



ÜBERSICHT

Woran arbeitet DanubeSediment im Moment?	1
Bewertung von Sedimentdaten.....	2
Bestimmung der Hauptkomponenten der Sedimentbilanz	3
Ursachen für die Störung des Sedimenthaushalts	5
Informationen zum INTERREG Donauprogramm.....	6
Veranstaltungen	7
Interessante LINKS.....	8

WORAN ARBEITET DANUBESEDIMENT IM MOMENT?

Seit Sommer 2017 setzte das DanubeSediment-Team zwei wichtige Schwerpunkte: Die technische Arbeit konzentrierte sich auf die Erhebung und Harmonisierung von Sedimentdaten; zudem wurden die wichtigsten Akteursgruppen im Donaeinzugsgebiet gezielt in das Projekt einbezogen.

Die Bereitstellung der Daten ist nur ein erster Schritt auf dem Weg zu einer Analyse des Sedimenthaushalts der Donau - des internationalsten Flusses der Welt. Um die Daten aller Länder vergleichen zu können, müssen die Projektpartner wichtige Punkte beachten: Messmethoden, Erhebungsfrequenz, die Aggregation der Daten sowie die Auswahl passender Zeitabschnitte um historische Veränderungen des Sedimenthaushalts zu analysieren, sind einige der Beispiele. Gemeinsame Messkampagnen der Projektpartner trugen schließlich dazu bei, die Methoden der Datensammlung länderübergreifend zu harmonisieren.

In Deutschland, Kroatien, Österreich, Ungarn und Serbien haben die Projektpartner mit Vertreterinnen und Vertretern der Wasserbehörden, aus Forschungseinrichtungen, der Wasserstraßen, der Wasserkraft, von Nationalparks, Beratungsunternehmen und Nichtregierungsorganisationen sogenannte „National Stakeholder Workshops“ durchgeführt. Ziel dieser Veranstaltungen war es in erster Linie, sektorübergreifend den Wissensaustausch zur Bewirtschaftung von Sediment im Donaeinzugsgebiet voranzutreiben.

Im Frühjahr 2018 finden weitere Workshops in Bulgarien, Rumänien, der Slowakei und Slowenien statt. Außerdem sind internationale Trainingsworkshops geplant, die sicherstellen sollen, dass ein Austausch mit den wichtigsten Akteuren zu den Projektergebnissen stattfindet, wie z. B. über die Harmonisierung bestimmter Messmethoden zur Erhebung von Sedimentdaten.

Aktuelle Informationen, Nachrichten und Fotos der Veranstaltungen finden Sie auf unserer [Projekt-Webseite](#).

