Erweiterung des Kraftwerks Hieflau

Autor(en): **Gappmaier, F. / Harreiter, H. / Landstorfer, F.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria**

Band (Jahr): **101 (2009)**

Heft 1

PDF erstellt am: **05.06.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-941916

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Bild 12. Aufschneiden des Kranbahnträgers.

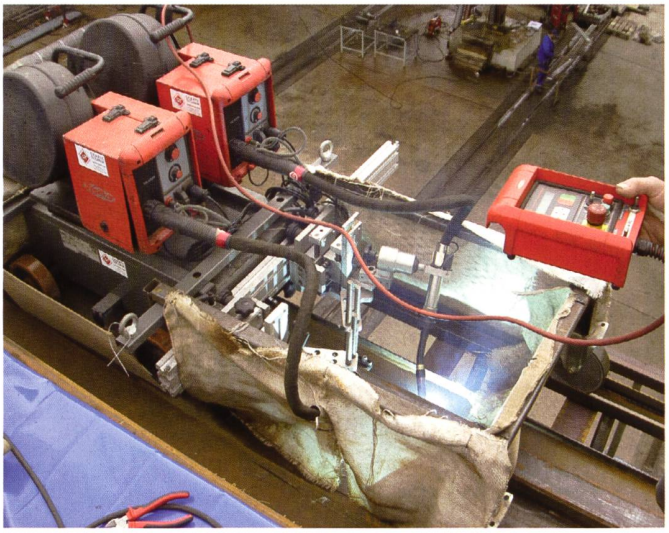

Bild 13. Anschweissen der Kranbahnschienen mittels Roboter.

4. Zusammenfassung

Die Klimaschutz- und Energieziele der Europäischen Union – Reduzierung der Treibhausgase und Erhöhung des Anteils an regenerativer Energie – erfordern verstärkte Bemühungen für den Ausbau der Wasserkraft. Da Neubauten zumindest in Mitteleuropa schwer durchzuführen sind, werden Modernisierung und Optimierung bei bestehenden Anlagen vorrangig.

Beim Kraftwerk Ybbs–Persenbeug konnten im Sommer 2007 innerhalb von dreieinhalb Monaten Anpassungsmassnahmen an der Kraftwerksanlage durchgeführt werden, welche zu einer Erhöhung der jährlichen Stromerzeugung von 16.5 GWh führen, dies bei Gesamtkosten von unter drei Mio Euro.

Nur durch gut vorbereitete Behördenverfahren, innovative Lösungskonzepte, überdurchschnittlichen Einsatz der Montagemannschaft und der guten Zusammenarbeit aller Beteiligten war dieser Erfolg möglich.

Anschrift der Verfasser
Dipl.-Ing. *Hans Schimpf*
VERBUND-Austrian Hydro Power AG
Am Hof 6a, A-1010 Wien
hans.schimpf@verbund.at

Dipl.-Ing. *Herbert Ziss*
VERBUND-Austrian Hydro Power AG
Am Hof 6a, A-1010 Wien
herbert.ziss@verbund.at

Dipl.-Ing. Dr. *Ludwig Pirringer*
Ing. Öhlinger+ Metz Ziviltechniker Ges.m.b.H.
Baumgasse 42 Stg.1, A-1030 Wien
pirringer@oehlinger.at

Ing. *Stephan Ebner*
VAM GmbH & Co KG Anlagentechnik
und Montagen
Dieselstrasse 2, A-4600 Wels
ebner@vam.at

Erweiterung des Kraftwerks Hieflau

F. Gappmaier, H. Harreiter, F. Landstorfer

1. Einleitung

Im Spannungsfeld zwischen notwendigem Ausbau erneuerbarer Energieträger und dem durch die EU-Wasserrahmenrichtlinie vorgegebenen Ziel eines verstärkten Gewässerschutzes stösst der Neubau von Wasserkraftwerken auch in Österreich zunehmend an seine Grenzen. Daher kommt der Optimierung bestehender Wasserkraftwerke eine wachsende Bedeutung zu. Vielfach wird dieses Verbesserungspotenzial allerdings überschätzt, da die meisten Wasserkraftanlagen bereits einen hohen Gesamtwirkungsgrad aufweisen. Der vorliegende Beitrag soll ein Fallbeispiel einer Anlagenerweiterung zeigen, bei der ein dennoch erheblicher Erzeugungszugewinn möglich war. Bemerkenswert am vorgestellten Projekt ist neben der technischen Herausforderung auch der Umstand, dass es in einem NATURA-2000-Gebiet und in unmittelbarer Nähe eines Nationalparks realisiert wird.

