



Middle Rhine Supersite

von Iffezheim bis zu den Niederlanden

Foto: Bundesanstalt für Wasserbau

DANUBIUS-RI ist eine Forschungsinfrastruktur (engl. "Research Infrastructure") mit in Europa verteilten Komponenten, die eine integrierte Erforschung von Flüssen, ihren Einzugsgebieten, Übergangsgewässern, wie Ästuaren, Deltas und Lagunen, und angrenzenden Küstenmeeren ermöglicht (engl. "International Centre for Advanced Studies on River-Sea Systems").

DANUBIUS-RI versteht Fluss-Meer Systeme als sozio-ökologische Systeme, in denen natürliche Prozesse und menschliche Aktivitäten eng miteinander verwoben sind. Der integrierte, interdisziplinäre und partizipative Ansatz zielt darauf ab, das Prozess- und Systemverständnis zu verbessern und ein nachhaltiges Management von Fluss-Meer Systemen zu fördern.

Weitere Informationen zu DANUBIUS-RI finden Sie unter www.danubius-ri.eu.

Was ist eine Supersite?

In DANUBIUS-RI sind Supersites ausgewählte Untersuchungsgebiete innerhalb von Fluss-Meer Systemen mit besonderen klimatischen, ökologischen und sozio-ökonomischen Verhältnissen. Die Supersites dienen als **Naturlaboratorien** (engl. „Living Labs“), um die Funktionsweise und Entwicklung von Fluss-Meer Systemen zu erforschen sowie Maßnahmen für deren nachhaltiges Management zu entwickeln. DANUBIUS-RI umfasst zurzeit **12 Supersites in Europa**, die für entsprechende Untersuchungen zur Verfügung stehen und in denen neue Methoden, Verfahren und Technologien erprobt und angewendet werden können.

Fluss-Meer System: Der Rhein von den Alpen bis in die Nordsee

Der Rhein ist die **bedeutendste Wasserstraße Europas**, mit einer schiffbaren Strecke von etwa 800 km. Er hat über Jahrhunderte eine Vielzahl von Eingriffen wie Begradigungen und den Bau von Staustufen, Deichen und Regelungsbauwerken erfahren, die morphologische Veränderungen mit sich brachten. Die dichte Besiedlung, Schifffahrt, Trinkwasserversorgung, Wasserversorgung von Industrie und Landwirtschaft, Stromerzeugung, Hochwasserabführung sowie seine Beliebtheit als Erholungsraum prägen eine **intensive Nutzung** des Rheins. Dem gegenüber stehen Anforderungen an seine ökologische Entwicklung.

Die im Zusammenhang mit Nutzungen und Umwelanforderungen bestehenden vielfältigen Herausforderungen sowie festgestellte Kenntnislücken führten zur **Gründung verschiedener nationaler und internationaler Gremien**, die sich beispielsweise mit der nachhaltigen Entwicklung des Rheins und seiner Auen sowie der Lösung grenzüberschreitender Herausforderungen befassen (IKSR, KHR, FGG Rhein etc.).



60 Mio. Menschen leben im Einzugsgebiet [1]



180 Mio. Tonnen Güter werden pro Jahr transportiert [2]



3 Mio. Tonnen Sediment werden pro Jahr transportiert [3]

Middle Rhine Supersite: Der freifließende deutsche Rhein

Die Middle Rhine Supersite umfasst den freifließenden Rhein von seiner letzten Staustufe **Iffezheim bis zur deutsch-niederländischen Grenze**. Der Rhein durchfließt auf diesen 524 Kilometern den nördlichen Oberrheingraben (durch Begradigung in einen einzelnen Flussschlauch umgewandelt), das Mainzer Becken (flacher und breiter Flussabschnitt), das Rheinische Schiefergebirge (hohes Sohlgefälle und ein enges, durch felsige Sohle geprägtes Flussbett) und die Niederrheinische Bucht (eine kiesige und nahe der deutsch-niederländischen Grenze zunehmend sandige Sohle). Ein weiteres Merkmal des Niederrheins ist der besonders hohe Nutzungsdruck durch die dichte Besiedlung im Rheinland und Ruhrgebiet.

Den freifließenden Rhein prägen zudem eine **Vielzahl von Regelungsbauwerken** zur Gewährleistung seiner Schifffahrbarkeit. Um der fortwährenden Sohleintiefung in weiten Abschnitten zu begegnen, werden am Beginn der Supersite und im Bereich des Niederrheins große Mengen an Sedimenten zugegeben. Daneben finden in großem Umfang auch **Umlagerungen von Sedimenten** zur Unterhaltung der Wasserstraße statt. Unterstrom der Middle Rhine Supersite schließt sich die Rhine-Meuse Delta Supersite an, die sich bis zur Nordsee erstreckt.

Herausforderungen

Eine bedeutende Herausforderung am Rhein besteht darin, seine Funktion als Wasserstraße und die vielfältigen weiteren menschlichen Nutzungen mit den ökologischen Anforderungen in Einklang zu bringen, um gesellschaftliche Bedürfnisse möglichst weitreichend zu erfüllen.