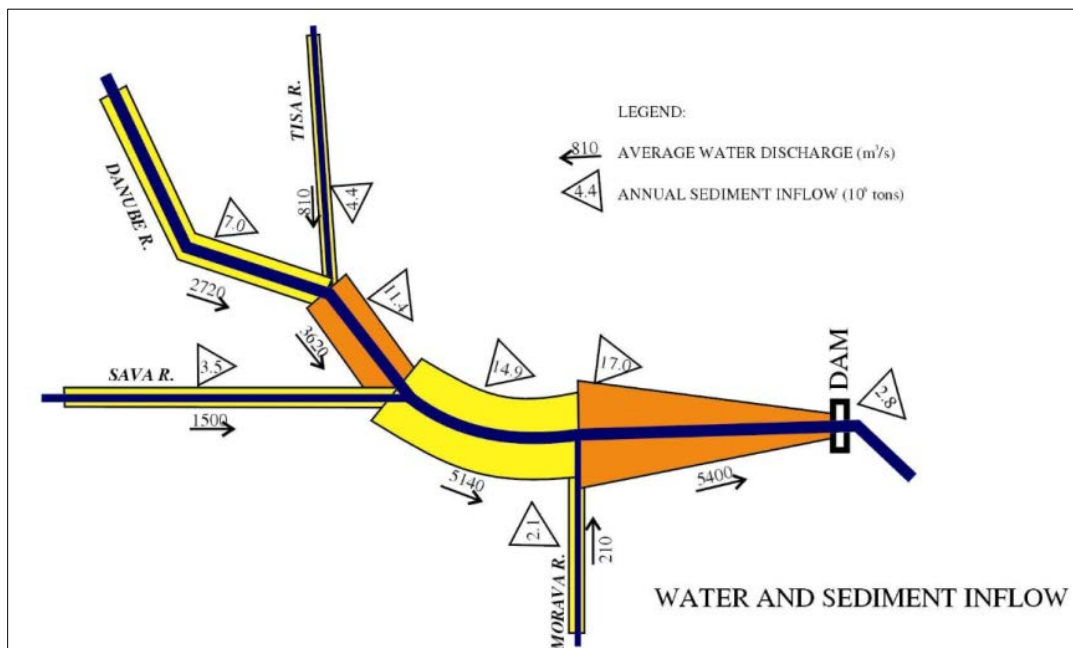


Abbildung 1: Schematische Darstellung der Situation von Durchfluss und Schwebstofffracht der Donau und ihren Zubringern in Serbien (Quelle: Marina Babic Mladenovic, vorgestellt in Belgrad am 11/09/2017)

BEWERTUNG VON SEDIMENTDATEN

Nach Erhebung der Metadaten zum Sedimentmonitoring entlang der Donau und ihren Zuflüssen, z. B. zu Standorten von Messstationen, Parametern und Häufigkeit der Datenerhebung, und einer anschließenden Qualitätsprüfung, wurde entschieden, welche Variablen gesammelt werden sollen.

In den letzten Monaten konzentrierten sich die Projektpartner daher auf die Erhebung der relevanten Messdaten. Für den Zeitraum 1986-2016 wurden die minimalen, maximalen und durchschnittlichen monatlichen Werte der Schwebstofffrachten an 60 Messstationen zusammengestellt. Wo vorhanden, wurden zudem historische Daten aus den vorangegangenen 30 Jahren zusammengetragen. Außerdem erhoben die Projektpartner Datensätze mit Tageswerten für Hochwasserereignisse und Daten zu typischen Kornverteilungen. Diese Datensätze werden aktuell ausgewertet. Abbildung 1 illustriert wie auf Basis solcher aggregierten Daten der Durchfluss und die Sedimentfracht für einen bestimmten Donauabschnitt berechnet wurden.

VERGLEICHSANALYSE: EINFLUSS VERSCHIEDENER MESSMETHODEN

Einer der Hauptgründe für die Durchführung einer Vergleichsanalyse liegt in den Unterschieden, die sich durch die Anwendung verschiedener Messmethoden ergeben können. Folgender Vergleich von Messmethoden für Schwebstoffe erläutert beispielhaft die Notwendigkeit von Vergleichsanalysen: Die Konzentration von Schwebstoffen ist in der Regel in der Nähe der Gewässersohle am höchsten und verringert sich entlang der Wassersäule bis zur Oberfläche. Im Vergleich ist die Geschwindigkeit des Wassers im Bereich des Wasserspiegels am höchsten.

Um die Schwebstoffkonzentration zu messen, bedient man sich unterschiedlicher Methoden¹: Bei der Pumpprobenentnahme wird die Wassersedimentmischung beispielsweise direkt am gewünschten Messpunkt im Gewässerquerschnitt gewonnen und über einen Schlauch an die Oberfläche gepumpt. Bei der isokinetischen Schwebstoffprobenentnahme ist die Einströmgeschwindigkeit in den Sammler gleich der Fließgeschwindigkeit des umgebenden Gewässers. Die Entnahme kann dabei punkt- oder tiefenintegrierend erfolgen. Um den korrekten Sedimenttransport zu ermitteln, muss die Korrelation zwischen den Methoden per Korrekturfaktor bestimmt werden. Abbildung 2 veranschaulicht die durch unterschiedliche Messmethoden gemessenen Schwebstoffkonzentrationen. Weitere Messmethoden, die hier nicht erwähnt wurden, sind z. B. optische und akustische Messverfahren, Strahlungsmessungen, Laser Reflexion oder Spektralanalyse.

