

Mit einem Einzugsgebiet von über 800.000 km² deckt das Donaubecken rund 10 % des europäischen Festlandes ab. Im Einzugsgebiet der Donau liegen 19 Länder, was es zum „internationalsten“ Flussbecken der Welt macht. Der Verlauf der Donau lässt sich in drei Abschnitte unterteilen: Die Obere Donau erstreckt sich von ihrer Quelle in Deutschland bis zur Hainburger Pforte (lat. Porta Hungarica) östlich von Wien. Dort beginnt die Mittlere Donau ihren Lauf bis zum Eisernen Tor in Rumänien. Die Untere Donau mündet schließlich ins Schwarze Meer.

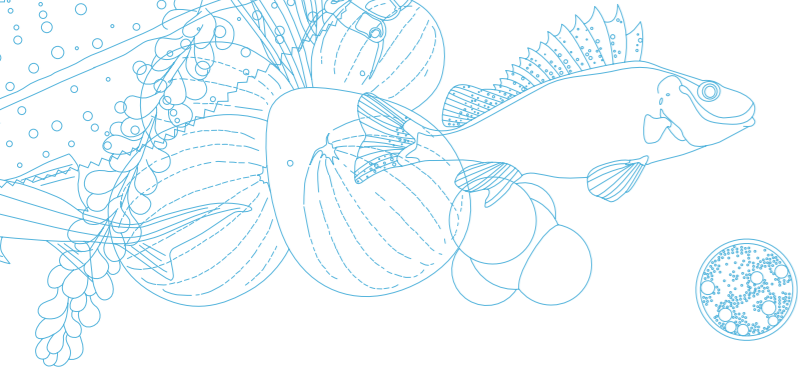
Der Joint Danube Survey 3 (kurz JDS3), die dritte gemeinsame Donau-Messfahrt, ist die weltweit größte wissenschaftliche Flussexpedition aus dem Jahr 2013. JDS-Messfahrten finden alle sechs Jahre statt: 2001 machte der JDS1 den Anfang, 2007 folgte dann der JDS2, und zwischen August und September 2013 fuhren die Forschungsschiffe im Rahmen des JDS3 2.375 km flussabwärts bis zum Donau-delta. Sechs Wochen dauerte diese Messfahrt, bei der auch die Mündungsbereiche zahlreicher Nebenflüsse untersucht wurden.

Der JDS3 förderte die Vertiefung der internationalen Zusammenarbeit zwischen den 14 wichtigsten Staaten des Einzugsgebietes der Donau und der Europäischen Kommission. Koordiniert wurde die Fahrt von der Internationalen Kommission zum Schutz der Donau (IKSD). Ein aus 20 Wissenschaftlern bestehendes internationales Kernteam war mit Messungen sowie der Entnahme von Wasser-, Sediment und biologischen Proben befasst. Jene chemischen und biologischen Proben, die eine aufwendige Analyse erfordern, wurden anschließend in führenden Labors in ganz Europa untersucht. Auf nationaler Ebene ermöglichten die in den einzelnen Ländern speziell dafür eingesetzten Koordinatoren die reibungslose Organisation und Abwicklung des JDS3. Unterstützt wurde die Messfahrt außerdem von Partnern aus der Privatwirtschaft, u. a. von Coca-Cola und Donauchemie.

A detailed line-art illustration of a Danube river ecosystem. It features a large fish in the center, surrounded by various aquatic plants, smaller fish, and insects. The style is intricate and scientific, with fine lines and shading to create depth and texture. The illustration is set against a light blue background.

Joint Danube Survey 3

Die Donaumessfahrt – Eine Übersicht

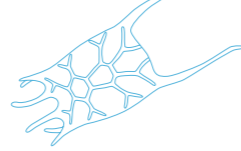


Warum ist der JDS3 so wichtig?

1994 unterzeichneten die Donaustaaten das Donauschutzübereinkommen (engl. *Danube River Protection Convention*, DRPC), dessen Ziel es war, durch wasserwirtschaftliche Zusammenarbeit eine dauerhafte Verbesserung und einen anhaltenden Schutz des Donaustromes und der Gewässer in seinem Einzugsgebiet sowie eine verträgliche Wasserwirtschaft zu erreichen. Im Jahr 2000 trat die EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) in Kraft, mit der ein rechtliches Rahmenwerk geschaffen wurde, das den Schutz und die Verbesserung des Zustands von aquatischen Ökosystemen ermöglicht, deren Verschlechterung verhindert und eine nachhaltige Nutzung und Bewirtschaftung der Gewässer sicherstellt. Auch die Nicht-EU-Mitgliedsstaaten im Donaueinzugsgebiet bekannten sich dazu, die WRRL im gesamten Donaubecken umzusetzen. Die IKSD wurde mit der Koordination beauftragt.

