Innovative and flexible approaches for climate-resilient waterway management

Going new ways to achieve low-water resilience





Viktoria Weissenburger, Head of Team Action Programs, viadonau METEET-Workshop on the climate resilience of inland waterways and ports 06 June 2023

Fairway management cycle

Monitoring

- Continuous monitoring and general survey of the riverbed in order to identify critical sectors
- Detailed survey of critical sectors during low-water periods
- Water levels at reference gauging stations



viadonau



Information on fairway status

External information to the users of the fairway:

 Continuous information on the current status of the fairway to the waterway users via dedicated information services: Websites, electronic navigational charts, Notices to Skippers, SMS services etc.

Internal information within waterway administration (for all involved organisational units):

 Standardized collection, distribution and storage of all relevant monitoring, planning and execution data related to the fairway management



Execution

- Execution of fairway maintenance / improvement measures (dredging, marking of the fairway, realignment of the fairway)
- Monitoring (success control) of works

Planning

- Analysis of results from riverbed surveys
- Planning and prioritisation of measures for the maintenance/improvement of the fairway (dredging, marking, realignment of the fairway)
- Coordination between activities and impact assessment

Current tool kit of possible measures to ensure navigability







Fairway marking

(in Austria ensuring safety of navigation; less relevant in the context of fairway relocation and ensuring navigability)

Continuous bedload management:

- Maintenance dredging → upstream transport and dumping of gravel or usage for gravel structures (since 2009)
- **Dredging of bedload traps** upstream transport and dumping of gravel to mitigate riverbed erosion (since 2017)

Bedload trap at Treuschütt (since 2017)

viadonau



Where:

Ford Treuschütt (rkm 1888,3 – 1887,7); lenght: 700 meters, width about 140 meters

What:

dredging depth max. 3.50 meters below LNWL; elevation of **80,000 m³** gravel; transport of the material approx. 20 km upstream and dumping in scour areas

How:

Yearly since 2017; measure approved for 10 years; accompanying monitoring ongoing (survey of backfill rates, effectiveness of bedload trapping)

Current tool kit of possible measures to ensure navigability









Hydraulic engineering (optimization) measures to improve the navigability of the Danube waterway (groynes and training walls)

Less dredging required; possible negative environmental impacts of higher stream velocities can be compensated through adaptation of groyne shape (e.g. allowing opening at back of groyne)

Previous development steps of waterway management in Austria

August 2018

Furt Kasmacher - 3 x; 15.006 m∛a

1872

etronell-Witzelsdorf - 4 x; 30.524 m3/a

1883

HR Hainburg - 2 x; 10.717 m∛a

September 2018

1892

1897

September 2015

2007

2014

2015

120.000

100.000

80.000

60.000

40.000

20.000



Furt Regelsbrunn - 5 x; 34.468 m∛a

2019/20

1912

TEN-T funded Pilot projects east of Vienna (Witzelsdorf and Bad Deutsch-Altenburg)



Optimisation of groynes and building of artificial islands within catalogue of measures east of Vienna



2020

Page 6

Measures to achieve Good Navigation Status are taken along with **viadonau** with measures to achieve Good Ecological Status, such as ...









Next step: Flexible waterway infrastructure of the future

Temporary infrastructure for extreme low water periods (in analogy to mobile flood protection dams complementing the fixed dams)

Flood protection





Waterway infrastructure



Mobile groynes and training works – Danube in 1890 **viadonau** Placing barges at shallow sections during low water season

- 88 -

Wassermasse die angemessenen sind, ist allerdings noch nicht sichergestellt und sollte das Studium dieser Frage, die bei allen grösseren Régulirungen schiffbärer Flüsse wiederkehrt, nicht allein Hydrotechniker, sondern auch gebildete praktische Schiffer beschäftigen, welch' letztere bei der wiederholten Befahrung langer Strecken diesbezügliche Krfahrungen zu sammeln in der Lage wären.

