©Nationalpark Donau-Auen GmbH, download www.biologiezentrum.at

WISSENSCHAFTLICHE REIHE

Heft 6/2006

Morphometrie, Hydrologie und Sedimentologie in den Orther Donauauen

Mittels Daten aus den Jahren 1996/97 und 1999 wurde für den Bereich Orth an der Donau eine detaillierte Analyse der hydrologischen Situation, der Morphometrie, des Schwebstofftransportes sowie eine flächendeckende Erhebung der Feinsedimentmächtigkeit durchgeführt.

Walter Reckendorfer

nationalpark donauauen
KOSTBARE NATUR FÜR GENERATIONEN

©Nationalpark Donau-Auen GmbH, download www.biologiezentrum.at

Morphometrie, Hydrologie und Sedimentologie in den Orther Donauauen

durchgeführt und erstellt von:

WALTER RECKENDORFER

IM AUFTRAG VON

Nationalpark Donauauen GmbH

WIEN 2000

©Nationalpark Donau-Auen GmbH, download www.biologiezentrum.at

Morphometrie, Hydrologie und Sedimentologie in den Orther Donauauen 1
Zusammenfassung 1
Einleitung 3
Material und Methoden 4
Verwendete Daten 4
Hydrologie 5
Sedimentparameter 6
Statistische Analyse 6
Ergebnisse 7
Morphometrie 7
Hydrologie 11
Feinsedimentauflagen 15
Diskussion 18
Danksagung 19
Literaturverzeichnis 20

©Nationalpark Donau-Auen GmbH, download www.biologiezentrum.at

Morphometrie, Hydrologie und Sedimentologie in den Orther Donauauen

RECKENDORFER, W.

Zusammenfassung

Im Rahmen des ökologischen Monitorings für die Gewässervernetzungen im Bereich Orth/Donau (LIFE98NAT/A/005422) wurde eine detaillierte Analyse der hydrologischen Situation und der Morphometrie sowie eine flächendeckende Erhebung der Feinsedimentmächtigkeit durchgeführt.

Die Große Binn zwischen Altarmmündung und Furt ist ganzjährig an die Donau angebunden. Der Bereich zwischen Badwandltraverse und Furt ist an ca. 200 Tagen pro Jahr unterstromig angebunden. Im langjährigem Durchschnitt wird die Große Binn an 21 Tagen pro Jahr durchströmt. Die Kleine Binn zwischen Altarmmündung und Traverse ist ebenfalls ganzjährig unterstromig angebunden. Der Hagen (Kleine Binn oberhalb Badwandltraverse) ist an 53 Tagen pro Jahr über die Altarmmündung Orth/D mit der Donau verbunden. An 15 Tagen wird die Kleine Binn durchströmt.

Diese seltene Durchströmung manifestiert sich auch in einer geringen geomorphologischen Dynamik und damit verbundener Verlandung. Zwischen 1958 und 1999 kam es zu keiner Verlegung von Altarmen. Einige Gewässer sind komplett verschwunden.

Die Strömungsgeschwindigkeiten bei Hochwasser sind teilweise sehr hoch. In der Nähe der Einströmbereiche und in der Kleinen Binn oberhalb der Traverse sind Strömungen von bis zu 2 m/sec zu verzeichnen.

Die größte Feinsedimentmächtigkeit findet sich im Fadenbach gefolgt von den Bereichen nahe der Altarmmündung, die niedrigste in der Großen Binn oberhalb der Traverse. Ebenfalls geringe Feinsedimentem finden sich in der Kleinen Binn oberhalb der Traverse.

©Nationalpark Donau-Auen GmbH, download www.biologiezentrum.at

Der organische Gehalt im Feinsediment zeigt den gleichen Trend mit hohen Werten im Fadenbach und Donauarm und geringen Werten in der Kleinen Binn.

Keywords: LIFE, Gewässervernetzung, Monitoring, Sedimente, Hydrologie, Geomorphologie

©Nationalpark Donau-Auen GmbH, download www.biologiezentrum.at

Einleitung

Nach Durchführung der geplanten Öffnungsmaßnahmen werden Teile der Orther Au an ca. 290 Tagen/Jahr von oben durchströmt und damit praktisch ein Nebenarm der Donau geschaffen. Diese verstärkte Anbindung an die Donau beeinflußt neben der kleinräumigen und großflächigen Sedimentverteilung und dem Sedimentaufbau auch die Hydrologie und die Gewässermorphometrie.

Alle angeführten Parameter sind wesentliche bestimmende Faktoren für die Lebensgemeinschaften in Augebieten und werden deshalb als „functional describers" (CASTELLA ET AL. 1984) zur Beschreibung des Lebensraumes herangezogen. Sie ermöglichen Aussagen über die Vernetzung zwischen Au und Hauptgerinne, zeigen Verlandungsvorgänge an und weisen räumliche Gradienten aus. Die Reversibilität von Verlandungsvorgängen (sensu AMOROS ET AL. 1987) – und somit auch der Erfolg von Revitalisierungsmaßnahmen – hängt auch wesentlich davon ab, ob allochthone (vom Fluß beeinflußte) oder autochthone (systeminterne) Prozesse die Verlandung steuern. Die untersuchten Parameter lassen ebenfalls Aussagen darüber zu.

Im Rahmen der vorliegenden Studie soll der IST-Zustand des hydrologischen Regimes, der Morphometrie und der Sedimentverteilung charakterisiert werden.

©Nationalpark Donau-Auen GmbH, download www.biologiezentrum.at

Material und Methoden

Verwendete Daten

Zur Auswertung wurden die folgenden vorhandenen bzw. im Rahmen der vorliegenden Studie erhobenen Daten herangezogen:

Tab. 1: Verwendete Daten.

PARAMETER	METHODE	DATENHERKUNFT
Feinsedimentauflage	Sondierung	Vorliegende Studie
Pegeldaten Augebiet	Ablesungen um 8 Uhr	WSD
Pegeldaten Donau	Ablesungen um 7 Uhr	WSD
Strömungsgeschwindigkeiten	Berechnung	DonauConsult
Gewässermorphologie	Vermessung der Altarme; GPS; GIS	Vorliegende Studie, DonauConsult
Korngrößen der Sedimente	Fraktionierung in 8 Fraktionen (Siebgrößen in mm: <0,02; 0,02; 0,063; 0,1; 0,63; 1; 2; 6,3) (%)	Vorliegende Studie
Organischer Gehalt (POM) der Sedimente	Fraktionierung in 8 Fraktionen (Siebgrößen in mm: <0,02; 0,02; 0,063; 0,1; 0,63; 1; 2; 6,3), Verbrennung bei 450°C (%)	Vorliegende Studie

©Nationalpark Donau-Auen GmbH, download www.biologiezentrum.at

Hydrologie

Zur Beschreibung der hydrologischen Situation wurden der Donaupegel Orth/Donau (die Daten wurden von der Wasserstrassendirektion zur Verfügung gestellt), sowie Pegeldaten aus dem Augebiet analysiert. Aus dem Augebiet standen nur Pegeldaten aus den Jahren 1996/97 zur Verfügung. Der Donaupegel bei Orth wird täglich abgelesen. Die Pegel im Oberwasser der Großen Binn, im Hagen und in der Kleinen Binn wurden 1996/97 im Mittel alle 1,3 Tage abgelesen, der Pegel im Unterwasser der Großen Binn alle 2,9 Tage (Tab. 2). Die Pegel in der Orther Au zeigen absolute Höhen an (M.ü.A.).