Die WRRL sieht vor, dass es zu keiner Verschlechterung des Gewässerzustandes kommt und dass bis 2015, aber spätestens bis 2027, alle Flüsse und Seen, Übergangsgewässer und Küstengewässer in der EU einen guten chemischen und ökologischen Zustand (bzw. ein gutes ökologisches Potential) erreichen. Grundwasser soll sich mengenmäßig als auch im Hinblick auf seine chemische Zusammensetzung in einem guten Zustand befinden. Sauberes Wasser allein – ohne jegliche Lebensform – ist für einen Fluss, damit er ökologisch funktionsfähig bleibt, nicht ausreichend. Daher schreibt die Richtlinie auch die Einhaltung eines „guten ökologischen Zustandes“ vor, d. h. die Gewässer müssen Tieren und Pflanzen auch gesunde Bedingungen, z. B. ausreichende, gut strukturierte und vernetzte Lebensräume bieten. Zahlreiche Fischarten laichen beispielsweise nur an Schotterbänken, die trotz sauberen Wassers in den häufig begradigten, monotonisierten Flussabschnitten oftmals nicht mehr vorkommen.

Zur Erreichung der Ziele der WRRL haben die einzelnen Staaten beginnend mit 2009 alle 6 Jahre *Bewirtschaftungspläne* mit geeigneten Maßnahmenprogrammen zu erstellen. Da gem. WRRL eine Betrachtung auf Einzugsgebietsebene erforderlich ist und das Einzugsgebiet nicht an der Staatsgrenze endet, sind diese Pläne auch international, also im Donaueinzugsgebiet abzustimmen. Im Bewirtschaftungsplan für das Einzugsgebiet der Donau (engl. *Danube River Basin Management Plan*, DRBMP) wurden die vier wichtigsten *Wasserbewirtschaftungsfragen* ermittelt:



1. Belastungen durch **organische Stoffe**, die hauptsächlich aus Abwassereinleitungen aus Wohngebieten, Industriebetrieben und der Landwirtschaft stammen;
2. Belastungen durch **Nährstoffe**, d. h. ein erhöhtes Vorkommen von Stickstoff und Phosphor, das u. a. Sauerstoffmangel verursachen kann;
3. Belastungen durch **Schadstoffe**, z. B. Industriechemikalien, Metalle, Öle, Pflanzenschutzmittel, pharmazeutische Stoffe;
4. **Hydromorphologische Veränderungen**, d. h. **Veränderungen im Abfluss oder der Gewässerstrukturen**, die vor allem durch Wasserkraftnutzung, Schifffahrt und Hochwasserschutz verursacht werden.

Um die Ziele der WRRL zu erreichen ist es notwendig, durch Messungen und Untersuchungen den Zustand der relevanten Parameter zu erheben. Die ersten beiden Messfahrten lieferten bereits wichtige wissenschaftliche Erkenntnisse über die wesentlichen Probleme, deren Ursachen und Wirkungen. Diese Informationen haben den Entscheidungsträgern dabei geholfen, die richtigen Maßnahmen zu treffen. So wurde u.a. eine Datenbank mit 10.000 Aufnahmen zur Dokumentation des Zustandes der Gewässerstrukturen in der Donau angelegt. Auch neue Arten, wie der Schwimmfarn *Azolla*, wurden nachgewiesen. Zudem konnten viele der auf den Messfahrten erfolgreich getesteten Techniken und Technologien die zukünftige Arbeit von Wissenschaftlern verbessern.

Nachdem in einigen Ländern bereits wichtige Maßnahmen ergriffen wurden, knüpft der JDS3 an die bereits geleistete Arbeit an, um positive Auswirkungen auf den Gewässerzustand festzustellen. Durch aktive Kommunikation, Medienarbeit und neun öffentliche Veranstaltungen während der Expedition konnte mit dem JDS3 außerdem das Bewusstsein für den Gewässerschutz und die Arbeit der IKSD gesteigert werden (mehr dazu auf www.danubesurvey.org). Die Erkenntnisse und Erfolge der Messfahrten haben zahlreiche ähnliche Initiativen inspiriert, beispielsweise im Einzugsgebiet der Theiß, im Donaudelta und sogar im Oranje/Senqu-Flussbecken im südlichen Afrika. Außerdem fließen die Ergebnisse des JDS3 direkt in die nächsten Donau-Bewirtschaftungspläne 2015 bzw. 2021 ein.