Zur Verständigung bezüglich der Bezeichnungen möge hier noch hemerkt werden, dass die Donauschiffer, dem technischen Sprachgebrauche nicht entsprechend, alle gestreckten Steinbauten im Strome, seien es Buhnen irgend einer Richtung, oder Leitwerke, Abschlussdämme u. s. w. "Sporne" nennen und deren freie Enden im Allgemeinen als "Happ" (Haupt), die in den Fluss hinausragenden Enden auch als "Fürkopf" (Vorkopf) bezeichnen; endlich dass die Pflasterung von Uferböschungen "B'schlacht" (Beschläge) heisst.

VI. Schiffmännische locale Abhilfen mit Benützung der Strömungen zur vorübergehenden Besserung des Fahrwassers.

Der Schiffer hat oft Gelegenheit, die Gesetze des strömenden Wassers auszunutzen, wenn es sich um momentane Abhilfe gegen leicht zu behebende Hindernisse im Fahrwasser handolt, wobei er auf Selbsthilfe angewiesen ist. In dieser Beziehung haben die Donauschiffer, genöthigt durch die vielen und wechselvollen Haufenbildungen und Umlegungen des Stromstriches, seit langer Zeit einige Praktiken geübt, die auch anderwärts nötzlich angewendet werden können. Hier sollen einige derselben beispielsweise angeführt worden, um darauf hinzuweisen, dass es sich lohnt, im Verkehr mit erfahrenen Donauschiffern auch in dieser Beziehung von ihnen zu lernen.

Wenn die Pahrbahn durch eine minder bedeutende Bodenschwelle verseichtert, oder auf eine zu seichte Schleusse oder auf ein solches Gescheide reduciti ist, was in alluvialen Weitungen zur Zeit des Niederwassers, besonders unmittelbar nach schnell verhaufenem Hochwasser, nicht selten vorkommt, wird zur Vertiefung oft mit Nutzen ein Mittel angewendet, welches auf den Grundsätzen über die Einschränkung des

- 89 -

Bettes beruht. Am oberen Eingang des Gescheides werden längs eines oder beider Ufer entsprechend beladene Schleppe angelegt, welche die Stelle von Längsbauten zur Einschränkung des Bettes vertreten und, wenn der Grund aus nicht allzu schwer beweglichem Schotter oder Sand, oder auch aus suppigem Schlamm besteht, die Wirkung hervorbringen, dass die verstärkte Strömung das Bett um einige Decimeter austieft. Es wird aber dabei vorausgesetzt, dass in der Strecke vermöge ihres Gefälles eine nicht zu geringe Stromgeschwindigkeit herrsche; denn bei schwacher Strömung überwiegt der Rückstau oberhalb der Schleppe, und es legen sich daselbst Geschiebe an (vergl. S. 53, 54). Auf die hier dargestellte Art können allerdings nur geringe Anschwellungen in kurzer Längenerstreckung beseitigt werden, aber oft handelt es



sich eben nur um eine so unbedeutende Tiefendifferenz und um wenige Tage, bis das Wasser wieder zugiht. Bei festem Grunde (schwerem Schötter, Felsen, plastischem Letten) reicht dieses Mittel nicht aus. Da es nichts Anderes köstet, als eine Disposition mit schon vorhandenen Fahrzengen, hat es unter den geeigneten Umständen entschiedenen praktischen Werth. Fig. 44 erläutert diesen Gegenstand.

Achnlich verhält es sich mit folgender Abhilfe. Wenn die Strömung nicht in der Richtung der zu vertiefenden Fahrbahn, sondern schief gegen dieselbe geht, wird ein beladener. Schlepp so gegen die Strömung gestellt, dass ihr

- 90 -

Reflex vom Schlepp (der hier wie ein Abweisungsdamm wirkt) in die Richtung des auszutiefenden und zu erweiternden Gerinnes fällt (Fig. 45). Man nennt diese Operation "Hinschelchen" (von "schelch", d. h. schief).

Hauptsächlich zur Verbreiterung der Fahrbahn zwischen Schötter- oder Sandhaufen dient das sogenannte "Waschen". Kin Raddampfer, der entweder so seicht geht, oder so gering beladen ist, dass er nahe an das eine Ufer der auszuweitenden Fahrbahn gelangen kann, legt sich längs an die betreffende Stelle und lässt entweder beide Räder oder das uferseitige Rad in ganz kurzen Schlägen abwechselnd vor- und rückwärts arbeiten, wobei er selbst auf der gleichen Stelle bleibt und nur ein Aufwühlen des Wassers hervorbringt.



