



Internationales Symposium INTERPRAEVENT 2004 – RIVA / TRIENT

NATURSCHUTZ UND KUNST ALS LANDSCHAFTSGESTALTERISCHE ELEMENTE BEI HOCHWASSERSCHUTZMASSNAHMEN IM STAUARAUM FEISTRITZ-LUDMANSDORF

NATURE PROTECTION AND FINE ARTS AS ELEMENTS OF LANDSCAPE ENGINEERING FOR HIGH FLOOD PROTECTION MEASURES IN THE STORAGE AREA OF FEISTRITZ-LUDMANSDORF

Hubert A. Steiner¹, Andreas Moser² und Sabine Käfer³

ZUSAMMENFASSUNG

Spülvorgänge im Stauraum Rosegg-St. Jakob verursachen seit Mitte der 80er Jahre in den Überbreiten des Stauraumes Feistritz erhöhte Sedimentablagerungen. Zur Gewährleistung einer gesicherten Hochwasserabfuhr und zur Sicherheit der angrenzenden Poldergebiete sind diese Sedimente zum Teil umzulagern. Neben flußbaulichen, naturräumlichen und ökologischen Überlegungen war ein landschaftsgestalterisches Kunstprojekt in die Gesamtmaßnahmen zu integrieren. Anfängliche Widersprüche konnten durch gemeinsam getragene Modifikationen ausgeräumt werden. Insgesamt werden in 10 Jahren über 1,4 Mio m³ auf einer Fläche von ca. 65 ha umgelagert. Die schrittweise Umsetzung des Projektes beweist, wie bei der Zielerfüllung ein Konsens zwischen den drei unterschiedlichen Anforderungen Hochwasserschutz, Naturschutz und künstlerische Gestaltung gefunden werden konnte.

Key words: Hochwasserschutz, Verlandung, Ökologie

ABSTRACT

Sediment flushing operations since the eighties in the storage basin of the HPP Rosegg-St. Jakob resulted in increasing sediment deposit in the wide parts of storage basin Feistritz. In order to ensure a reliable high flood discharge and for security in the neighbouring polder areas these sediments have to be redistributed. Beside river training, environmental and ecologic considerations it was necessary to include a fine arts landscape engineering proposal. Primary contradictions could be removed by common agreed modifications. In total during 10 years there were redistributed 1.4 mil. m³ at an area of 56 ha. The step-by-step realisation of the project proves how a consensus between the three different tasks high flood protection, environmental protection and fine landscape engineering could be reached.

Key words: high flood protection, sedimentation, ecology

1 VERBUND-Austrian Hydro Power AG, Badstubenweg 40, A-9500 Villach, Österreich
(Tel.: +43-1-53113-33779; Fax: +43-1-53113-133779; email: hubert.steiner@verbund.at)

2 VERBUND-Austrian Hydro Power AG, Badstubenweg 40, A-9500 Villach, Österreich
(Tel.: +43-1-53113-33777; Fax: +43-1-53113-133777; email: andreas.moser@verbund.at)

3 VERBUND-Austrian Hydro Power AG, Badstubenweg 40, A-9500 Villach, Österreich
(Tel.: +43-1-53113-33773; Fax: +43-1-53113-133773; email: sabine.kaefer@verbund.at)

DAS KRAFTWERK FEISTRITZ-LUDMANNSDORF ALS BESTANDTEIL DER DRAUKETTE, ANLAGENÜBERSICHT

Das Draukraftwerk Feistritz-Ludmannsdorf ist flußabwärts gesehen die fünfte Stufe innerhalb der 10-stufigen Kraftwerkskette an der Drau in Kärnten. Die Anlage, als Buchtenkraftwerk konzipiert, wurde 1965 bis 1968 mit einer Rohfallhöhe von 23,70 m als Laufkraftwerk mit Schwellbetrieb errichtet. Die Ausbauleistung beträgt 88,0 MW, das Regelarbeitsvermögen 354,0 GWh/a. Der Unterwasserspiegel des Kraftwerkes bildet das Stauziel der nächsten Anlage Ferlach-Maria Rain. Der 14,8 km lange Stauraum endet unmittelbar vor dem 1973 in Betrieb genommenen Oberliegerwerk Rosegg-St. Jakob.