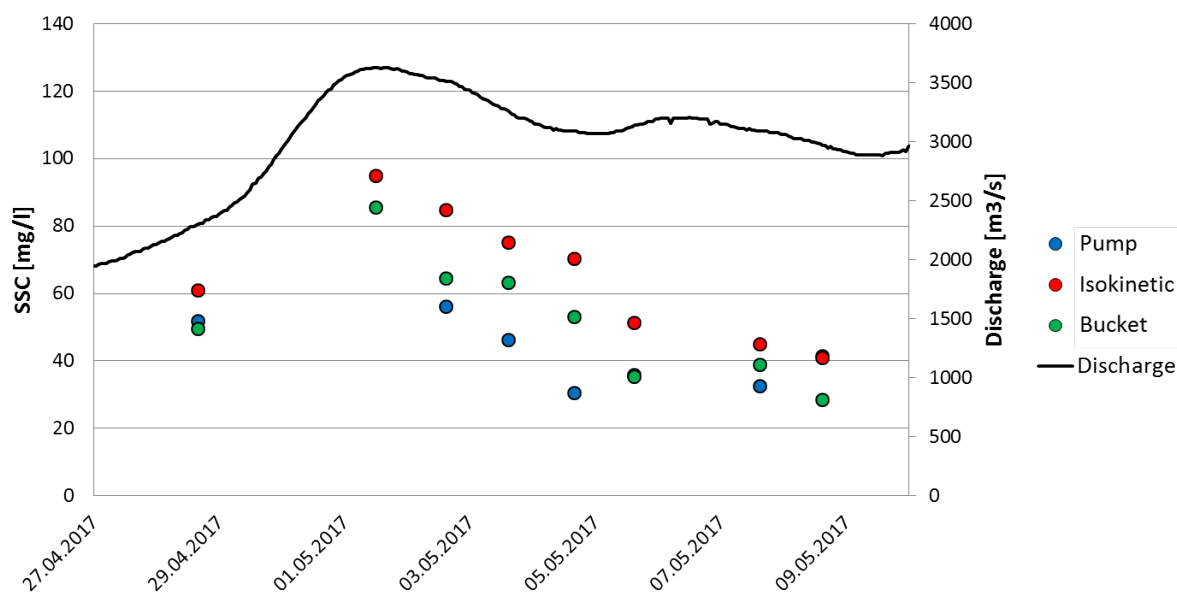


Abbildung 2: Die Vergleichsanalyse zeigt die Schwankungsbreite von Schwebstoffkonzentrationen an einer Messstelle, die auf Probenentnahmen mit unterschiedlichen Messmethoden basieren (Quelle: Sandor Baranya, nicht veröffentlicht)

BESTIMMUNG DER HAUPTKOMPONENTEN DER SEDIMENTBILANZ

In einem ersten Schritt sammelte das Projekt mittels Fragebogen Metadaten zu den Hauptkomponenten der Sedimentbilanzformel. Des Weiteren prüften die Projektpartner bei den verantwortlichen Behörden die Verfügbarkeit von Daten in den Zeiträumen 1920-1970, 1971-1990 und 1991-2016. Diese Zeiträume sind jeweils charakteristisch für unterschiedliche Stadien der Flussbettveränderung der Donau, z.B. durch Begradigung, Eindeichung oder den Bau eines Wasserkraftwerks.

Hierauf aufbauend wurden Datenblätter erstellt, die Informationen zu den festgestellten Hauptkomponenten sowie wichtige Zusatzinformationen zur Interpretation dieser Daten abfragen. Zum Beispiel wurden Zahlen zur Erosion und Sedimentation sowie zur Entnahme und Zugabe von Sediment, Informationen zu Längsprofilen und Querprofilen sowie zur Körnergrößenverteilung und zum minimalen Wasserstand für die Schifffahrt für einzelne Donauabschnitte abgefragt. Aktuell tragen die Projektpartner diese Daten zusammen. Um die langfristige morphologische Entwicklung der Donau zu verstehen, müssen zusätzlich die lateralen Veränderungen der Donau evaluiert und in Zusammenhang mit der

¹ IAEA -TECDOC-1461, *Fluvial sediment transport: Analytical techniques for measuring sediment load*, Wien, 2005, https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/te_1461_web.pdf gibt einen Überblick über verschiedene Techniken zur Sedimentmessung.