- **Dynamisches Sohlgleichgewicht erhalten:** Verschiedenste Nutzungen und wasserbauliche Maßnahmen führten zu einem unzureichenden Sedimentangebot in weiten Strecken des Rheins. Nur durch entsprechendes Management ist es möglich, den Sedimenthaushalt und die Gewässersohle in ein dynamisches Gleichgewicht zu bringen und dieses auch zu erhalten.
- **Wasserverfügbarkeit gewährleisten:** Der ökologische Anspruch an einen dynamischen Wasseraustausch zwischen dem Fluss und seinen Auen steht in möglichem Konflikt mit dem Anspruch an zuverlässige Wassertiefen für die Schifffahrt und eine bedarfsgerechte Verteilung der Wassermengen an weitere Nutzer. Ein Abgleich der verschiedenen Ansprüche bedarf eines wissenschaftlich begründeten und gesellschaftlich tragfähigen Ansatzes. Mit Blick auf die kommenden Dekaden stellt der Klimawandel durch die projizierte Zunahme an Extremereignissen eine Herausforderung für die zuverlässige und bedarfsorientierte Wasserverfügbarkeit dar.
- **Biodiversität verbessern:** Nach der dramatischen Verschmutzung bis zum Beginn der 1970er Jahre hat sich die Wasserqualität wieder enorm verbessert, allerdings besteht nach wie vor Optimierungsbedarf. Langfristige morphologische Veränderungen bedingten den Verlust von Flusshabitaten und sind somit ein wichtiger Grund für den Rückgang der Biodiversität. Zudem ist die Verschmutzung des Wassers und der Sedimente mit Mikroplastik und Rückständen pharmazeutischer Produkte ein sich verschärfendes Problem. Maßnahmen zur Verbesserung der Strukturvielfalt und der Wasserqualität sind deshalb weiterhin dringend erforderlich. Außerdem gilt es, die Etablierung von Neozoen zu vermindern.

Forschungsschwerpunkte

Im Einklang mit dem „international koordinierten Bewirtschaftungsplan 2015 für die Internationale Flussgebietseinheit Rhein“ werden Forschungsschwerpunkte in der Middle Rhine Supersite unter anderem auf den wissenschaftlich basierten Ausgleich zwischen menschlichem Nutzungsanspruch und der Schonung verfügbarer Ressourcen gelegt. Die gleichberechtigte Berücksichtigung von anthropogenen Nutzungen und ökologischer Aufwertung, die Verminderung der Auswirkungen von hydrologischen Extremen sowie der Sedimenthaushalt und dessen nachhaltiges Management werden besonders in den Fokus gerückt.

- **Sedimenthaushalt:** Wie hat die anthropogene Nutzung den Sedimenthaushalt und die morphologische Situation verändert? Wie kann ein ausgeglichener Sedimenthaushalt möglichst effizient, ökologisch verträglich und ohne erhebliche Beeinträchtigung der Nutzung erreicht werden?
- **Hydrologie:** Wie können die vorhandenen Wasserressourcen im Rahmen tragfähiger Kompromisse genutzt werden (z. B. Wiederanschluss von Altarmen)? Welche Maßnahmen können in Anpassung an sich potenziell häufende hydrologische Extremereignisse getroffen werden?
- **Renaturierung / Erhöhung der Biodiversität:** Welche Potentiale für Mensch und Umwelt bieten sich bei Renaturierungsmaßnahmen? Wie kann die Biodiversität effektiv erhöht werden und welchen Beitrag können die ökologisch orientierte Flussregelung und die Wiederherstellung von Habitaten dazu leisten?

Services

Für die Middle Rhine Supersite werden in der Implementierungsphase folgende Services entwickelt und nach festgelegten Kriterien Nutzern zugänglich gemacht:

Zugang zu Einrichtungen und Geräten für

- Beobachtungen (z.B. Feldgeräte, Messplattformen),
 - Analysen (z.B. Laborgeräte),
- z. B. Steiger, Fahrrinnen(mess)tonnen, Geschiebefänger, Multiparametersonden, ADCP.

Entwicklung von und Zugang zu Methoden und Werkzeugen wie

- Methoden und Standards für Probenahme und -analyse,
 - verfügbaren und stetig gepflegten Modellen, Szenarien- und Sensitivitätsuntersuchungen und Projektionen,
- z. B. Analysetool für Dune Tracking, Methoden für hydromorphologisches Monitoring, hydrodynamisch-numerische Modelle.

Erhebung von und Zugang zu Daten wie

- räumlich und zeitlich hoch aufgelöste Daten aus der Fernerkundung und aus in situ Messungen,
 - Modelldaten (z.B. aus Szenario- und Variantenuntersuchungen)
- z. B. In-situ Daten zu Hydrologie, Sediment und Wassergüte, Taxonomische Daten, Fernerkundungsdaten zur Wassertemperatur, archivierte Proben.

Erarbeitung, Integration und Bereitstellung von neuestem Wissen in Zusammenarbeit mit regionalen, nationalen und internationalen Akteuren, um

- Szenarien und Strategien für ein nachhaltiges Management zusammen mit verschiedensten Akteuren zu entwickeln,
 - weitere Forschungsfragen zur Beobachtung, Analyse und Modellierung zu identifizieren,
- z. B. ökologisch orientierte Flussregelung und Wiederherstellung von Habitaten.

Austausch mit Experten, um

- gemeinsame Forschungsprojekte und Abschlussarbeiten durchzuführen,
 - Unterstützung und Fortbildungen anzubieten bezüglich Beobachtung, Analyse und Modellierung (v.a. zu Supersite-spezifischen Themen)
- z. B. Durchführung von Forschungsk Kooperationen und Workshops.

[1] IKS: <https://www.iks.org/de/themen/rhein>

[2] ZKR (2020): Jahresbericht 2020, Europäische Binnenschifffahrt, Marktbeobachtung

[3] Hillebrand & Frings (2017): Von der Quelle zur Mündung: Die Sedimentbilanz des Rheins im Zeitraum 1991–2010. Report No. II-22 of the CHR



Kontakt:

Prof. Dr.-Ing. Nils Huber, Bundesanstalt für Wasserbau (BAW), Karlsruhe, Tel. 0721 9726-2030

Dr. Martin Struck, Bundesanstalt für Wasserbau (BAW), Karlsruhe, Tel. 0721 9726-3126

E-Mail: danubius@baw.de