Bei einem Einzugsgebiet von 7.136 km² beträgt der Jahresmitteldurchfluß 207 m³/s, der Ausbaudurchfluß der beiden Kaplansturbinen beträgt bei Überöffnung insgesamt 500 m³/s. Die dreifeldrige Wehranlage – als Staubalkenwehr ausgebildet – ist so bemessen, daß das HQ₁₀₀ (= 2.300 m³/s) durch zwei Wehrfelder und das HQ_{5.000} (= 3.100 m³/s) durch drei Wehrfelder, jeweils bei 4 m Stausenkung, abgeführt werden können.

Der Stauraum, dessen ursprünglicher Inhalt 50 Mio m³ betrug, schmiegt sich über weite Bereiche am linken (nördlichen) Ufer an die natürlichen steilen Konglomerat- und Schieferehänge des Sattnitzstockes, während am Südufer die Schwemmkegel der großen Wildbäche, die aus den Karawanken zur Drau hin entwässern, naturnahe Uferbereiche bilden. Als Begrenzung der Stauhaltung war lediglich unmittelbar vor dem Hauptbauwerk die Errichtung des rechtsufrigen, 2,5 km langen und bis zu 28 m hohen Dammes Feistritz erforderlich. Er schützt das daran anschließende Kulturland des Rosentales im Bereich der Ortschaften Feistritz, Suetschach und Krajach. Hier erreicht der 4,8 km² große Stauraum, der auf Grund der topographischen Gegebenheiten eine Abfolge von breiten und schmalen Abschnitten bildet, mit über 800 m Breite seine größte Ausdehnung (Abb. 1).



Abb. 1: Stauraum Feistritz-Ludmannsdorf, Übersichtslageplan
Fig. 1: Storage area Feistritz-Ludmannsdorf, general location Plan

Neben der energiewirtschaftlichen Wertigkeit hat die Anlage ihre besondere Bedeutung hinsichtlich des Hochwasserschutzes für die am Stausee gelegenen Niederungen und Ortschaften. Bedingt durch die strukturierte Topographie dieses Drauabschnittes war die Errichtung

von zwei Landaufhöhungen in St. Oswald und Längdorf sowie von drei Uferdämmen in Trefen und Selkach (linksufrig) und Dragositschach (rechtsufrig) erforderlich (Abb 1). Sie bilden die Voraussetzungen für den Hochwasserschutz der dort liegenden Ortschaften und landwirtschaftlichen Nutzflächen. Die drei Uferschutzdämme sind in ihrer Gesamtheit 5 km lang und maximal 6 m hoch. Für die Entwässerung der dahinterliegenden, insgesamt ca. 64 ha großen Poldergebiete sorgen drei automatisch geregelte Pumpwerke (Magnet, 1968).

Vornehmlich die rechtsufrig in den Stauraum einmündenden großen Zubringerbäche aus den Karawanken führen bei Hochwasser beträchtliche Geschiebemengen mit sich, die sich vor der Mündung ablagern und die periodisch zu räumen sind.

Bei den katastrophalen Hochwasserereignissen der Jahre 1965 und 1966, die letztlich 1968 zur Gründung der INTERPRAEVENT führten, befand sich die errichtende Kraftwerksgesellschaft selbst unter den Geschädigten. Die Baugrube des Hauptbauwerkes der damals im Bau befindlichen Anlage Feistritz-Ludmannsdorf wurde zweimal geflutet, während das Hochwasserschutzkonzept bei den bereits bestehenden, unterliegenden Anlagen voll wirkte und keine nachhaltigen Schäden verursachte (Hautzenberg, 1982; Schröfelbauer et al, 1988).