Tab. 2: Verwendete Pegeldaten. LP – Lattenpegel; SP – Schreibpegel; Zeit - Zeitraum der Ablesungen; 1996/97 – 14.Juni 96 bis 30.April 97; HF – Tage zwischen zwei Ablesungen in Tagen (Mittelwert).

NAME	LAGE	LP/SP	ZEIT	HF	PEGELNULL PUNKT
Pegel Orth	Donau bei Orth	LP	1996/97, 1999	1	143,30
	Große Binn Oberwasser	LP	1996/97	1,2	
	Große Binn Unterwasser	LP	1996/97	2,9	
	Hagen	LP	1996/97	1,3	
	Kleine Binn	LP	1996/97	1,3	

©Nationalpark Donau-Auen GmbH, download www.biologiezentrum.at

Sedimentparameter

Die Probennahme erfolgte am 06.10.1999 und 07.10.1999 sowie zwischen 21.10.1999 und 23.10.1999. Die Mächtigkeit der Feinsedimentauflagen wurde in Querprofilen im Hauptarm an insgesamt 468 Probenstellen mittels Sondierung vom Boot bzw. vom Boden aus vermessen. Die aktuelle Lage der Probenpunkte wurde mittels Differential - GPS ermittelt. Zur Sondierung wurde eine Stange (U-Profil) mit einem Durchmesser von 1 cm verwendet. An zufällig ausgewählten Transekten wurden zusätzlich Sedimentbohrkerne (N = 36) mit einem Mondseecorer (modifizierter GILSON-Sampler; d=5,9 cm) entnommen. Bei diesem Gerät verhindert eine automatische Verschlußvorrichtung, daß Sediment beim Herausziehen verlorengeht. Eine Probennahme ist bis zu einer Wassertiefe von 6 m möglich.

Zur Bestimmung des mittleren Korngrößendurchmessers und des organischen Gehaltes wurden die Sedimentproben im Labor bis zur Gewichtskonstanz im Trockenschrank getrocknet. Anschließend wurden sie auf einem Rüttelsieb in 8 Fraktionen aufgetrennt und der organische Gehalt jeder Fraktion durch Verbrennung bei 450° bestimmt. Für die Auswertung wurden die Fraktionen <0,1mm (FPOM, fine particulate organic matter), 0,1-1mm (SPOM, small particulate organic matter) und >1mm (CPOM, coarse particulate organic matter) zusammengefasst.

Statistische Analyse

Die statistische Analyse erfolgte mit den Softwarepaket SPSS. Parametrische Varianzanalyse und Post Hoc Tests (LSD) wurden verwendet um räumliche Unterschiede in den untersuchten Variablen zu beurteilen. Näher Erklärungen zu den vewendeten Tests finden sich in RECKENDORFER & BARANYI (2000).

Alle Rohdaten wurden in das Informationssystem des NP-Donauauen am Institut für Ökologie & Naturschutz, Althanstrasse 14, 1090 Wien eingegeben.

©Nationalpark Donau-Auen GmbH, download www.biologiezentrum.at

Ergebnisse

Morphometrie

Die Orther Aue liegt am Nordufer der Donau und erstreckt sich von Stromkilometer 1906,5 bis Stromkilometer 1902,0. Das Gewässersystem umfaßt das ehemalige Hauptbett der Donau sowie als früheres Nebengerinne die heutige „Kleine Binn“. Durch den Einbau von Traversen ist es in mehrere Becken getrennt (Abb. 1,2). Seit der Regulierung sind die Gewässer durch den Treppelweg von der Donau abgeschnitten. Erst ab einem Wasserstand von knapp unter HSW wird das Altarmsystem von oben durchströmt.