Sedimentbilanz gebracht werden. Dies erfordert eine Teildigitalisierung historischer Karten, um mittels GIS den heutigen Zustand des Flusses und seiner Strukturen mit früheren Zeitabschnitten vergleichbar zu machen.

AUSWERTUNG DER QUERPROFILE

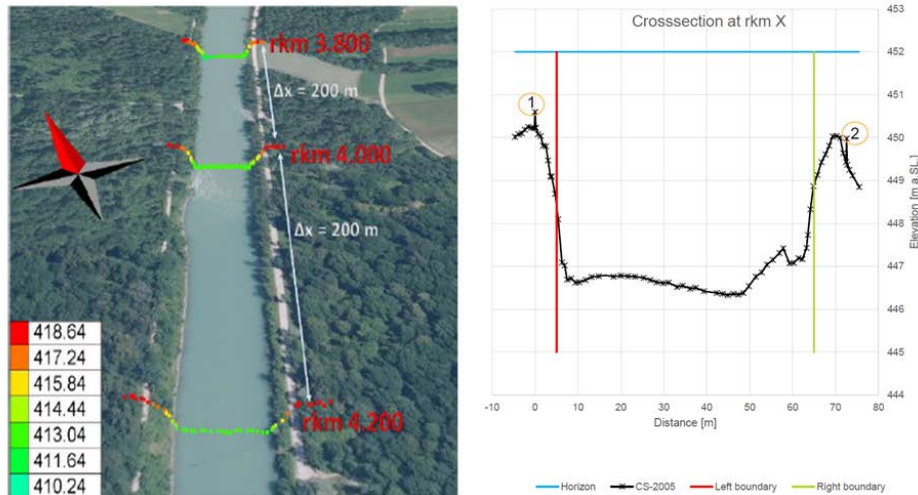


Abbildung 3: Querprofile in der deutschen Donau / Generisches Querprofil (aus einer Kalkulation der TUM; Quelle Markus Reisenbüchler)

Durch eine zeitliche Auswertung der Querprofile (siehe Abbildung 3) lassen sich die Stellen im Flussbett, die von starker Erosion oder Sedimentation geprägt sind, identifizieren. Um

historische Entwicklungen zu vergleichen, wurden relevante Zeiträume ausgewählt, zu welchen ausreichend Daten verfügbar sind. Da sich die Methoden zur Messung und Berechnung der morphologischen Veränderungen der Querprofile von Land zu Land unterscheiden, kann keine einheitliche Methode vorgeschrieben werden. Stattdessen wählten die Partnerländer eigene Methoden aus, die für die flussspezifischen Bedingungen vor Ort geeignet sind.

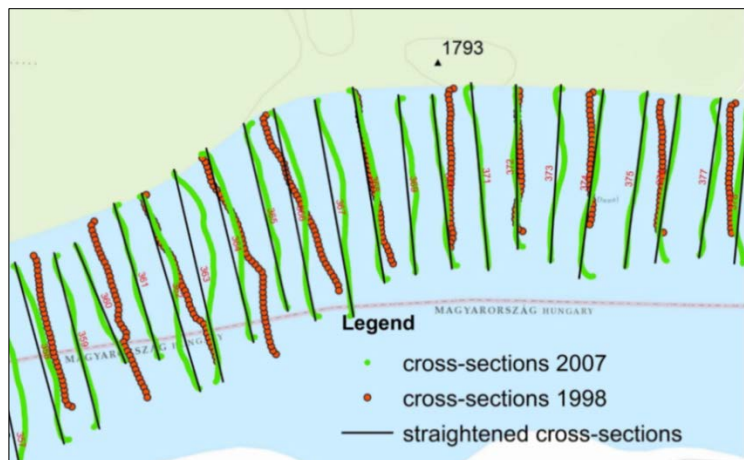


Abbildung 3: Vergleich von 2 Datensätzen von Querprofilmessungen aus einem Boot (Quelle: Katarina Mravcova, VUVH, nicht veröffentlicht)

Aktuell diskutieren die Projektpartner, wie sie mit Diskrepanzen zwischen historischen Daten umgehen, die mit unterschiedlichen Methoden erhoben wurden. Wenn z. B. die aktuell per Echolot gemessenen Querprofile der Stromsohle räumlich von früheren Messungen abweichen, müssen sie angepasst werden, um die morphologischen Veränderungen zwischen den beiden Zeiträumen vergleichen zu können (siehe Abbildung 4).