HYDROLOGIE UND FESTSTOFFTRANSPORT DER DRAU

Das Einzugsgebiet der Drau erreicht in Osttirol und Oberkärnten Seehöhen, die zum Teil beträchtlich über 3.000 m liegen. Der Vergletscherungsgrad beträgt 2 %. Etwa 400 km² werden durch Speicherkraftwerke beeinflusst. Bedingt durch die großen Einzugsgebietshöhen wird das Abflußgeschehen durch geringe Abflüsse im Winter und hohe Sommer- und Herbstabflüsse geprägt.

Mehrjährige umfangreiche Untersuchungen zur Bestimmung der Feststoffführung in der Drau wurden in den 60er Jahren durchgeführt. Dabei wurden mittlere jährliche Schwebstofftransportraten von ca. 1,5 Mio m³ und Geschiebetransportraten von 150.000 m³ für die unteren Draubereiche hochgerechnet. Die langjährigen Bilanzierungen über die gesamte Draukette zeigen heute verblüffende Übereinstimmungen zu den seinerzeit prognostizierten Werten (Baumhackl, 1996).

Die hohe Schwebstofffracht der Drau verursacht in den unterschiedlich großen und unterschiedlich alten Stauräumen – die 10 Anlagen der Draukette wurden zwischen den vierziger und achtziger Jahren des letzten Jahrhunderts errichtet - teilweise beachtliche Sedimentablagerungen. Vor allem in den großflächigen Stauseen des Rosen- und beginnenden Jauntales kommt es durch diese Feststofffrachten zu teilweise beträchtlichen Sedimentablagerungen, die eine Stauraumbewirtschaftung entsprechend der festgelegten Verlandungsphilosophie zur Aufrechterhaltung der Hochwassersicherheit erfordern (Baumhackl, 1996; Steiner & Baumhackl, 1997).

VERLANDUNGSPHILOSOPHIE UND –ÜBERWACHUNG

Die Verlandung von Flußstauräumen ist ein komplexer Vorgang, der von hydraulischen Randbedingungen, wie Hochwasserereignissen oder Betriebsvorgängen abhängt und von Entwicklungen oder anthropogenen Eingriffen im Einzugsgebiet beeinflusst wird. Managementmaßnahmen gewährleisten die Hochwasser- und Betriebssicherheit, die das durch die

Reduktion der Fließgeschwindigkeiten in den Stauräumen bewirkte Absetzen der mitgeführten Feststoffe und die daraus resultierende Verlandungsentwicklung bedingen.

Grundlage der **Verlandungsphilosophie** an der Flußkraftwerkskette der Drau ist, daß Stauräume bis zu einer gewissen Sohlhöhe verlanden dürfen.

Bei den großen Stauräumen der Draukette, so auch im Stauraum Feistritz, muß die Verlandungssohle die Gleichgewichtssohle um ein beträchtliches Maß unterschreiten. Nach dem Erreichen dieser Verlandungssohle muß durch jährliche Spülungen eine definierte Spülsohle gewährleistet werden. Diese Stauraumspülungen sind bei einem Mindestzufluß von $Q = 0,7 \times HQ_1$, unterstützt durch Stauspiegelabsenkungen, durchzuführen. Diese Spülsohle stellt dann im Prinzip die oben genannte Verlandungssohle dar, auf der wiederum eine Hochwasserwelle, allerdings mit abgesenktem Stauspiegel, schadlos abgeführt werden kann.

Grundvoraussetzung für diese Verlandungsüberlegungen ist, daß kein Grobmaterial in die Stauräume eingetragen wird. Aus diesem Grund sind an allen einmündenden Bächen Ausschotterungsbecken angeordnet, bzw. werden an der Stauwurzel der Kraftwerkskette und an den großen Zuflüssen, (z.B. Gail) Flußbettbaggerungen vorgenommen (Baumhackl, 1996).