Kenndaten des Bestandes:	
Fallhöhe:	*85 m*
Ausbauwassermenge (Qa), Stollen:	*60 m^3/s*
Ausbauwassermenge (Qa), Turbinen:	*90 m^3/s*
Ausbauleistung (EPL)	*65 MW*
Regelarbeitsvermögen (RAV):	*284 GWh/a*
Nutzinhalt Wagspeicher:	*1.65 Mio. m^3, bzw. 330 MWh*

Tabelle 1. Kraftwerk Hieflau – Kenndaten Bestand.

2. Kraftwerk Hieflau – Beschreibung des Bestandes

Die Laufwerksstufe Hieflau wurde 1955 als dazumal grösstes steirisches Wasser-

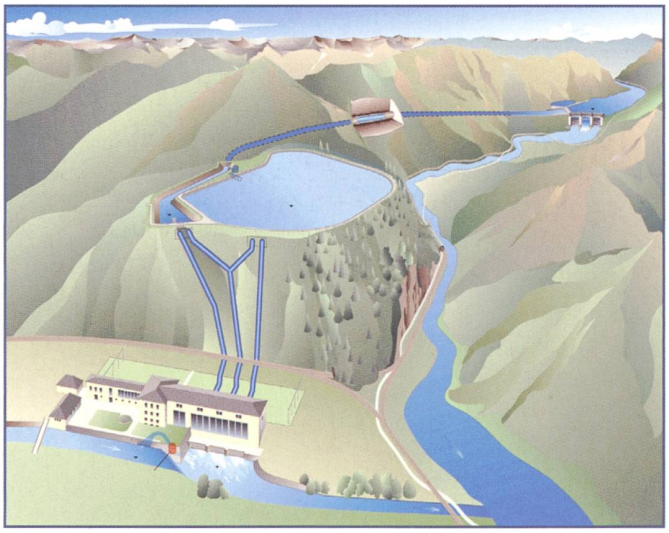

Bild 1. Schematische Übersicht der bestehenden Anlage.

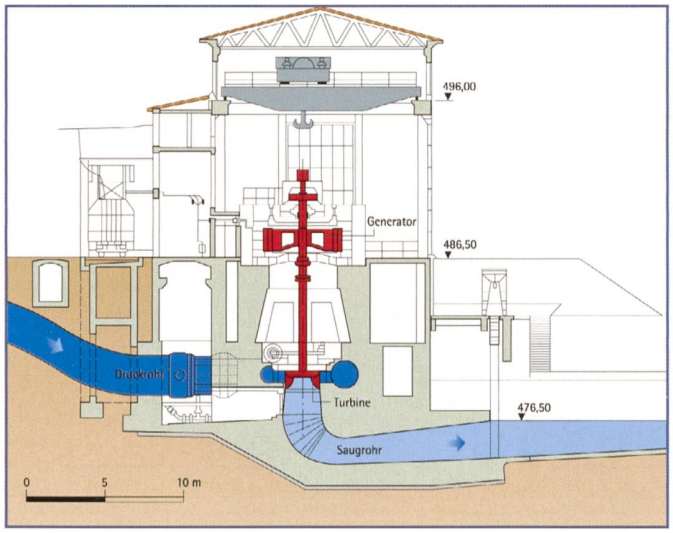

Bild 2. Schnitt Krafthaus Hieflau.