URSACHEN FÜR DIE STÖRUNG DES SEDIMENTHAUSHALTS

Um die Gründe für den gestörten Sedimenthaushalt in der Donau und ihren Zubringern besser zu verstehen, werden die „Treibenden Kräfte“ (Key Drivers), die einen Einfluss auf die Sedimentdurchgängigkeit haben, auf nationaler Ebene erhoben. Diese Sammlung beruht auf dem DPSIR Konzept (siehe untenstehende Erklärung).

Basierend auf der Struktur der GIS-Datenbank der IKSD (Internationale Kommission zum Schutz der Donau), wurde eine projektbezogene GIS-Datenbank entwickelt, um raumbezogene Daten zu den „treibenden Kräften“ zu sammeln.

Die Projektpartner des DanubeSediment-Projekts identifizierten folgende Haupttreiber:

Wasserkraft, Schifffahrt (inklusive Ausbaggerungen von Sediment als Erhaltungsmaßnahme für Schifffahrtsstraßen); Hochwasserschutz, Landwirtschaft, Trink- und Brauchwasserversorgung sowie Ausbaggerungen, die nicht im Zusammenhang mit der Schifffahrt stehen, z. B. für den Straßenbau oder andere Infrastrukturmaßnahmen.

Zusätzlich trugen die Projektpartner Informationen zu den Wechselwirkungen zwischen den treibenden Kräften und dem Sedimenthaushalt zusammen. Im Zuge der DPSIR-Analyse ergaben sich folgende signifikante Belastungen, die den Sedimenthaushalt sowie den kontinuierlichen Sedimenttransport beeinflussen: Dämme, Wehre, Regulierungsmaßnahmen (wie Bühnen), Leitwerke, Ufersicherungen und -begradigungen, Baggerungen für Hochwasserschutz, Schifffahrt oder kommerzielle Zwecke, künstlich angelegte Kanäle für Hochwasserschutz und Schifffahrt, sowie Ausleitungen.

Im nächsten Schritt werden die Projektpartner die bisher gesammelten Daten länderübergreifend harmonisieren und die Auswirkungen dieser „treibenden Kräfte“ quantitativ bewerten. Darauf aufbauend sollten die Belastungen auf den Zustand erfasst und Maßnahmen erarbeitet um die Belastungen der Treiber zu reduzieren, d. h. Maßnahmen zur Verbesserung der Sedimentdurchgängigkeit werden länderübergreifend zusammengetragen.



Abbildung 5: Wasserkraft – einer der wichtigsten Treiber
(Quelle: [pixabay](https://pixabay.com))

DAS DPSIR MODELL

Das DPSIR Modell wird zur Analyse von Treibern und Auswirkungen benutzt. DPSIR steht für Driver (Treibende Kräfte), Pressures (Belastungen), State (Zustand); Impact (Auswirkungen) und Responses (Reaktion). Für die Anwendung dieses Modells sammelt DanubeSediment zunächst Daten zu anthropogenen Aktivitäten und Veränderungen, die den Zustand des Sedimentregimes beeinflussen.

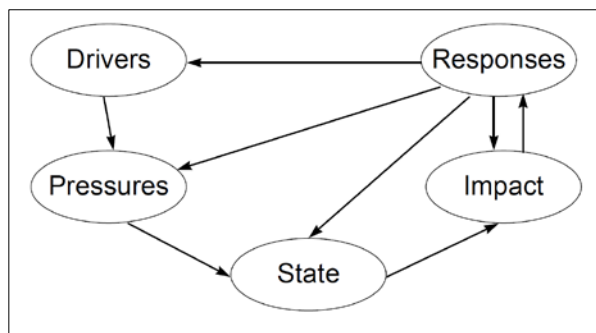


Abbildung 6: DPSIR Modell zur Berichterstattung von Umweltbelastungen (Quelle: Smeets and Weterings, 1999)

Abbildung 5 zeigt die Interaktionen der verschiedenen Faktoren des Modells.