Was wurde im Rahmen des JDS3 untersucht, und wie?

Zwei Schiffe führten die Messfahrt an. Die *Argus* aus Serbien – das Hauptlaborschiff der beiden letzten Expeditionen – wurde kürzlich modernisiert und mit neuen Geräten ausgestattet. Unterstützt wurde sie von der *Istros* aus Rumänien, einem Forschungsschiff für den Einsatz in Küstengewässern und auf Flüssen. Zusätzlich wurden zwei österreichische Schiffe, die *Wien* und die *Meßschiff IV*, zur Erhebung des Fischbestandes eingesetzt.

Insgesamt wurden an 68 Stellen Proben gesammelt – im Durchschnitt an ein bis zwei Stellen pro Tag. Zahlreiche Proben wurden an Bord untersucht, viele wurden jedoch an die teilnehmenden Labors in ganz Europa geschickt.

An den JDS3-Stationen wurden verschiedenste Arten von Proben entnommen: Wasser, Sediment, Schwebstoffe und Biologie. Das gesammelte Material wurde auf das Vorkommen von Tieren und Pflanzen – von größeren Schalentieren bis hin zu mikroskopisch kleinen Bakterien – sowie auf stoffliche Belastungsparameter (organische, Nährstoffe, Schadstoffe) untersucht. Die Experten hielten außerdem *physikalisch-chemische Eckdaten* wie z.B. die Temperatur und den pH-Wert fest. Gewässerstrukturen und hydrologische Verhältnisse wurden kartiert und Sedimentzusammensetzungen untersucht.

An 32 Stellen wurden die Fischbestände mittels Elektrofischung sowie Grundschleppnetzen erhoben. Durch die Untersuchung von Blut- und Leberproben wurde der Einfluss von Schadstoffen auf Organismen analysiert.

Überblick über die Ergebnisse

Der JDS3 hat die bisher **größte** im Rahmen einer einzigen wissenschaftlichen Erhebung erzielte Datensammlung über das Donaubecken hervorgebracht. Des Weiteren haben die Ergebnisse, wie bereits bei den beiden vorhergehenden Messfahrten, erneut bestätigt, dass die **Zusammenarbeit** im Einzugsgebiet der Donau wertvolle Früchte trägt. Die Gewässer und das darin enthaltene Leben werden zunehmend **gesünder und verbessert**. Bei einigen Problemen besteht jedoch weiterhin **Handlungsbedarf**.

Biologische Situationen

An 77% der Stellen zeigen die wirbellosen Tiere – insbesondere in der Oberen und in der Unteren Donau – **einen guten ökologischen Zustand**. Hauptsächlich in der Mittleren Donau wurde ein mäßiger ökologischer Zustand festgestellt. Der Grund dafür ist eine an vielen Stellen beobachtete erhöhte organische Belastung.

Die Studie hat erneut gezeigt, dass die Flora und Fauna der Donau **ein hohes Maß an biologischer Vielfalt** aufweist. So konnten beispielsweise bei insgesamt 139.000 gefangenen Fischen in Summe 67 Fischarten festgestellt werden. Verschiedene negative Einflüsse, darunter Hochwasserschutzmaßnahmen, Wasserkraftnutzung und Fischerei, haben jedoch dazu geführt, dass 50–90% der untersuchten Stellen nicht den WRRL-Vorgaben für Fische entsprechen.

Invasive Fremdart stellen nach wie vor eine Bedrohung dar, beispielsweise wenn sie im Lebensraum heimischer Fischarten das Nahrungsvorkommen erschöpfen.

Fischbestand

Ein erhebliches Problem betrifft vor allem die Fischpopulation: Zum einen steigt die Gefährdung der heimischen Fisch- und Pflanzenbestände durch invasive Fremdart konstant weiter. Ein Beispiel dafür ist die seit dem JDS2 drastisch gewachsene Grundelpopulation (*Neogobius*) in der Oberen Donau, insbesondere an mit Blocksteinen befestigten Ufern. Zum anderen erreichte ein Großteil der untersuchten Stellen nicht den erforderliche guten fischökologischen Zustand, allerdings waren seit 2007 auch keine Verschlechterung verzeichnet worden. Des Weiteren überstiegen die Quecksilberwerte aller Fischproben deutlich die von der WRRL maximal erlaubte Konzentration.

Situationen der chemischen Belastung

Die **Nährstoffbelastungen** (Stickstoff und Phosphor) sind seit der 1. Messfahrt 2001 gesunken. Zusammen mit weiteren vielversprechenden Ergebnissen deutet diese Erkenntnis darauf hin, dass Verbesserungen bei der öffentlichen Abwasserentsorgung sich positiv auf die Wasserqualität der Donau auswirken.