Die **Verlandungsüberwachung** der Stauräume ist entsprechend den behördlichen Vorschriften in den Betriebs- und Überwachungsordnungen niedergeschrieben, wobei topographische und betriebliche Rahmenbedingungen sowie kraftwerksspezifische Gegebenheiten Berücksichtigung fanden (Steiner et al, 1999).

Die Sohlenveränderungen sind jährlich bzw. zusätzlich nach Durchgang größerer Hochwässer über HQ_{30} durch Nachmessungen der Kontrollprofile festzustellen und mit den Vormessungen zu vergleichen. Die Querprofile haben in der Regel Abstände von 200 m bis 500 m. Eine beidufrige Versteinung der Profile gewährleistet, daß stets das gleiche Profil vermessen und verglichen wird.

Somit ergeben sich für die rd. 140 km ausgebaute Draustrecke in Summe etwa 560 Querprofile (ohne Sondermessungen bei Brückenpfeilern), die mindestens 1x/Jahr zu loten, auszuwerten und zu interpretieren sind (Steiner & Moser, 2002)

Die jährlichen Profilaufnahmen erfolgen mit einem firmeneigenen Motorboot (Abb. 2), daß mit einer Echolotanlage bestückt ist (Verbund, 1996). Die Auswertung erfolgt in der Regel in Form von Querprofilen. Nur fallweise werden die Ergebnisse in Schichtenplänen dargestellt.



Abb. 2: Stauraumlotung mittels Echolotboot

Fig. 2: Depth measuring in the storage basin with sonic altimeter

Die Querprofilardarstellungen dienen zur optischen Verlandungs- und Erosionskontrolle. Mit den numerischen Daten erfolgt die hydraulischen Nachrechnung der Stauräume anhand von mathematischen Modellen. Auf Grund der jährlichen Profilveränderungen werden die Volumsänderungen bilanziert.

VERLANDUNGSENTWICKLUNG DER KRAFTWERKSKETTE FLUSSABWÄRTS BIS ZUM STAURAUM FEISTRITZ

Das Ergebnis der kontinuierlichen Verlandungskontrolle für den Stauraum Feistritz zeigt, daß dem ursprünglichen Stauraumvolumen von 50 Mio m³ derzeit eine Verlandung von 20,5 Mio m³ gegenübersteht, das entspricht einem Verlandungsgrad von 41 %. Aus Abb. 3 ist die Verlandungsentwicklung der flußabwärtigen Stauräume bis einschließlich Feistritz seit ihrer Inbetriebnahme ersichtlich (Auf der vertikalen Achse sind die unterschiedlichen Stauraumvolumina im richtigen Verhältnis zueinander aufgetragen). Es zeigt sich folgendes:

- Von den volumsmäßig kleinen Stauräumen der obersten drei Stufen ist die Kopfstufe Paternion und der Stauraum Kellerberg endverlandet. Hier halten sich Sedimentation und Erosion bei Hochwasserdurchgängen die Waage. Dieser Zustand wird für Villach ebenfalls in absehbarer Zeit erreicht werden.
- Die Verlandung im Stauraum Rosegg erreichte bereits 1990 den Endverlandungszustand. Mit den Stauraumpülungen sowie den unterstützenden Baggerungen und parallellaufenden Gestaltungsmaßnahmen nach ökologischen Gesichtspunkten kann die Verlandungssohle in Rosegg gehalten werden (Steiner, 1996, Steiner & Baumhackl, 1997).
- Der anfänglich steile Anstieg des Verlandungsgrades im Stauraum Feistritz verflachte ab dem Staubeginn von Rosegg. Seit 1990 ist eine deutliche Zunahme des Verlandungsgrades erkennbar, welche durch den Endverlandungszustand des Stauraumes Rosegg und den dadurch stattfindenden verstärkten Weitertransport der Sedimente verursacht wird.