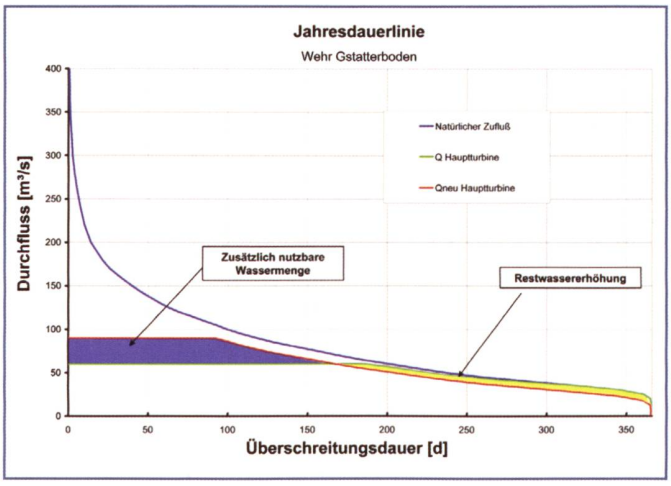

Bild 3. Jahresdauerlinie beim Wehr in Gstatterboden.

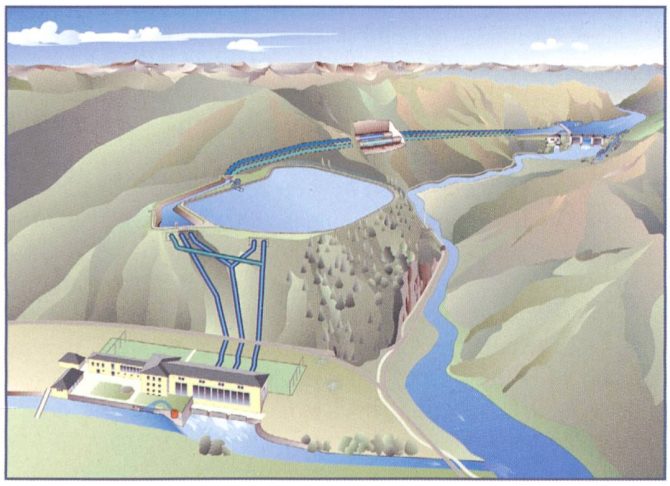

Bild 4. Übersicht über das Projektgebiet.

kraftwerk in Betrieb genommen. Die erste Ausbaustufe ging von einem Laufkraftwerk aus, aber schon damals wurden Vorarbeiten für die Errichtung eines Wochenausgleichsspeichers auf der Waghochfläche getroffen. Im Herbst 1965 wurde dieser Speicher fertig gestellt und das Krafthaus in Hieflau mit einem zusätzlichen Maschinensatz ausgerüstet.

Die derzeitige Anlage besteht aus einem Wehr in Gstatterboden, von dem über einen Oberwasserkanal und einen Triebwasserstollen das Wasser zum Wasserschlossgerinne auf dem Wagplateau geführt wird. Von dort kann es zum Ausgleichsbecken Wag gepumpt werden oder direkt über den Kraftabstieg abgearbeitet werden. Das Krafthaus in Hieflau ist mit drei Maschinensätzen ausgestattet, wobei ein Maschinensatz nur aus dem Wasserschloss, ein Maschinensatz sowohl aus dem Wasserschloss als auch aus dem Wagspeicher und ein Maschinensatz nur aus dem Wagspeicher betrieben werden kann.

Ein relevantes Charakteristikum ist der mit rund 180 Tagen aussergewöhnlich niedrige Ausbaugrad der Anlage aufgrund der begrenzten Ausbauwassermenge des Stollens.

Im Bezug auf die ökologische Situation ist vor allem auf die Situation in der Restwasserstrecke mit einem vollständigen Trockenfallen während der Winterperiode hinzuweisen. Dies und die fehlende Fischwanderhilfe bei der Wehranlage in Gstatterboden wird mittelfristig (voraussichtlich bis 2015) zu einem Anpassungsbedarf aufgrund der Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie führen. Ein weiterer wichtiger Aspekt in diesem Zusammenhang ist die räumliche Nähe zum Nationalpark Gesäuse sowie die Ausweisung eines grossen Abschnittes des Projektgebiets als Teil eines NATURA-2000-Gebietes.

Erwähnenswert ist weiters der Sanierungsbedarf im Bereich der offenen Gerinne. Diese Sanierungen sind mittelfristig erforderlich und werden gemeinsam mit der Kraftwerkserweiterung durchgeführt.