Bei den **Schwermetallen** unterschieden sich die Untersuchungsergebnisse kaum von denen der früheren Messfahrten. **Prioritäre Stoffe** im Sinne der WRRL sind Stoffe, die ein erhebliches Risiko für bzw. durch die aquatische Umwelt darstellen. Die Untersuchungen des JDS3 belegen, dass die Konzentrationen der meisten prioritären Stoffe unter den rechtlich verankerten Schutzziele liegen. **Einige wenige** jedoch **übersteigen** diese: Die stichprobenartige Erfassung der Konzentration der Perfluorooctansulfonsäure – ein neuer prioritärer Stoff, der wasser- und ölabweisende Eigenschaften hat und resistent gegen Hitze und chemische Beanspruchung ist – zeigte an 94% der untersuchten Stellen eine Überschreitung der Schutzziele der WRRL. Einzelne weitere Überschreitungen der WRRL-Vorgaben wurden bei polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (Abfallprodukte aus unvollständigen Verbrennungsprozessen, die in Öl-, Kohle- und Teerablagerungen vorkommen) und bei Tributylzinnverbindungen (z. B. aus Anti-Fouling-Anstrichen, die Schiffsrümpfe vor Anwuchs schützen) verzeichnet. Für eine endgültige Bewertung wären jedoch monatliche Untersuchungen über den Zeitraum eines Jahres erforderlich.

Auch eine Vielzahl neuauftretender Stoffe, die in den Donaugewässern zuvor nicht festgestellt wurden oder bislang nur in sehr geringen Konzentration, wurden untersucht. Sie sind nicht in der WRRL-Liste der prioritären Stoffe enthalten. Viele dieser Stoffe wurden im Donaubecken zwar festgestellt, kamen jedoch in einer sehr geringen Konzentration vor, die in der Regel unter den während des JDS2 verzeichneten Werten lag. Einige davon, darunter der synthetische Süßstoff Acesulfam, wurden entlang der Donau in **Brunnen** gefunden, in denen Wasser durch das Flussufer auf natürliche Weise gereinigt und zur Trinkwassergewinnung extrahiert wird. Die dort verzeichneten Werte stellen jedoch keine Bedrohung dar.



Handlungsbedarf

Während dem JDS3 konnten dank einer Reihe von **neuen Analysetechniken und -strategien** mehrere Hundert organische Stoffe untersucht und die in diesem Forschungsbereich der Donau bisher größte Datensammlung angelegt werden. Beispielsweise konnten durch kontinuierliche *passive Probenahme* über mehrere Tage hinweg auch geringere Konzentrationen von Schadstoffen entdeckt werden, die bei *Stichproben* unentdeckt geblieben wären. Darüber hinaus konnte unter Zuhilfenahme von *Biomarkern* festgehalten werden, wie Verschmutzung die DNA von Zellen beschädigen kann.

Kann man in der Donau gefahrlos schwimmen?

Um zu beurteilen, ob man in der Donau gefahrlos schwimmen kann, sind laut EU-Vorschriften in jedem betroffenen Land konkrete Badestellen zu benennen, die regelmäßig und langfristig zu überwachen sind. Die Momentaufnahme des JDS3 hat jedoch gezeigt, dass – ähnlich wie bei der letzten Messfahrt – an 75 % der untersuchten Stellen das Potenzial für sicheres Schwimmen hoch ist.

Situation der hydromorphologischen Aspekte

Die während der letzten Messfahrt gesammelten Erkenntnisse unterscheiden sich kaum von denen des JDS2: Rund **60 %** der Donau sind in Bezug auf die Gewässerstrukturen geringfügig oder mäßig verändert, bei den restlichen 40 % wurden schwerwiegende bis extreme Veränderungen vorgenommen. **Kein Abschnitt** ist in einem sehr guten, also weitgehend naturnahen Zustand verblieben: bedingt durch die intensive Wasserkraftnutzung und Hochwasserschutzmaßnahmen sind 75 % der Oberen Donau als stark verändert, also unbefriedigend bis schlecht einzustufen. Rund 63 % der Mittleren Donau erwiesen sich als gut oder mäßig, während die Untere Donau als insgesamt gut befunden wurde – dort befindet sich der längste frei fließende Abschnitt (860 km).

Nur sehr wenige Abschnitte bieten gute Voraussetzungen für **Überflutungsgebiete**: 65–70 % der Flussauen sind bereits verloren.

Weitere Informationen über den JDS3 sind in englischer Sprache auf danubesurvey.org verfügbar.