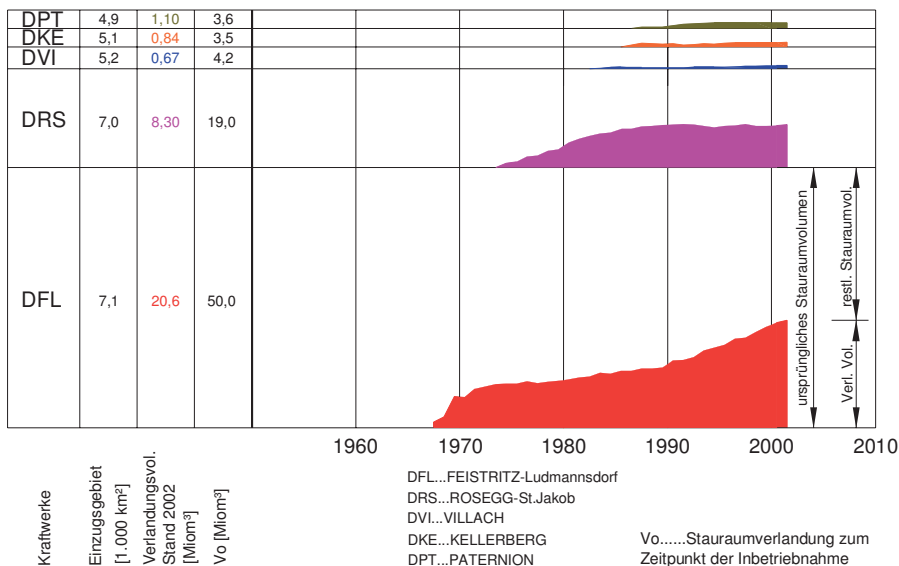


Abb. 3: Verlandungsentwicklung flußabwärts bis Stauraum Feistritz, Stand 12/2002

Fig. 3: Development of sedimentation downstream until storage area Feistritz, status 12/2002

Die Stauraumüberbreiten, vornehmlich der obere Aufweitungsbereich (siehe Abb. 1 und 4) verlandeten stark. 1996 reichten die Anlandungen abschnittsweise bereits bis 50 cm unter

Stauziel. Die Erreichung dieses kritischen Verlandungszustandes wurde durch den vermehrten Feststoffeintrag nach Spülvorgängen im Stauraum Rosegg bei (nicht allzu großen) Hochwasserereignissen beschleunigt. Diese kleinen Hochwasserführungen reichten in Feistritz jedoch nicht aus, um die erforderliche Schleppekraft in den hinteren Stauraumüberbreiten für den Sedimentweitertransport im erforderlichen Maße zu aktivieren. Die Folgen zeigten sich in den übermäßigen, flächigen Verlandungserscheinungen.



Abb. 4: obere Stauraumaufweitung im Bereich Selkach/Dragositschach im Jahr 2001, Luftbild, Blick flußab
Fig. 4: Widening of storage basin in the area of Selkach/Dragositschach, 2001, view in downstream direction

Das in Abb. 5 dargestellte Querprofil 16 (Lage aus Abb. 8 ersichtlich), etwa am Ende des Aufweitungsbereiches gelegen, verdeutlicht die Verlandungsentwicklung vom Ausgangszustand 1968 über nunmehr 34 Betriebsjahre. Klar zu erkennen ist vor allem die Querschnittsverringerung mit Bildung der linksufrigen Verlandungszone bis 1996.