In einem nächsten Schritt werden die Auswirkungen analysiert und adäquate Reaktionen hierzu gesammelt, z. B. Maßnahmen, die zur Verbesserung der aktuellen Situation der Sedimentdurchgängigkeit führen.

Gemäß der Systemanalyse des DPSIR Modell, können soziale und ökonomische Entwicklungen zu einer Belastung der Umwelt führen, wodurch sich deren Zustand verändert. Beispiele für derartige Veränderungen des Umweltzustandes können Luftverschmutzung, Ressourcenknappheit oder die Abnahme der Biodiversität sein. Dieser verschlechterte Zustand hat negative Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit oder auf die Qualität und Quantität von Ökosystemen. Diese Situation kann erneut soziale „Reaktionen“ hervorrufen, die sich wiederum auf das Gesamtsystem auswirken, d. h. auf die „treibenden Kräfte“, die „Belastungen“, den „Zustand“ oder die „Auswirkungen“. Ein Beispiel hierfür wäre, dass sich eine Gesellschaft entscheidet, dem Klimawandel entgegenzuwirken, in dem es seine Energieversorgung auf erneuerbare Energien umstellt.²

INFORMATIONEN ZUM INTERREG DONAUPROGRAMM

Das DanubeSediment Projekt ist derzeit eines von 54 Projekten des Interreg V B Danube Transnational Programmes (DTP; DE: Donauprogramm). Das Donauprogramm wiederum ist ein Bestandteil der europäischen territorialen Zusammenarbeit (ETZ), bekannt als Interreg. Initiiert in 1989, strebt Interreg die Stärkung der grenzüberschreitenden Kooperation zwischen den Regionen der Europäischen Union an. Das „V“ steht für die fünfte Förderperiode zwischen 2014 und 2020. Der Buchstabe „B“ bezieht sich auf die „Transnationale“ Ausrichtung, dessen Programme nationale, regionale und kommunale Partner zusammenbringen um die territoriale Integration dieser Programmräume zu erhöhen. Zu Interreg B zählen 15 transnationale Programme, u. a. der Alpenraum, der Mittelmeerraum oder eben der Donaauraum.

Die Interreg B Programme unterstützen die Projektpartner bei der Entwicklung gemeinsamer Ausrichtungen, Rahmenbedingungen und Strategien, transnationaler Instrumente oder Pilotaktivitäten etc. Allerdings fördert Interreg B nicht den Bau von Infrastruktur oder die Anschaffung von Forschungsgeräten.



Abbildung 7: Die Donau in Ungarn (Quelle: Keve Gabór)

Zusätzlich zur transnationalen Zusammenarbeit (Ausrichtung B), fördert die ETZ in der grenzübergreifenden Zusammenarbeit (Ausrichtung A) 88 Programme. Dabei unterstützt Interreg A die Kooperation zwischen Regionen aus mindestens zwei benachbarten Mitgliedsstaaten. Angestrebt wird die gemeinsame Weiterentwicklung relevanter wirtschaftlicher und sozialer Belange der Grenzregion, z. B. Infrastrukturen, Tourismus oder Industrie.

² Smeets and Weterings (1999): Technical report No 25 of the European Environment Agency, *Environmental indicators: Typology and overview*, Copenhagen, <https://www.eea.europa.eu/publications/TEC25>

Die interregionale Zusammenarbeit (Ausrichtung C) besteht aus vier Programmen: Interreg Europe, INTERACT, URBACT und ESPON. Interreg C unterstützt regionale und kommunale Regierungen aus den 28 EU-Mitgliedsstaaten sowie aus Nachbarstaaten der EU dabei, Erfahrungen und Best-Practice-Beispiele in der Regionalentwicklung auszutauschen, z. B. bei der Weiterentwicklung von Richtlinien.