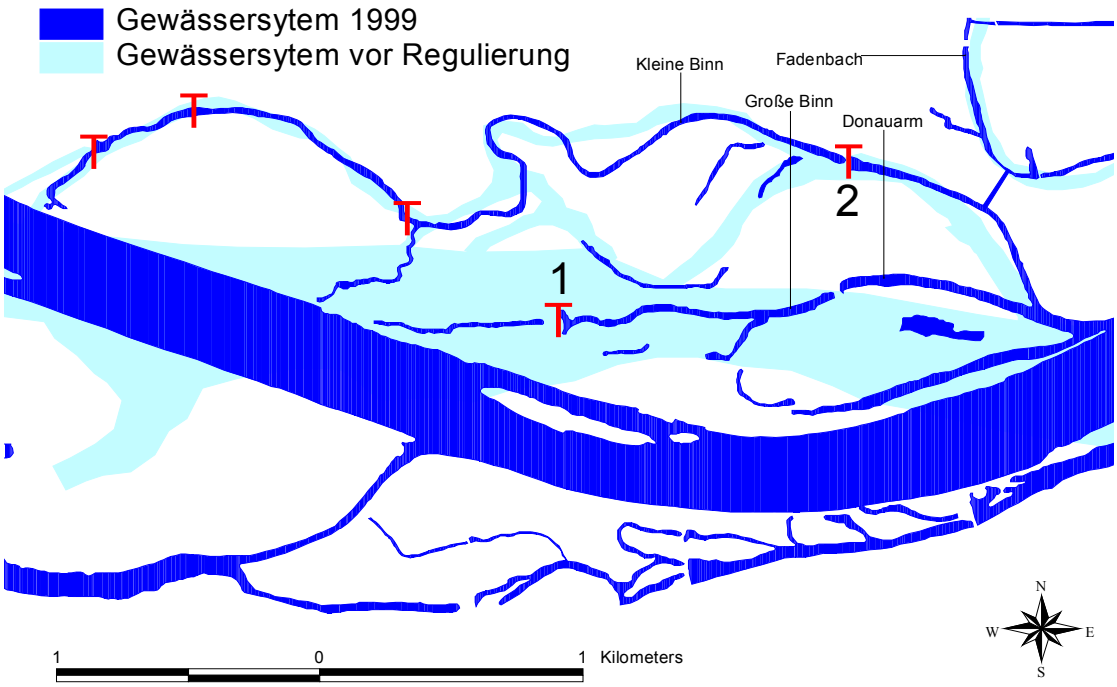
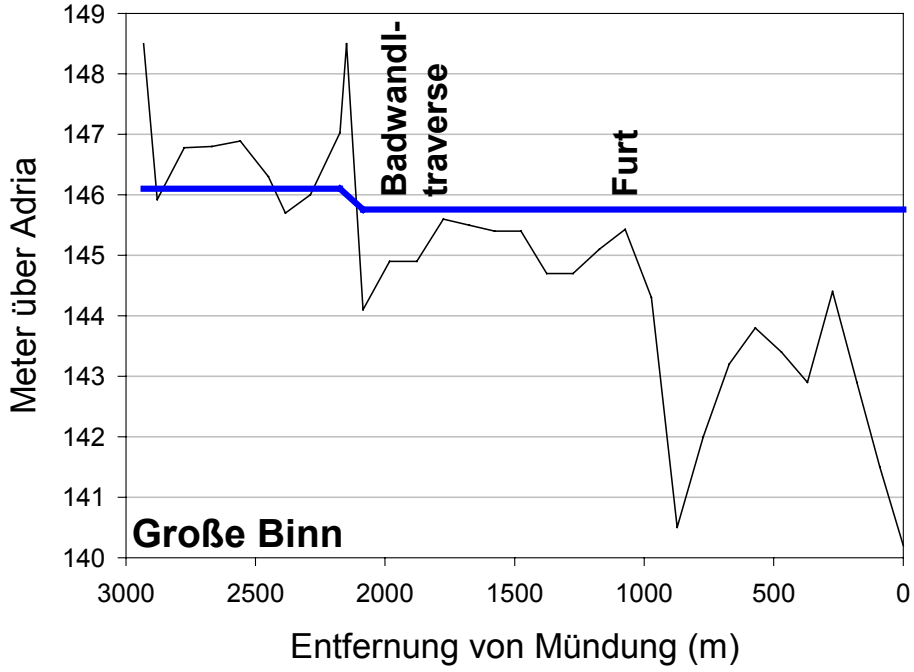


Abb. 1: Gewässermorphologische Veränderungen seit der Regulierung. X – Traversen; 1 – Badwandltraverse, 2 Tierbodentraverse

©Nationalpark Donau-Auen GmbH, download www.biologiezentrum.at



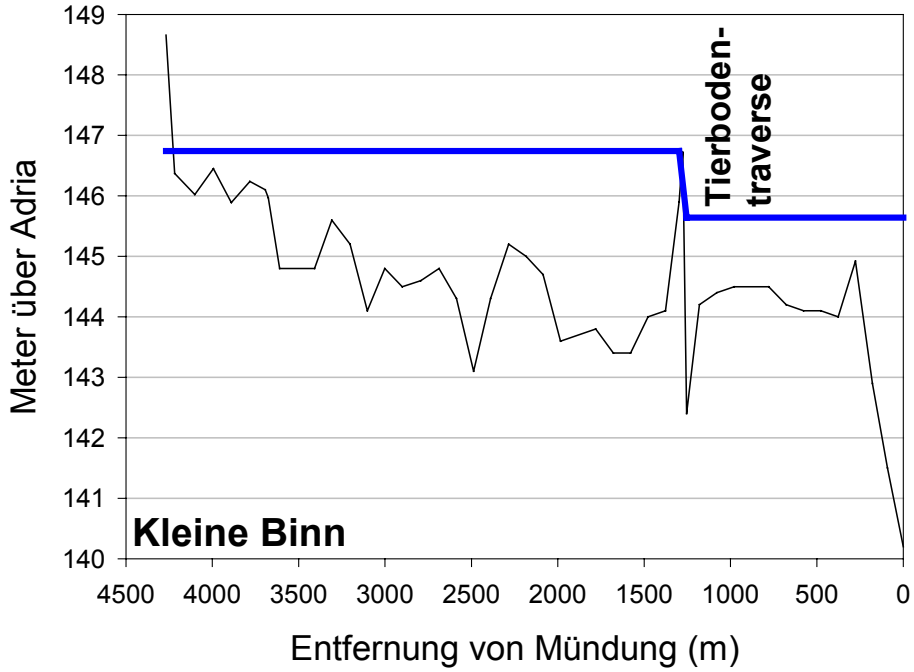


Abb. 2: Längsschnitt durch den Hauptgewässerzug. Oben: Große Binn, Unten: Kleine Binn. Dicke Linie – häufigster Pegelstand in den Becken.

©Nationalpark Donau-Auen GmbH, download www.biologiezentrum.at

Diese seltene Durchströmung manifestiert sich auch in einer geringen geomorphologischen Dynamik und damit verbundener Verlandung. Zwischen 1958 und 1999 kam es zu keiner Verlegung von Altarmen. Einige Gewässer sind komplett verschwunden (Abb. 3).