Der dabei entstehende Wellenschlag unterwühlt das Ufer, das Jose Material desselben stürzt ab, und die Strömung führt den aufgewühlten Schotter leichter fort, als sie den bereits festliegenden fortführen könnte.

Es handelt sich überhaupt bei solchem Materiale oft nicht darum, die Trägheit zu überwinden, dasselbe ans seiner festen Lage zu bewegen, worauf sich die Strömung der in Bewegung gesetzten Steinchen oder Körner leichter bemächtigt. Hierauf beruht auch die Anwendung des sogenannten

"Baggerrechens", Auf einem starken Frachtdampfer oder

- 9

Remorqueur wird anstatt des vierkantiger Balken oder ein Art eines verlängerten Ankerl vorderem Ende an einer Ket mächtiger eiserner Rechen dwar aus einem dreieckigen Rahmer Zähne aus Hartguss, und nac sind, welche zur Manövrirkette kann, ähnlich wie ein Anker, Grund gelassen und durch di werden. Um diesen Apparat in der Dampfer an das obere Ende lässt dort den Rechen fallen Kraft nach rückwärts, wobei gleichschenkligen flachen Dreie wie eine dreieckige, mit der St



1.18

so am Grunde hinschleifende sch auf, und das genügt bei mitte hinreichende Menge des Mab wünschte Austiefung zu erzielen Strecken von etwa 60 - 80werden *).

Unter den Arbeiten, welch von Strömungsverhältnissen i noch eines Mittels zum Abt

Quelle: "Die Donau – Ihre Strömungen und Ablagerungen", 1890, Wien, Ritter v. Lorenz-Liburnau

Planned pilot in Austria in summer 2023

viadonau

First proof of concept of "flexible infrastructure elements" in shallow sections east of Vienna



Flexible infrastructure elements

Medium water level



 \rightarrow Barge is placed at the critical location and anchored there

Flexible infrastructure elements

Low water level



 \rightarrow Loaded barge sinks to the river bed

Flexible infrastructure elements

Water level rises again - medium flow conditions



 \rightarrow Barge moves up to the surface \rightarrow removal

Deployment of pilot in Austria





Idea developed in close cooperation with national park administration and Stakeholder Forum **Rental of barges (mobile training walls):** Integration in framework tender for dredging (06/2022) as contractual option, loading with gravel from dredging in shallow sections, as of 2023



Legal pre-conditions in Austria: preparatory talks with all relevant authorities (together with national park administration) \rightarrow no Natura 2000 permit required, national park exception permit & permit under water law required; submission of request for permission early 2023



End 2025

2026+....

Deployment of pilot

- Usage of 1 barge as of mid 2023
- Usage of up to 2 barges in 2024
- Usage of up to 3 barges as of 2025
- Usage of up to 4 barges in 2026/2027
- Adaptive approach by means of continuous optimisation of configuration (positioning and number in shallow section)

Monitoring pilot

- monitoring of the effects of river bed (surveying) and effects on navigation channel
- Documentation of results and findings

...Flexible Infrastructure elements...

Expected net positive effects for nature



- Near-nature solution for waterway management (no permanent impact on sediment transport and ecosystem of river)
- Raising low-water and climate resilience
- Completely reversible and adaptive solution
- Reduction of maintenance dredging at pilot sections
- Stepwise reduction of groynes, complementing groynes/training walls with flexible elements → reduction of flow velocity/river bed erosion throughout the year

Possible roll-out of concept in the Danube region

- Pilot implementation planned under the FAIRway Danube II project (still under evaluation in the CEF2 Programme)
 - Environmental compliance files received from involved member states (Declarations by the Competent Authorities under the Water Framework Directive 2000/60/EC and for monitoring NATURA 2000 sites)
 - Roll-out of pilots in Croatia, Romania and Bulgaria foreseen in 2024