3. Projektidee und -entwicklung bis zur Baureife

Die grundsätzliche Projektidee bestand darin, die Kapazität des Triebwasserweges an die installierte Maschinenleistung anzupassen und damit die nutzbare Wasserfracht entsprechend zu erhöhen.

Zu diesem Zweck wurde im Jahre 2005 eine interdisziplinäre Machbarkeitsstudie ausgearbeitet, in deren Rahmen auch eventuelle Synergien mit den erforderlichen Sanierungen und Möglichkeiten einer Verbesserung der ökologischen Situation der Anlage mit untersucht wurden.

Kern des Erweiterungsprojektes ist dabei die Errichtung eines zweiten Stollens parallel zum bestehenden (Gesamtlänge 5580 m, Durchmesser ca. 5.60 m) samt Einbindung in den bestehenden Triebwasserweg. Durch den neuen Stollen können 90 m^3/s bei der Wehranlage eingezogen werden, und somit wird der Ausbaugrad von derzeit 180 Tagen auf ca. 100 Tage verbessert.

Anfang 2006 wurden auf Basis dieser Machbarkeitsuntersuchungen die kon-

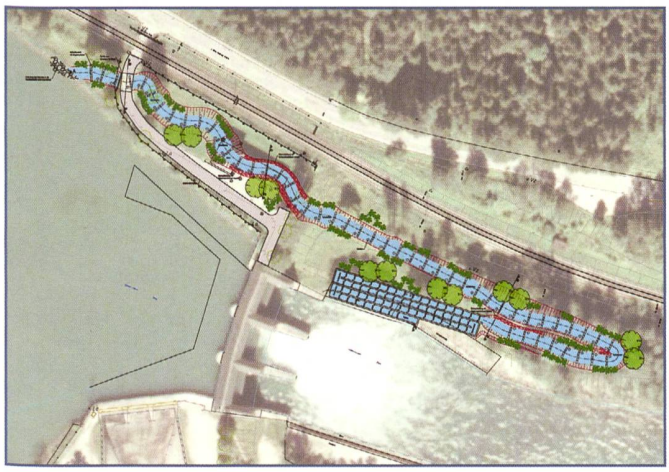

Bild 5. Fischmigrationshilfe in Gstatterboden.

Bild 6. Gestaltungskonzept Wehrkraftwerk (Fotomontage).

kreten Projektierungsarbeiten aufgenommen. Dabei wurden folgende Arbeiten bis zum Baubeschluss durchgeführt:

- Projektierungen für das Genehmigungserfahren
- Durchführung von Untergrunderkundungen
- Information der betroffenen Gemeinden und anderer Beteiligter (Nationalpark, Anrainer, ÖBB,...)
- Durchführung der erforderlichen Genehmigungsverfahren (Wasserrecht, Naturschutz, Elektrizitätsrecht, Eisenbahnrecht, Naturverträglichkeitsprüfung NVP)
- Entwicklung eines architektonischen Konzeptes
- Erstellung der Ausschreibungsunterlagen sowie Durchführung der Ausschreibungen

Im Frühjahr 2007 lagen die erforderlichen Genehmigungen und Ausschreibungsergebnisse vor, sodass im Mai 2007 im Aufsichtsrat der AHP der Baubeschluss gefasst wurde.

4. Beschreibung des Projekts

Bild 4 zeigt eine Übersicht über das Projektgebiet mit dem Stauraum, den beiden Triebwasserstollen, dem Wagspeicher und dem Krafthaus in Hieflau:

4.1 Fischmigrationshilfe

Orographisch links der bestehenden Wehranlage in Gstatterboden ist eine Fischwanderhilfe vorgesehen. Diese ist so konzipiert, dass sowohl die vorhandenen Fischarten in der Enns als auch die potenziell möglichen Fischarten (z.B.: Huchen) die Staustufe mit einer Fallhöhe von rund 10 m überwinden können. Für den Betrieb ist eine jahreszeitlich abgestimmte Dotation von 280–500 l/s vorgesehen. Die Ausbildung erfolgt im oberen Teil als naturnah gestaltete Tümpelpassanlage. Der Anschluss unterhalb des Wehres ist aufgrund der beengten Platzverhältnisse nur mit einer Schlitzpassanlage möglich.

