

Synergie aus Wassernutzung und ökologischer Verbesserung am Beispiel Gönyü / Ungarn

Matthias Haselbauer
Christian Göhl

An der Donau bei Gönyü / Ungarn entsteht derzeit das modernste GuD-Kraftwerk Europas mit einer elektrischen Bruttoleistung von 433 MW_{el}. Im Rahmen des Kraftwerksbaus wurde ein Nebenarm der Donau auf der gesamten Länge umgebaut. Nach Entfernung von Verlandungen entstanden dort im Wasserwechselbereich durch wechselnde Böschungsneigungen bis 1:20 hochwertige Lebensräume für die aquatische und amphibe Fauna. Durch die Öffnung des vorhandenen Leitwerkes und der bestehenden Bühnen wird dieser Bereich künftig mit einem Mindestabfluss von 40 m³/s durchströmt. Um Rückzugs- und Aufwuchshabitate für juvenile Fische zu schaffen, werden zusätzlich Wurzelstöcke im Bereich der ufernahen Gewässersohle verankert.

Für den Betrieb des Kraftwerkes werden künftig mit neu errichteten Bauwerken bis zu 8 m³/s (0,4% MQ) aus dem Seitenarm entnommen und mit einer maximalen Erwärmung um 7°C wieder zurück gegeben. In umfangreichen hydraulischen Berechnungen konnte in enger Zusammenarbeit mit Biologen und Naturschutzfachleuten gezeigt werden, dass hierdurch keine signifikanten Einwirkungen auf den Fließgewässerlebensraum entstehen.

Das Beispiel Gönyü zeigt, wie in aktiver Zusammenarbeit von Betreibern, Planern und Behörden beim Bau moderner Kraftwerksanlagen am Gewässer Synergien entstehen und ökologische Verbesserungen erzielt werden können. Nur die Investitionen und das ökologische Verständnis des Kraftwerksbetreibers machten die vorliegende Lösung möglich.

1 Einleitung

In Ungarn entsteht zur Zeit an der Donau bei Gönyü, etwa 15 km außerhalb der Stadt Győr an der ungarisch-slowakischen Grenze (siehe Abbildung 1), das modernste GuD-Kraftwerk Europas mit einer elektrischen Bruttoleistung von zunächst 433 MW_{el}. Optional kann später ein zweiter Block errichtet werden.

Zur Sicherung der Schiffbarkeit bei Niedrigwasser wurde in diesem Bereich der Donau in den 70er Jahren des vorigen Jahrhunderts in der mit Inseln verzweigten Flusskrümmung die Breite des Gewässers mit Hilfe eines Leitwerks und mehrerer Buhnenfelder auf einer Länge von 2,5 km wesentlich verringert.



Abbildung 1: Kraftwerksstandort Gönyü in Ungarn [Quelle: www.ungarn.info]

Wegen des fehlenden Durchflusses und der damit verbundenen Gewässerdynamik ist dieser ehemals ökologisch wertvolle Bereich der Inseln und des ursprünglich vorhandenen Seitenarmes verlandet und durch natürliche Sukzession bewachsen. Als Fließgewässerlebensraum stand dieser Bereich damit nicht mehr zur Verfügung. Zudem wurde durch die Verringerung des Fließquerschnittes die Abfuhr von Hochwasserabflüssen nachweisbar eingeschränkt.

Da das betroffene Gebiet sowohl als Naturschutzgebiet als auch als Natura 2000 Gebiet ausgewiesen ist, wurde seitens der ungarischen Naturschutz- und Wasserwirtschaftsverwaltung bereits über Verbesserungsmaßnahmen nachgedacht.

2 Beschreibung des Kraftwerks

Die umweltschonende GuD-Anlage wird mit einem Netto-Wirkungsgrad von über 58 Prozent zu den effizientesten Anlagen der Welt zählen. Die geplante Erzeugung von etwa zwei Milliarden Kilowattstunden pro Jahr wird die Versorgung von über 600.000 Haushalten sicherstellen. Nach der Inbetriebnahme durch E.ON im Jahr 2011 besteht weiterhin die Option, die Leistung des Kraftwerks in etwa zu verdoppeln. Nachstehende Abbildung 2 zeigt die künftige Kraftwerksanlage.