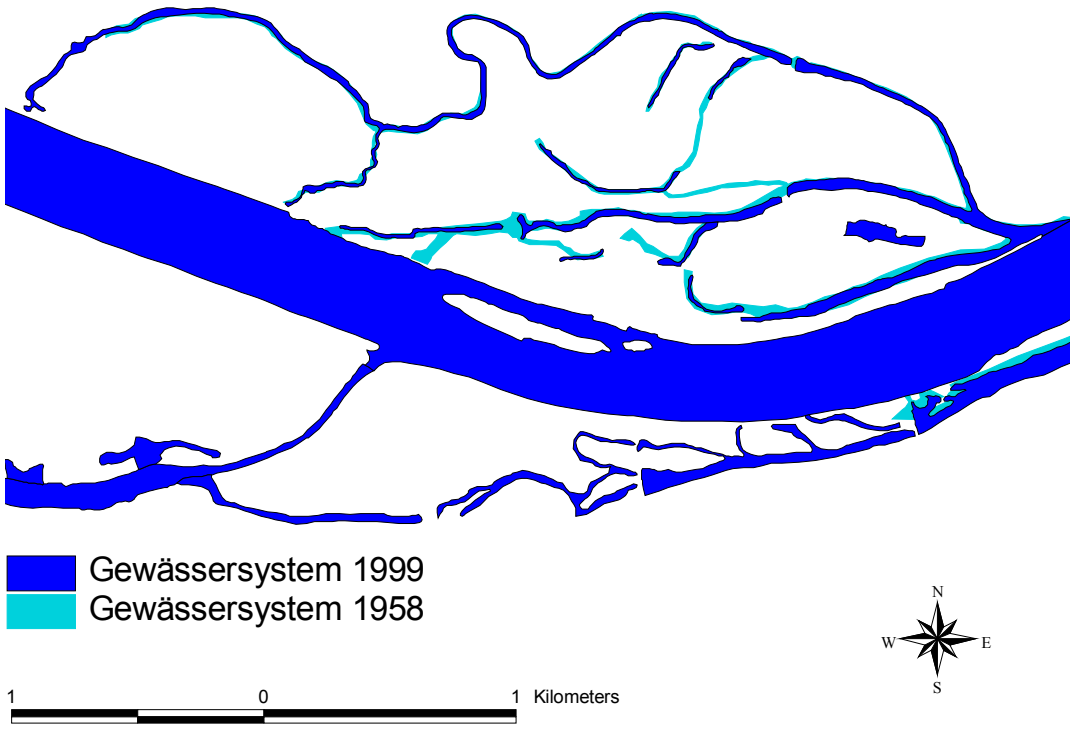


Abb. 3: Veränderungen im Gewässersystem zwischen 1958 und 1999.

©Nationalpark Donau-Auen GmbH, download www.biologiezentrum.at

Die Strömungsgeschwindigkeiten bei Hochwasser sind teilweise sehr hoch. In der Nähe der Einströmbereiche und in der Kleinen Binn oberhalb der Traverse sind Strömungen von bis zu 2 m/sec zu verzeichnen (Abb. 4).

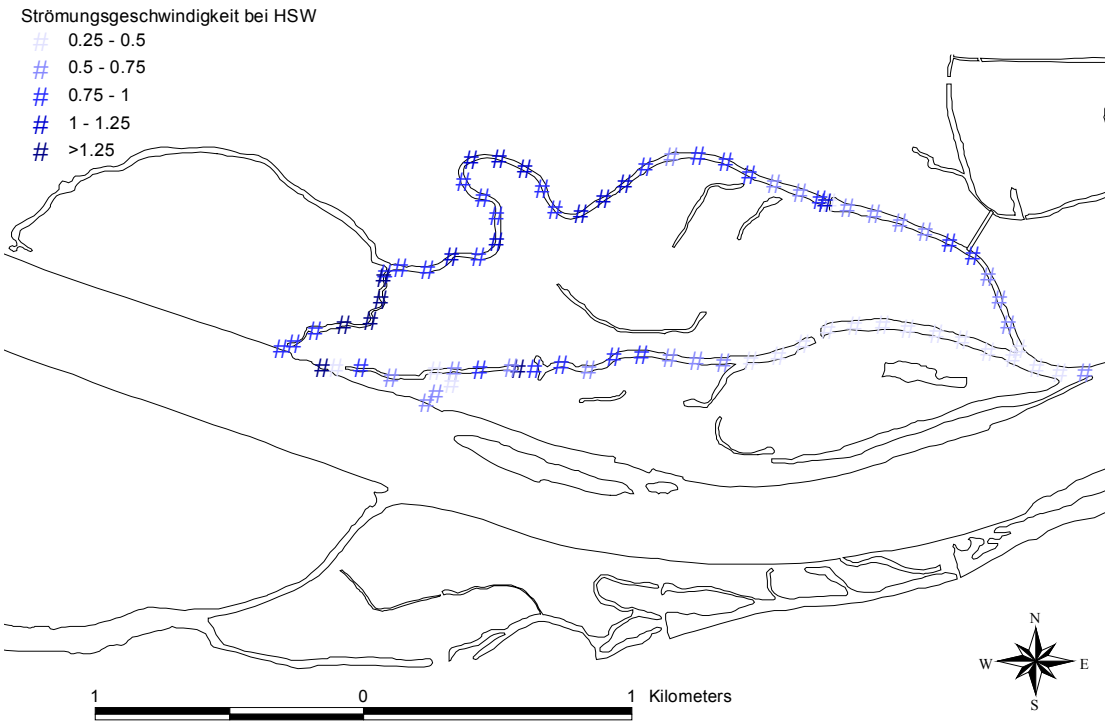


Abb. 4: Strömungsgeschwindigkeiten bei HSW (m/sec).

©Nationalpark Donau-Auen GmbH, download www.biologiezentrum.at

Hydrologie

Das Untersuchungsjahr war durch überdurchschnittlich hohe Wasserstände im Frühjahr gekennzeichnet (Abb. 5). Während der Untersuchungsperiode traten zwei Hochwasserwellen auf, die erste Ende Februar, die zweite Ende Mai. Beide erreichten knapp HSW.

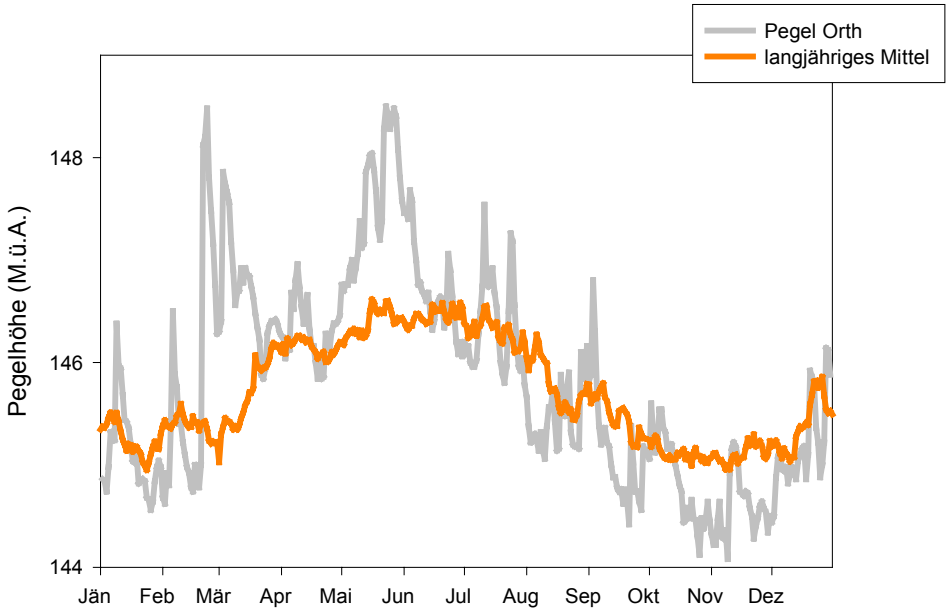


Abb. 5: Jahresverlauf des Donauwasserstandes (1999) und langjähriges Mittel (1979-1999).