4.2 Wehrkraftwerk

Das Wehrkraftwerk, mit einer Ausbauwassermenge von rund 23 m^3/s ist orographisch rechts der bestehenden Wehranlage situiert. Durch eine architektonische Anpassung an den Bestand wird eine Minimierung des Eingriffes in das Landschaftsbild erreicht.

Bild 6 zeigt die Wehranlage in Gstatterboden mit dem geplanten Restwasserkraftwerk.

4.3 Triebwasserweg

Der neue gefräste Triebwasserstollen stellt das Kernstück des Erweiterungsprojektes dar. Bis auf einen Abschnitt im unteren Portalbereich wird der 5.6 km lange Stollen mit Fertigteilen (Tübbingen) ausgekleidet. Der Innendurchmesser ist mit 5.60 m vorgesehen. Durch die vorliegenden geologischen Unterlagen aus dem Bestandsstollen ist mit weitgehend gut fräsbarem Gebirge zu rechnen.

Das anfallende Ausbruchsmaterial von rund 200 000 m^3 wird entlang des Wagspeichers zur Geländegestaltung und als Baustoff für den Wegebau herangezogen.

Neben dem Stollen sind die erforderlichen Anschlüsse an das offene Wasserschlossgerinne und an den offenen Werkskanal in Gstatterboden zu errichten. Durch die Erhöhung der Ausbauwassermenge des Triebwasserweges von 60 auf 90 m^3/s und das Wehrkraftwerk ist weiters das Einlaufbauwerk in den Werkskanal entsprechend zu erweitern

4.4 Anbindung der Maschine drei an das Wasserschlossgerinne

Derzeit kann der dritte Maschinensatz im Kraftwerk Hieflau nur aus dem Wagspeicher betrieben werden. Eine direkte Anbindung des dritten Maschinensatzes aus dem Wasserschlossgerinne reduziert den Sedimenteintrag in den Wagspeicher und ist somit von betrieblichem Interesse.

Bild 7 zeigt den erforderlichen baulichen Eingriff.

Für die Anbindung muss das bestehende rund 20 m hohe Einlaufbauwerk erweitert werden. Da für die gesamten Anschlussarbeiten aus wirtschaftlichen Gründen die Abstellzeit minimiert wird, stellt dieses Bauwerk eine Herausforderung an die ausführenden Firmen dar.

4.5 Energiewirtschaft

Mit der Erweiterung des KW Hieflau steigt das Regelarbeitsvermögen (RAV) um 108 GWh/a. In Bezug auf das bereits vorhandene RAV entspricht dies einer Steigerung um fast 40%. Davon entfallen ca. 100 GWh/a auf den neuen Stollen und die erhöhte Ausbauwassermenge und weitere 8 GWh/a auf das neue Wehrkraftwerk.

4.6 Restwasserdotation

Die derzeitige Restwasserdotation kann in den Wintermonaten zu einem Trockenfallen der Enns führen. Durch die neu festgelegte Restwassermenge wird die minimale Wasserführung in der Enns deutlich erhöht und sichert so das ökologische Potenzial dieses Gewässerabschnittes. Anhand von Habitatmodellierungen wurde eine Restwassermenge gefunden, welche für den vorliegenden Lebensraum ausreichend ist.

5. Bauausführung

Die Baudurchführung erfolgt unter laufendem Kraftwerksbetrieb. Lediglich für den Anschluss der neuen Bauteile an den bestehenden Triebwasserweg ist im Sommer 2009 eine Stillstandsphase von vier Monaten geplant. In dieser Stillstandszeit

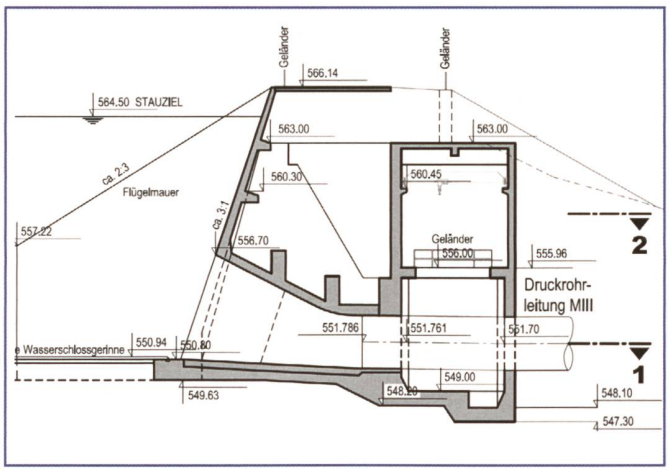

Bild 7. Anbindung der Maschine M III-Übersicht.