Abbildung 2: Künftige Ansicht des GuD-Kraftwerkes Gönyü

Das neu zu erreichende Kraftwerk liegt unmittelbar im rechten Vorland der Donau und schließt an ein neu errichtetes Hafengebiet an. In Abbildung 3 ist der Nebenarm der Donau sichtbar. Der Kraftwerksstandort befindet sich am oberen, linken Bildrand.

Für den Betrieb des Kraftwerkes werden künftig mit neu errichteten Bauwerken bis zu $8 \text{ m}^3/\text{s}$ entsprechend ca. 0,4% MQ (bis $20 \text{ m}^3/\text{s}$ bei Vollausbau) aus dem Seitenarm der Donau entnommen und mit einer maximalen Erwärmung um 7°C wieder zurück gegeben. In umfangreichen hydraulischen und thermodynamischen Berechnungen konnte in enger Zusammenarbeit mit Biologen und Naturschutzfachleuten gezeigt werden, dass hierdurch keine signifikanten Einwirkungen auf den Fließgewässerlebensraum entstehen.



Abbildung 3: Luftbildaufnahme des Nebenarms der Donau bei Gönyü

Aufgrund der großen Wasserspiegelschwankung von ca. 10 Metern über das gesamte Abflussspektrum, der daraus resultierenden Überschwemmungsgefahr

und des hohen Schadenspotenzials wurde das gesamte Kraftwerksgelände um bis zu 6,5 m aufgefüllt, um im Bezug auf den Bemessungswasserspiegel bei 10.000 m³/s eine Freibord von 1,7 m zu gewährleisten. Das hierfür erforderliche Volumen des Auffüllmaterials betrug in etwa 1 Mio. m³.

Aufgrund mangelnder Eignung für den Erdbau von Teilen des aus dem Seitenarm zu fördernden Materials mit einem Gesamtvolumen von ca. 1,2 Mio. m³, konnte die Auffüllung nicht im direkten Massenausgleich hergestellt werden. Neben der Nassbaggerung stammte das Material deshalb auch aus Zukäufen von anderen Standorten Ungarns und der Slowakei.

3 Flussbauliche Maßnahmen

Wie bereits beschrieben, ist der Nebenarm der Donau in den 70er Jahren durch ein Leitwerk von der Donau abgetrennt (Abbildung 3) worden, um die Schiffbarkeit bei Niedrigwasser in der Flusskrümmung sicherzustellen. Hierdurch wurde ein stehendes Gewässer geschaffen, das aufgrund des fehlenden Durchflusses und des damit verbundenen geringen Sauerstoff- und Nahrungsangebotes unmittelbar einen schlechteren ökologischen Zustand aufwies. In der Folgezeit verlandete dieser Bereich durch die fehlende Gewässerdynamik und wurde schließlich durch natürliche Sukzession auf einer Fläche von 60 ha bewachsen. Obwohl große Teile dieses Nebenarms, insbesondere die verbleibenden Inselbereiche, als Natura 2000-Gebiet ausgewiesen sind, sollten auch für den Bereich des Gewässers durch geeignete Maßnahmen ökologische Verbesserungen vorgenommen werden.

Im Rahmen des Kraftwerksbaus wurde deswegen der Nebenarm der Donau auf einer gesamten Länge von etwa 2,5 km restrukturiert. Zunächst wurde dabei die Fließtiefe des Nebenarms durch Sohlbaggerungen von etwa 1,2 Mio. m³ Material deutlich vergrößert und die Verlandung entfernt. Das entnommene Material wurde bei entsprechender Eignung für den Erdbau direkt für die Auffüllung des Kraftwerksgeländes verwendet. Der Einbau erfolgte dabei in konventionellem Erdbau. Auf Spülverfahren wurde aufgrund des hohen Kiesanteiles und der großen Transportentfernungen verzichtet. Material, das aufgrund der bindigen Anteile nicht ohne Aufbereitung für den Erdbau geeignet war, wurde in einer Deponiefläche östlich des Kraftwerksgeländes gelagert. Da diese Fläche durch die Behörden als zukünftiges Industriegelände ausgewiesen ist, wird die Deponie anschließend eingeebnet und teilweise bepflanzt bzw. begrünt.

Zusätzlich zu den Naßbaggerarbeiten wurden die Böschungen am rechten Ufer im Bereich der Wasserwechselzone bis Mittelwasserstand auf der gesamten Länge durch Wasserbausteine gesichert. Weiterhin wurden die bestehenden Bühnen sowie das Leitwerk revitalisiert. Zur künftigen Sicherung eines ständigen Durchflusses im Seitenarm wurden die Bühnen mit großen Öffnungen versehen und dauerhaft gesichert.

