendet, um Anfangs- und Randbedingungen für die Verkehrsflussmodellierungen abzuleiten. Hinsichtlich der Prognose der zukünftigen Entwicklung wird auf Ergebnisse des operationellen Abfluss- und Wasserstandsvorhersagesystems der BfG aufgebaut. So sollen im Rahmen von RUBIN Prognosen auf Basis von 2D-HN-Modellen erstellt werden, um flächenhafte, räumlich hochaufgelöste Informationen des Strömungszustands (Strömungsgeschwindigkeiten, Wasserstände und -tiefen) für weitere Nutzungen zur Verfügung zu stellen. Zusammen mit Infrastrukturdaten der Wasserstraße und Verkehrsdaten dienen die Strömungszustände als Grundlage für Mikro-Verkehrsmodellierungen (analytisch und KI-basiert) und somit für Verkehrsprognosen kürzerer Zeitskalen. Größere Zeitskalen werden mit einem hybriden Ansatz der Modellierung aus aktuellen und statistischen Daten prognostiziert. Beide Methoden dienen unter Berücksichtigung von Schiffsspezifika (u. a. Schiffsabmessungen, Ladezustand, Motorisierung) und Routeninformationen der Bestimmung von Ankunftszeiten sowie für Empfehlungen von maximalen Abladetiefen bzw. Ladungshöhen (Expertensystem).

Neben der detaillierten Methodenentwicklung in der Konzeptionierungsphase des Projektes und deren anschließenden Umsetzung sieht RUBIN eine umfangreiche Phase der Pilotierung, Validierung und etwaigen Modifizierung vor. In dieser Phase erfolgen die testweise Anwendung und ein wissenschaftlich durchgeführtes Monitoring auf dem Rhein (niederländisch-deutsche Grenze bis Speyer) und dem Wesel-Datteln-Kanal (Mündung Rhein bis Marl). Zusätzlich werden Szenarien simuliert und analysiert, die sich aus historischen Daten ableiten lassen und auch veränderte Randbedingungen berücksichtigen. Da mit dem Testgebiet eine weite Spanne an Randbedingungen und charakteristischen Verkehrssituationen (auf frei fließenden Flüssen versus staugeregelten Kanälen) abgedeckt ist, ermöglicht diese Methode die Ergebnisse auf andere Regionen und Randbedingungen zu übertragen.

4 Ergebnisse

Der offizielle Projektstart zu RUBIN fand am 1.12.2022 sowie das entsprechende Kick-off-Meeting mit dem Projektförderer und Projektträger am 28.2.2023 (BAW 2023) statt. Aktuell befindet sich die Bearbeitung in der Konzeptionierungsphase mit der Konkretisierung und Vorbereitung der anschließenden Arbeitspakete zur Strömungs- und Verkehrsprognose, zur Realisierung der Anwendung und zu deren Erprobung. Mit ersten Ergebnissen der zu entwickelnden bzw. anzupassenden Strömungs- und Verkehrsmodelle ist im sechsten Quartal nach dem Projektstart zu rechnen.

Literatur:

BAW (2023): <https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Artikel/DG/mfund-projekte/rubin.html/>, gelesen am 16.05.2023.

EuRIS (2022): Routenoptimierung: EuRIS-Portal geht an Start, <https://binnenschifffahrt-online.de/2022/09/featured/27337/routenoptimierung-euris-portal-geht-an-start/>, gelesen am 16.05.2023.

Heying, Martin (2023): Der digitale Rhein, Schifffahrt und Technik, Springer, 24–25.

Morris, Brendan; Trivedi, Mohan (2009): Learning Trajectory Patterns by Clustering: Experimental Studies and Comparative Evaluation, DOI: 10.1109/CVPR.2009.5206559.

RIS COMEX (2023): <https://www.ris-comex.eu/>, gelesen am 16.05.2023.