Bild 8. Fräskopf im Verzweigungsbereich des neuen Triebwasserweges.

sind das Einlaufbauwerk in den Oberwasserkanal, der Anschluss an das Wehrkraftwerk, die Verbindungen des neuen Stollens an den bestehenden Triebwasserweg, das Einlaufbauwerk für die Anbindung des dritten Maschinensatzes und Asphaltarbeiten an den offenen Kanälen durchzuführen. Durch die umfangreichen, voneinander abhängigen Bauabläufe ist eine dementsprechende Arbeitsvorbereitung gemeinsam mit allen Beteiligten erforderlich.

Der Baubeginn fand im Juni 2007 statt. In einem ersten Schritt erfolgte der zyklische Vortrieb von der Wagterrasse aus als Vorbereitung für den maschinellen Vortrieb. Für die Errichtung des Frässtollens war der Zeitraum von April bis Dezember 2008 vorgesehen. Der Durchslag wurde am 12.12.08 gefeiert. *Bild 8* zeigt den Fräskopf am Abzweigungsbereich zum konventionell aufgefahrenen Bereich.

Die Bauarbeiten für das Restwasserkraftwerk haben im März 2008 begonnen. Die Rohbauarbeiten werden voraussichtlich im Mai 2009 abgeschlossen. Nach Abschluss der Betonierarbeiten und des Innenausbaus erfolgt ab Juni 2009 die Montage des Maschinensatzes, dessen Inbetriebnahme im Oktober 2009 geplant ist. Nach Abschluss der Anbindungsarbeiten wird die erweiterte Kraftwerksanlage im Herbst 2009 wieder in Betrieb gehen. Die Restarbeiten und die Rekultivierung werden im Sommer 2010 abgeschlossen.

Die Fischmigrationshilfe wurde in der Winter 2008/2009 errichtet. Restarbeiten dazu werden im Sommer 2009 durchgeführt, sodass diese rechtzeitig zur Inbetriebnahme der Erweiterung zur Verfügung steht.

6. Zusammenfassung

Die Erweiterung des KW Hieflau ist wie jedes Kraftwerksprojekt heutzutage mit vielfältigen Anforderungen, sowohl in wirtschaftlicher als auch in rechtlicher und ökologischer Hinsicht, konfrontiert. Mit dem ausgearbeiteten Projekt ist es gelungen, allen Ansprüchen gerecht zu werden. Ohne weitere grosse Eingriffe in die Natur wird eine beachtliche Mehrerzeugung realisiert. Gleichzeitig wird die ökologische Situation durch die Errichtung der Fischmigrationshilfe und der neuen ganzjährigen Restwasserdotation entscheidend verbessert und den Vorgaben aus der Wasserrahmenrichtlinie angepasst. Da mittlerweile etliche Kraftwerke grundlegend modernisiert werden müssen, kann das Projekt Hieflau als Vorläufer für weitere anstehende Projekte gesehen werden. Durch den Umbau wird nicht nur die Erzeugung deutlich erhöht, auch die ökologische Situation im Nahbereich des Nationalparks wird durch die Erhöhung der Restwasserdotation und der Herstellung der Fischmigrationshilfe verbessert.

Anschrift der Verfasser
Dipl.-Ing. *Franz Gappmaier*
Verbund – Austrian Hydro Power AG
Am Hof 6A, A-1010 Wien
franz.gappmaier@verbund.at

Dipl.-Ing. *Herfried Harreiter*
Verbund – Austrian Hydro Power AG
Am Hof 6A, A-1010 Wien
herfried.harreiter@verbund.at

Dipl.-Ing. *Florian Landstorfer*
Verbund – Austrian Hydro Power AG
Am Hof 6A, A-1010 Wien
florian.landstorfer@verbund.at