Zur Verbesserung der Habitatqualität wurden im Nebenarm der Donau die Unterwasserböschungen am Ufer sowie die Böschungen der Inseln und neu geschaffener Flachwasserzonen ohne Sicherung mit wechselnden Böschungsneigungen bis 1:20 hergestellt. Dort entstehen im Wasserwechselbereich hochwertige Lebensräume für die aquatische und amphibe Fauna sowie Nahrungshabitate für die Avifauna der umliegenden Natura 2000-Gebiete. Durch die Öffnung des Leitwerkes und der Bühnen wird dieser Bereich künftig mit einem Mindestabfluss von $40 \text{ m}^3/\text{s}$ durchströmt. Um Rückzugs- und Aufwuchshabitate für juvenile Fische zu schaffen, werden zusätzlich Wurzelstöcke und Totholznester im Bereich der ufernahen Gewässersohle verankert. In Abbildung 4 sind die geplanten Standorte dieser Habitate dargestellt.

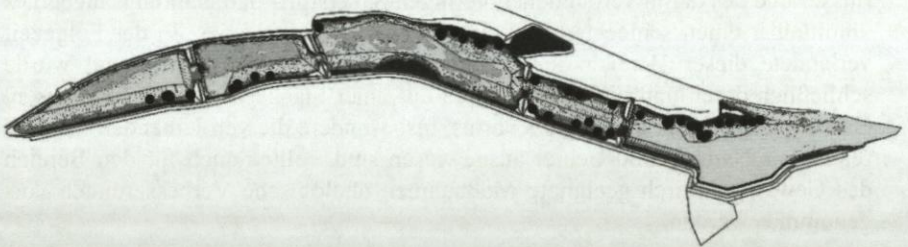


Abbildung 4: Standorte der am Grund befestigten Wurzeln als Aufwuchshabitate für juvenile Fische

Die Wurzeln sind über den gesamten Nebenarm der Donau so verteilt, dass auch unter Berücksichtigung der künftigen Einwirkungen durch den Kraftwerksbetrieb von einer signifikanten Verbesserung des ökologischen Zustandes ausgegangen werden kann.

4 Zusammenfassung

In Gönyü (Ungarn) errichtet E.ON derzeit das modernste GuD-Kraftwerk Europas. Die dabei erforderlichen Baumaßnahmen konnten mit ökologischen Ver-

besserungsmaßnahmen in einem strukturell verarmten Bereich der Donau verbunden werden. Ein in den 70er Jahren stillgelegter Nebenarm der Donau, der aufgrund der fehlenden Gewässerdynamik und deren Folgeerscheinungen in einem schlechten ökologischen Zustand war, wurde derart umgebaut, dass sowohl die Belange des Kraftwerksbetreibers berücksichtigt wurden als auch hochwertige und nachhaltige Lebensräume für die Fischfauna, amphibe Fauna und Avifauna geschaffen wurden.

Das Beispiel Gönyü zeigt, wie in aktiver Zusammenarbeit von Betreibern, Planern, Behörden und Umweltverbänden beim Bau moderner Kraftwerksanlagen am Gewässer Synergien entstehen und ökologische Verbesserungen erzielt werden können. Nur die Investitionen und das ökologische Verständnis des Kraftwerksbetreibers machten die vorliegende Lösung möglich.

Autoren:

Dr.-Ing Dipl. Wirtsch.-Ing. Matthias Haselbauer
Dr.-Ing. Christian Göhl

RMD-Consult GmbH
Blutenburgstr. 20
80636 München

Tel.: +49 89 99222 402
Fax: +49 89 99222 409
E-Mail: matthias.haselbauer@rmd-consult.de
christian.goehl@rmd-consult.de

... damit alles fließt!

In diesem gut eingeführten Lehr- und Fachbüchern finden Sie aktuelles Fachwissen zu ruhenden und strömenden Flüssigkeiten.

Das Standardwerk in 6. Auflage

Anschaulich und übersichtlich – so vermittelt dieses bewährte Grundlagenwerk auch in der Neuauflage die Gesetzmäßigkeiten des ruhenden und fließenden Wassers. Ausgewählte Beispiele aus Wasserbau und Wasserwirtschaft erleichtern das Verständnis.