Das Donauprogramm definiert sich als „Finanzierungsinstrument mit spezifischen Themenschwerpunkten und einem unabhängigen Entscheidungsgremium. Das Programm unterstützt die Umsetzung von Richtlinien im Donauraum...unterhalb der EU-Ebene...aber oberhalb der nationalen Ebene in spezifischen Aktionsfeldern.“³

Am DTP nehmen neun Mitgliedsstaaten (Österreich, Bulgarien, Kroatien, Tschechien, Ungarn, Baden-Württemberg und Bayern in Deutschland, Rumänien, die Slowakei und Slowenien) sowie fünf nicht-Mitgliedsstaaten (Bosnien und Herzegowina, Moldawien, Montenegro, Serbien und vier Provinzen der Ukraine) teil.

Das Gesamtbudget des Donauprogramms liegt bei 274 578 077 Euro, inklusive der EU Förderung von 231 924 597 Euro und den nationalen Anteilen von 42 653 480 Euro.

Die Kooperation im Donauprogramm basiert auf vier thematischen Schwerpunkten:

- Innovativer und sozial verantwortungsvoller Donauraum,
- Umwelt- und kulturverantwortlicher Donauraum – hierzu zählt das DanubeSediment Projekt,
- Besser vernetzter und energieverantwortlicher Donauraum und
- Gut regierter Donauraum.

Weitere Informationen zur Europäischen Territorialen Zusammenarbeit:

http://ec.europa.eu/regional_policy/de/policy/cooperation/european-territorial/

Weitere Informationen zum Donauprogramm:

<http://www.interreg-danube.eu/>

VERANSTALTUNGEN

PROJEKTVERANSTALTUNGEN IN 2017/ANFANG 2018

- Projekttreffen in Sofia, Bulgarien am 01. März 2018:
<http://www.interreg-danube.eu/news-and-events/project-news/1840>
- Nationale Stakeholder Workshops entlang der Donau:
<http://www.interreg-danube.eu/news-and-events/project-news/1597>
- Treffen des Monitoring Komitees in Wien, Österreich am 28.-29. November 2017:
<http://www.interreg-danube.eu/news-and-events/project-news/1423>
- Projekttreffen in München, Deutschland am 21.-22. November 2017:
<http://www.interreg-danube.eu/news-and-events/project-news/1361>
- Gemeinsame Messkampagnen zum Vergleich der Sedimentmessmethoden:
<http://www.interreg-danube.eu/news-and-events/project-news/1221>
- Projekttreffen in Belgrad, Serbien am 11.-12. September 2017:
<http://www.interreg-danube.eu/news-and-events/project-news/1072>

³ <http://www.interreg-danube.eu/uploads/media/default/0001/08/81e933247b2bb1449c467f4cd1bd55cf0e734948.pdf>, S. 4

ZUKÜNFTIGE VERANSTALTUNGEN

- Experten-Training zu Sedimentmessmethoden, 18. April 2018, Budapest, A38 ship restaurant: <http://www.interreg-danube.eu/news-and-events/project-news/1903>
- Nationaler Stakeholder Workshop in Bulgarien, 23.-27. April 2018, Ort wird noch festgelegt
- Im Rahmen vom "Danube Day" finden im Juni 2018 in allen Partnerländern im Donaeinzugsgebiet Veranstaltungen statt. Weitere Informationen werden hier zeitnah veröffentlicht: <http://www.danubeday.org/international>.
- DanubeSediment Management Workshop in Bukarest, Rumänien im Dezember 2018, Ort wird noch festgelegt.

INTERESSANTE LINKS

- [Projekt-Faltblatt](#) (Englisch, Deutsch, Rumänisch)
- Fotos unserer Projektveranstaltungen und -treffen in der [Galerie](#)
- Dokumente und technische Berichte zur Unterstützung der Akteure bei der Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie auf der Seite der [EU Kommission](#).
- Unsere Partnerprojekte: [Danube STREAM](#) und [DANUBEparksCONNECTED](#).
- [Ausgaben](#) der DanubeSediment Newsletter in weiteren Sprachen.

HERAUSGEBER

Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU)
86179 Augsburg, Deutschland
www.lfu.bayern.de

Universität für Bodenkultur Wien (BOKU)
Institut für Wasserwirtschaft, Hydrologie und konstruktiven Wasserbau (IWHW)
1190 Wien
<https://www.wau.boku.ac.at/iwhw/>

Über Ihre Fragen, Kommentare, Lob oder Kritik freuen wir uns: danubesediment@lfu.bayern.de