©Nationalpark Donau-Auen GmbH, download www.biologiezentrum.at

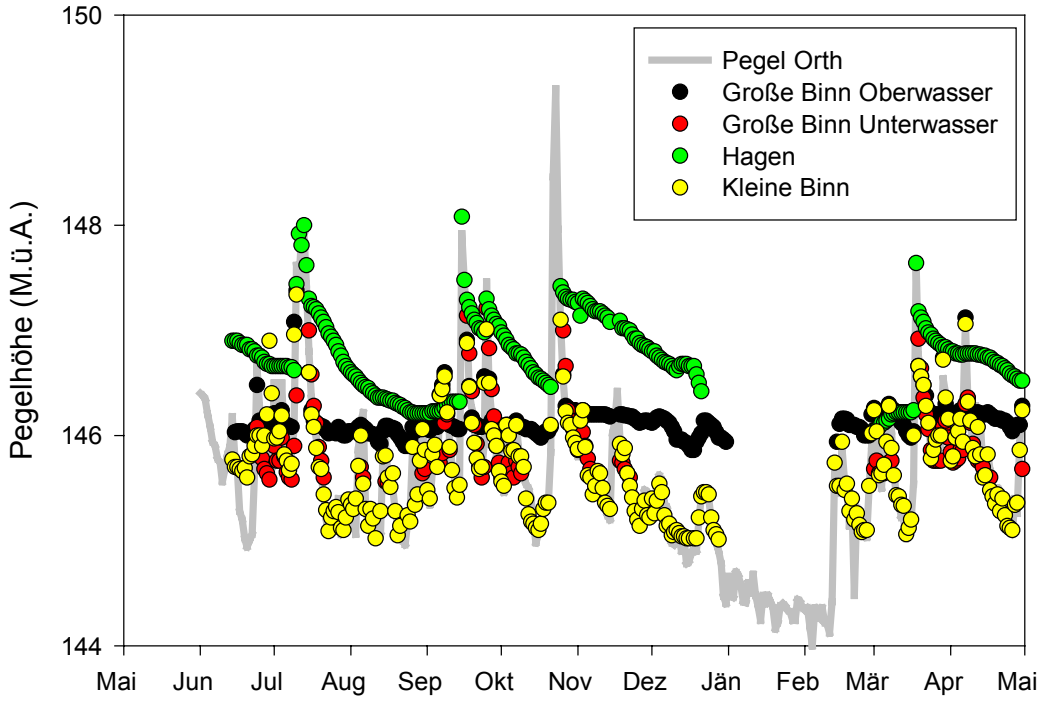


Abb. 6: Jahresverlauf der Beckenpegel und des Donauwasserstandes (1996/1997).

Den Zusammenhang zwischen den Beckenpegeln und dem Donauwasserstand zeigen die Abbildungen 6 und 7. Der Wasserstand in der Kleinen Binn und in der Großen Binn unterhalb der Traverse wird direkt durch den Donauwasserstand bestimmt.

Die Große Binn wird ab einem Donauwasserstand von 147,3 M.ü.A. (Pegel Orth/D) durchströmt.

Der Hagen (Kleine Binn oberhalb der Traverse) wird ab einem Wasserstand der Donau von ca. 146,7 M.ü.A. (Pegel Orth/D) durch rückstauendes Hochwasser dotiert. Ab einem Wasserstand von 147,5 M.ü.A. wird die Kleine Binn von oben durchströmt.

©Nationalpark Donau-Auen GmbH, download www.biologiezentrum.at

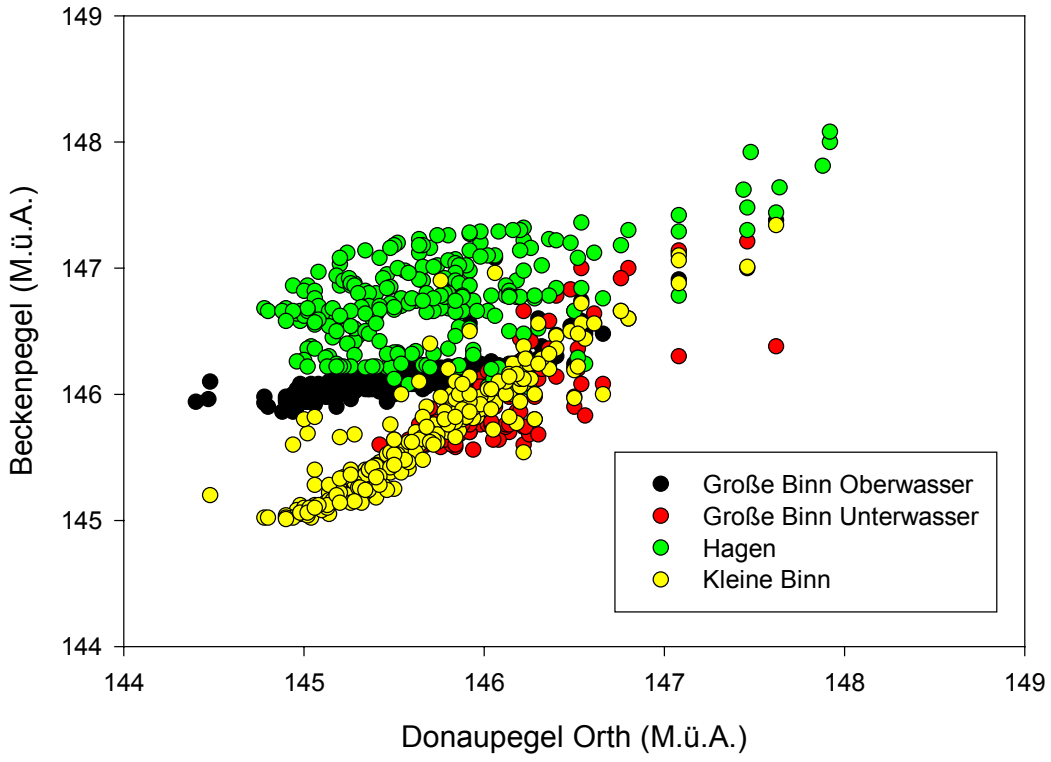


Abb. 7: Abhängigkeit der Beckenpegel vom Donauwasserstand. Nähere Erklärung im Text.