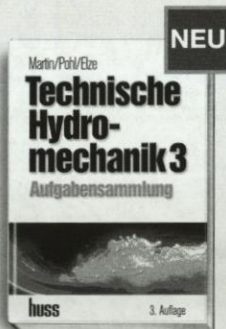
Aus dem Inhalt:

- Physikalische Eigenschaften des Wassers
- Hydrostatik
- Hydrodynamik
- Stationäre Strömung in Druckrohrleitungen
- Stationäres Fließen in offenen Gerinnen
- Instationäre Strömungen
- Ausfluss aus Gefäßen und unter Schützen
- Abfluss über Wehre und Überfälle

Das Paket
zum Vorteils-Preis!
Sie sparen 23,80 €.

Die Bände 1, 3 und 4 erhalten Sie
komplett im Paket für nur 108,- €
Bestell-Nr. 3-345-00915-0

Bollich, **Technische Hydromechanik**,
Band 1: Grundlagen, 6., aktual. Aufl. 2007,
456 S., 310 Abb., Hardcover,
Bestell-Nr. 3-345-00912-9,
€ 51,00



NEU

Martin/Pohl/Elze,
Technische Hydromechanik,
Band 3: Aufgabensammlung,
3., veränd. Aufl. 2008,
152 S., 78 Aufgaben
und Lösungen,
Paperback,
Bestell-Nr.
3-345-00930-3
€ 19,80

Die bewährte Aufgabensammlung

Der Band 3 ist als sinnvolle Ergänzung zu Band 1 konzipiert. Didaktisch gut aufbereitete Übungsaufgaben erleichtern Ihnen den Einstieg in das Fachgebiet Technische Hydromechanik.



NEU

Martin/Pohl,
Technische Hydromechanik
Band 4: Hydraulische und
numerische Modelle,
2., veränd. Aufl. 2008,
404 S., Hardcover mit CD-ROM,
Bestell-Nr. 3-345-00924-2
€ 65,50

Komplexe hydromechanische Probleme im Griff!

Das Buch ist als Anregung für den in der Planung tätigen Ingenieur und als Literatur für das vertiefende Studium der Technischen Hydromechanik konzipiert. Die vorgestellten Ansätze und Problemlösungen werden durch zahlreiche Berechnungsbeispiele ergänzt.

Für mehr Anschaulichkeit:
CD-ROM mit 30 Videoclips und 8 Software-Angeboten zu Simulationsaufgaben und hydraulischen Berechnungen

Aus dem Inhalt:

- Bollich/Aligner – Hydraulisches Versuchswesen
- Martin/Carstensen – Gerinneströmungen
- Diersch – Potentialströmungen
- Horlacher – Druckrohrnetze, Druckstoß in Rohrleitungen
- Martin – Spezielle Probleme an ausgewählten Betriebseinrichtungen
- Aligner – Hydraulik der Wasserbehandlungsanlagen und industrielle Prozesse
- Pohl – Probabilistische Aspekte der hydraulischen Bemessung

shop
huss

HUSS-MEDIEN GmbH
10400 Berlin

Direkt-Bestell-Service:
Tel. 030 42151-325 · Fax 030 42151-468

E-Mail: bestellung@huss-shop.de
www.huss-shop.de

Jetzt bestellen!

Ich bestelle zur Lieferung gegen Rechnung zzgl. Versandkosten zu den mir bekannten Geschäftsbedingungen beim
huss-shop
HUSS-MEDIEN GmbH
10400 Berlin

Expl.	Bestell-Nr.	Titel	€/Stück
	3-345-00915-0	Bitte senden Sie mir sobald erschienen: Paket Technische Hydromechanik Bände 1, 3 & 4	108,00
	3-345-00912-9	Bollich, Technische Hydromechanik, Band 1	51,00
	3-345-00930-3	Martin/Pohl/Elze, Technische Hydromechanik, Band 3	19,80
	3-345-00924-2	Martin/Pohl, Technische Hydromechanik, Band 4	65,50

Firma/Name, Vorname _____

Branche/Position _____ z. Hd. _____

Telefon _____ Fax _____

E-Mail _____

Straße, Nr. _____ Postfach _____

Land/PLZ/Ort _____ 0809 BV

KUNDEN-NR. (siehe Adressaufkleber
oder letzte Warenscheinung) _____

Datum _____ Unterschrift _____

Land/PLZ/Ort _____