©Nationalpark Donau-Auen GmbH, download www.biologiezentrum.at

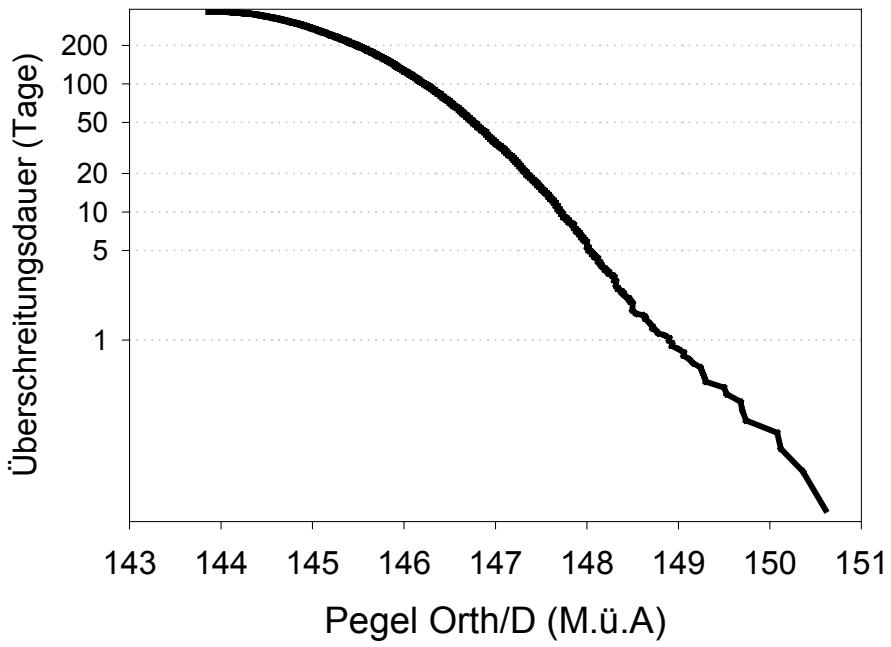


Abb. 8: Überschreitungsdauer pro Jahr (Periode 1979 – 1999) für die Donau bei Orth.

Die Große Binn zwischen Altarmmündung und Furt ist ganzjährig an die Donau angebunden. Der Bereich zwischen Badwandltraverse und Furt ist an ca. 200 Tagen pro Jahr unterstromig angebunden. Im langjährigem Durchschnitt wird die Große Binn an 21 Tagen pro Jahr durchströmt.

Die Kleine Binn zwischen Altarmmündung und Traverse ist ebenfalls ganzjährig unterstromig angebunden. Der Hagen (Kleine Binn oberhalb Badwandltraverse) ist an 53 Tagen pro Jahr über die Altarmmündung Orth/D mit der Donau verbunden. An 15 Tagen wird die Kleine Binn durchströmt.

©Nationalpark Donau-Auen GmbH, download www.biologiezentrum.at

Feinsedimentauflagen

Im Hauptarm sind die Feinsedimentauflagen am höchsten unterhalb der Traversen (Abb. 9). Hier erreichen die Feinsedimentanlandungen eine Dicke von bis zu 2,75 Metern. Im Mittel beträgt die Feinsedimentauflage im Donauarm 117±62 cm, in der Kleinen Binn unterhalb der Traverse 73±65 cm und in der Großen Binn unterhalb der Traverse 100±72 cm (MW±STABW; Abb. 10). Eine vergleichsweise hohe Feinsedimentdecke (Maximum 230 cm) ist auch im obersten Abschnitt der Kleinen Binn vorhanden. Oberhalb der Traversen sind die Feinsedimentauflagen im Hauptarm sehr niedrig. In der Kleinen Binn beträgt die Feinsedimentauflage im Mittel 39 cm, in der Großen Binn 8 cm.

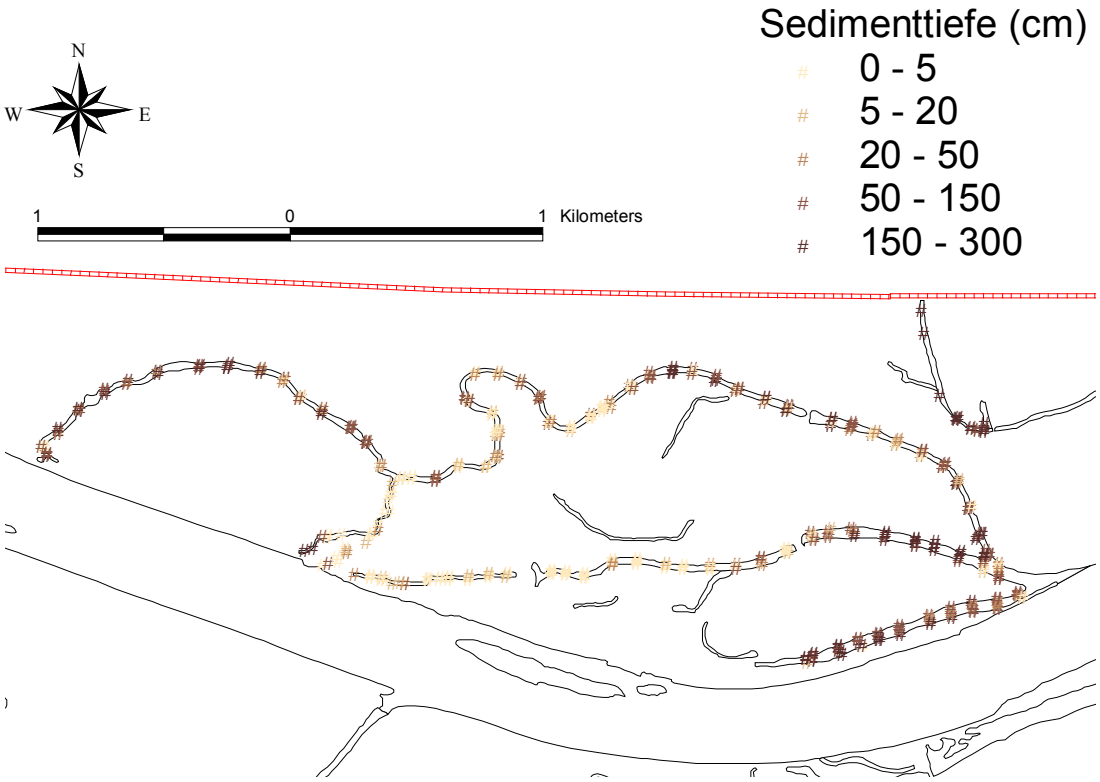


Abb. 9: Feinsedimentauflage im Untersuchungsgebiet.

©Nationalpark Donau-Auen GmbH, download www.biologiezentrum.at

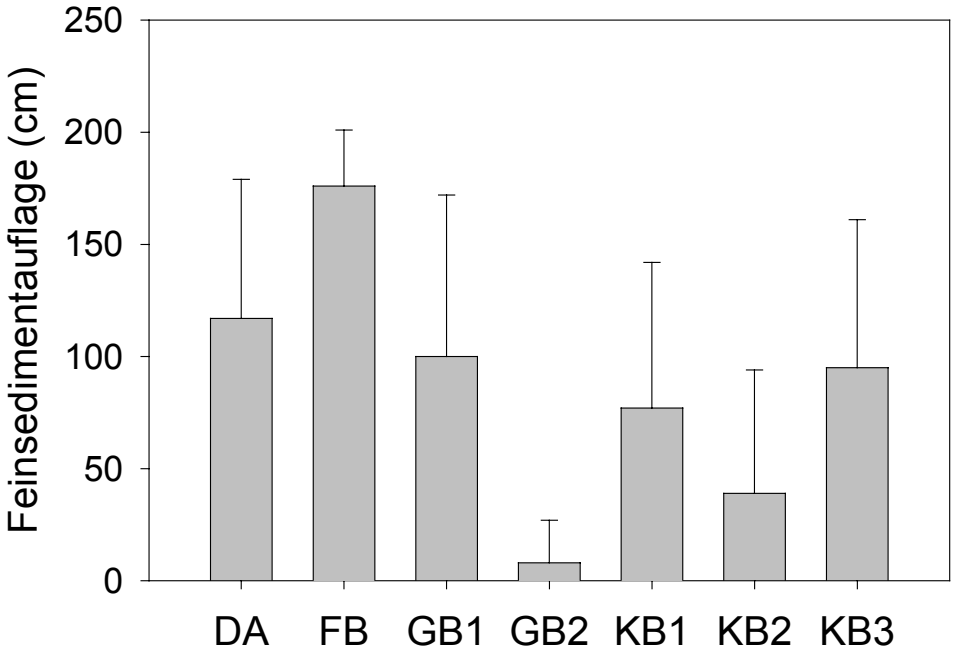


Abb. 10: Feinsedimentauflage im Untersuchungsgebiet (MW±STABW). DA – Donauarm, FB – Fadenbach, GB1 – Große Binn unterhalb Traverse, GB2 – Große Binn oberhalb Traverse, GK1 – Kleine Binn unterhalb Traverse, GK2 – Kleine Binn oberhalb Traverse, KB3 – Rohrhaufenarm.

Die mittlere Feinsedimentauflage in den isolierten Gewässern (Fadenbachrest) beträgt 176 ± 25 cm (MW ± STABW).

©Nationalpark Donau-Auen GmbH, download www.biologiezentrum.at

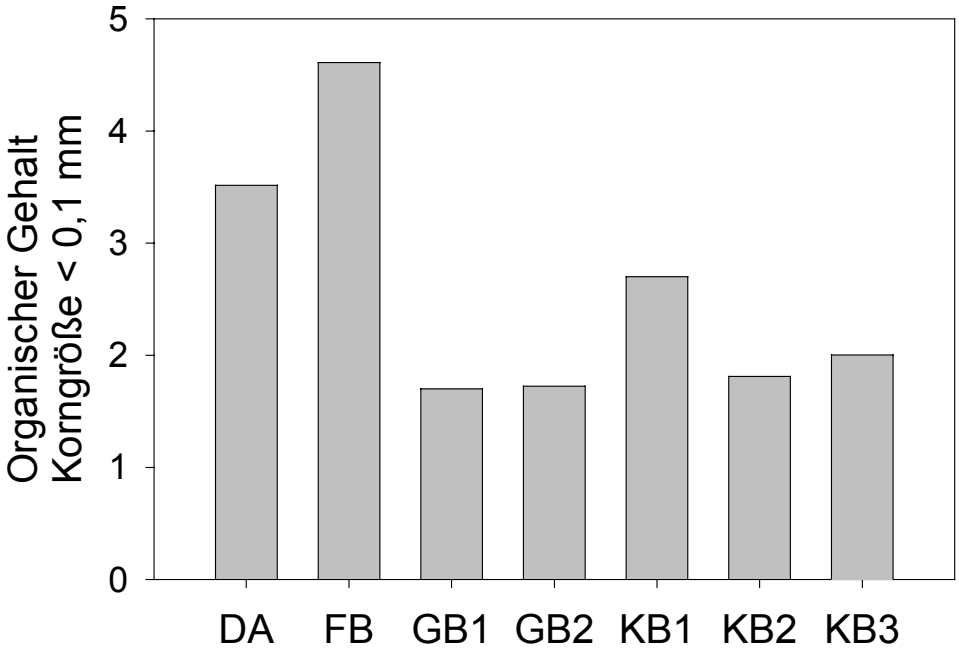


Abb. 11: Organischer Gehalt im Feinsediment. DA – Donauarm, FB – Fadenbach, GB1 – Große Binn unterhalb Traverse, GB2 – Große Binn oberhalb Traverse, GK1 – Kleine Binn unterhalb Traverse, GK2 – Kleine Binn oberhalb Traverse, KB3 – Rohrhaufenarm.

Der organische Gehalt im Feinsediment ist generell sehr niedrig. Der höchste organische Gehalt ist im Fadenbach vorhanden. Der Mittelwerte beträgt hier ca. 4,5 % (Abb. 11).

©Nationalpark Donau-Auen GmbH, download www.biologiezentrum.at

Diskussion

Trotz starker Strömungen bei Hochwasser ist die geomorphologische Dynamik in den Orther Donauauen sehr gering. Eine Verlegung bzw. Neubildung von Altarmen ist bei den derzeitigen Verhältnissen nicht möglich. Die Gründe hierfür sind einerseits die seltene Durchströmung des Gewässersystems, andererseits sind die Ufer durch Bäume und Büsche relativ stark befestigt. Durch die geplanten Öffnungsmaßnahmen ist mit einer stark verstärkten hydrologischen Dynamik zu rechnen. Vor allem in der donaunahen Großen Binn sollte die Maßnahmen auch zu einer Verstärkung der geomorphologischen Prozesse führen.

Besonders unterhalb der Traverse (Kleine Binn) bzw. Furt (Große Binn) finden sich derzeit hohe Feinsedimentauflagen. Der Grund hierfür ist mit großer Wahrscheinlichkeit der Feinsedimenteintrag durch rückstauende Hochwässer. Durch rückstauende Hochwässer beeinflußte Gewässer weisen generell hohe Feinsedimentauflagen auf (SCHIEMER & RECKENDORFER 2000, RECKENDORFER & HEIN 2000). Unterstützt wird diese Aussage durch den geringen organischen Gehalt im Sediment. Dies deutet darauf hin, daß die Bedeutung autochthoner (gewässerinterner) Verlandungsprozesse in den Orther Donauauen sehr gering ist. Der höchste organische Gehalt im Feinsediment wurde in einem isolierten Gewässer, dem Fadenbach festgestellt. Einen zunehmenden organischer Gehalt mit zunehmender Isolation von der Donau konnten auch TOCKNER ET AL. (2000) und TOCKNER & BRETSCHKO (1996) beobachten. Die Reversibilität von Verlandungsvorgängen (sensu AMOROS ET AL. 1987) – und somit auch der Erfolg von Revitalisierungsmaßnahmen – hängt davon ab, ob allochthone (vom Fluß beeinflußte) oder autochthone (systeminterne) Prozesse die Verlandung steuern. Der geringe Anteil an systeminternen Prozessen an der Verlandung deutet auf eine hohe Erfolgsgarantie der geplanten Maßnahmen hin

©Nationalpark Donau-Auen GmbH, download www.biologiezentrum.at

Danksagung

Pegeldaten wurden dankenswerter Weise von der WSD zur Verfügung gestellt. Mag. Georg Kum führte die GPS – Vermessung durch Dr. Gerhard Imhof danke ich für die konstruktiven Verbesserungsvorschläge.

©Nationalpark Donau-Auen GmbH, download www.biologiezentrum.at

Literaturverzeichnis

AMOROS C., ROSTAN J.-C., PAUTOU G. & J.-P. BRAVARD (1987): The reversible process concept applied to the function and development of connectivity. In: SCHREIBER K.F. (Hrsgb.) Connectivity in Riverine Landscape. 125-130.

CASTELLA, E., RICHARDOT-COULET, M., ROUX, C. & P. RICHOUX (1984): Macroinvertebrates as „describers“ of morphological and hydroogical types of aquatic ecosystems abandoned by the Rhone River. Hydrobiologia 119, 219-225.

RECKENDORFER W. & C. BARANYI (2000): Statistische Grundlagen. Studie im Auftrag der Nationalpark Donauauen GmbH.

RECKENDORFER W. & T. HEIN (2000): Morphometrie, Hydologie und Sedimentologie in den Orther Donauauen. Studie im Auftrag der Nationalpark Donauauen GmbH.

SCHIEMER F. & W. RECKENDORFER (2000): Ökologische Grundlagen zukünftiger Gewässervernetzungsprojekte im Nationalpark Donauauen. Studie im Auftrag der Nationalpark Donauauen GmbH.

TOCKNER K. & G. BRETSCHKO (1996): Spatial distribution of particulate organic matter (POM) and benthic invertebrates in a river-floodplain transect (Danube, Austria): importance of hydrological connectivity. Archiv für Hydrobiologie Suppl. 155, 11-27.

TOCKNER, K., WINTERSBERGER H. & C. BAUMGARTNER 2000: Das Makrozoobenthos in der Regelsbrunner Au (Donau, Österreich). In: SCHIEMER, F. & W. RECKENDORFER (Hrsg.): Das Donau Restaurierungsprogramm – Gewässervernetzung Regelsbrunn. Abhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Österreich 31, in Druck.

©Nationalpark Donau-Auen GmbH, download www.biologiezentrum.at

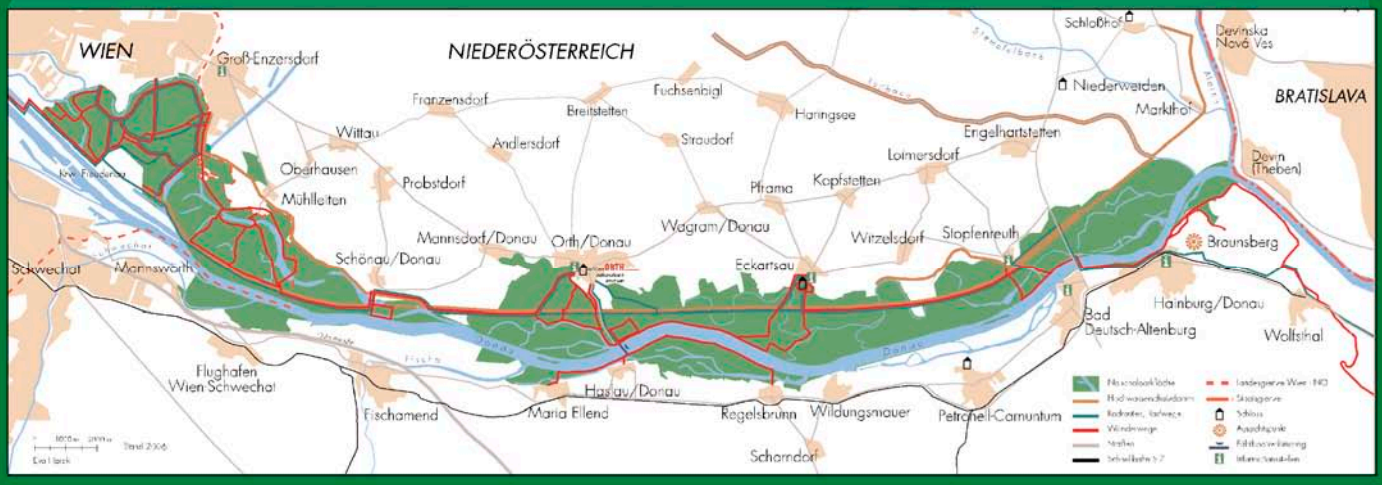
- Herausgeber: Nationalpark Donau-Auen GmbH
- Titelbild: Grotensohn
- Für den Inhalt sind die Autoren verantwortlich

- Für den privaten Gebrauch beliebig zu vervielfältigen
- Nutzungsrechte der wissenschaftlichen Daten verbleiben beim Rechtsinhaber

- Als pdf-Datei direkt zu beziehen unter www.donauauen-projekte.at

- Bei Vervielfältigung sind Titel und Herausgeber zu nennen / any reproduction in full or part of this publication must mention the title and credit the publisher as the copyright owner: © Nationalpark Donau-Auen GmbH

- Zitiervorschlag: RECKENDORFER, W. (2006) Morphometrie, Hydrologie und Sedimentologie in den Orther Donauauen. Wissenschaftliche Reihe Nationalpark Donau-Auen, Heft 6



Nationalpark Donau-Auen GmbH
A-2304 Orth/Donau, Schloss Orth
Tel. 02212/3450, Fax DW 17
nationalpark@donauauen.at, www.donauauen.at

KOSTBARE NATUR FÜR GENERATIONEN

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Nationalpark Donauauen - Wissenschaftliche Reihe

Jahr/Year: 2006

Band/Volume: 06

Autor(en)/Author(s): Reckendorfer Walter

Artikel/Article: Morphometrie, Hydrologie und Sedimentologie in den Orther Donauauen 1-20