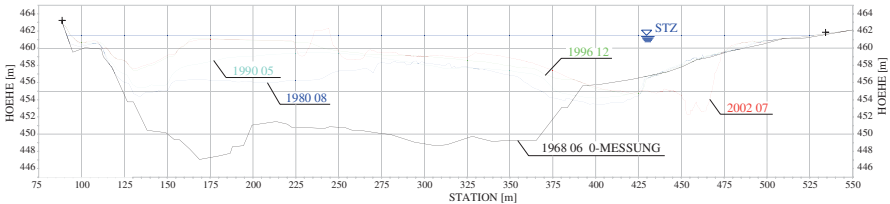


Abb. 5: Verlandungsentwicklung 1968 bis 2002 im Querprofil 16
Fig. 5: Development of sedimentation 1968 to 2002 in the cross section 16

Die Erhaltung der gesicherten Hochwasserabfuhr dieses Stauraumabschnittes und der Hochwassersicherheit der angrenzenden Poldergebiete war nur mit der Schaffung eines definierten Abflußprofils mit entsprechenden Leitstrukturen zu gewährleisten. Der gezielte Sedimentweitertransport findet dadurch

- außerhalb Hochwasserführungen durch Aktivierung der erforderlichen Schleppekraft und
 - während der Abfuhr von Hochwässern zusammen mit der Erhöhung der Erosionswirkung im Hochwasserfall
- statt.

PROJEKTBECHREIBUNG

Aufbauend auf bereits in den Stauräumen Rosegg und Edling verwirklichten Projekten und im Einklang mit einem in Diskussion befindlichen Entwicklungskonzept für den Stauraum Feistritz entstand das „Hochwassermanagement- und Landschaftsgestaltungsprojekt“ mit folgenden Schwerpunkten (Abb. 6):

- Ausbilden eines definierten Hauptgerinnes mit entsprechenden Leitstrukturen (Leitdämmen, Inselketten u. dgl.) entsprechend den hydraulischen Erfordernissen. Die Konzentration der Schleppkraft auf das Hauptgerinne ermöglicht, vor allem im Hochwasserfall in Verbindung mit der Stausenkung am Wehr, die für den Abtransport der abgesetzten Feinstoffe erforderliche Erhöhung der Schleppkraft- bzw. Erosionswirkung, ähnlich einem ungestauten Fluß.
- Gestaltung von strukturierten und ökologisch interessanten Bereichen in den teilverlandeten Vorländern außerhalb des Hochwasserabflußprofils inkl. Anpassung an die naturräumlichen Gegebenheiten und zur Vermeidung von Schäden durch Trockenfallen während Stausenkungen mit den umgelagerten Sedimenten.
- Einbeziehung der allgemeinen Nutzungsansprüche der Anrainergemeinden und deren Bevölkerung
- Enge Abstimmung mit dem Amt für Wasserwirtschaft, dem amtlichen Naturschutz und den Fischereiberechtigten.



Abb. 6: generelles Gestaltungskonzept 1997

Fig. 6: General design concept 1997

Da die Durchführung der Arbeiten nur in mehreren Bauabschnitten möglich ist, wurde ein Realisierungszeitraum von 10 Jahren unter Verwendung der betriebseigenen Baggereinrichtung, bestehend aus einem selbstschreitenden Baggerponton mit Hydraulikbagger und Klapp-

schuten (Abb. 7), in Aussicht gestellt. Der gesamte Arbeitsbereich erstreckt sich auf eine Fläche von rd. 65 ha.



Abb. 7: betriebseigene Baggereinheit

Fig. 7: Digging machine owned by the power plant company

Die Umsetzung sah folgende Arbeitsschritte vor:

- Schaffung des Hochwasserabflußprofiles durch Freibaggern von vorlaufenden Initialrinnen
- Schüttung von Leitdämmen mit standfesten Baggermaterial
- Ablagern des nicht standfesten Feinmaterials in den Vorlandbereichen (Flachwasserzonen)
- Strukturierung der Leitdämme und Vorländer
- Gestaltung von Ruhe- und Freizeitzone

Wegen der flächenmäßig großen Ausdehnung des Projektbereiches, der zeitlichen Streckung und der Menge des umzulagernden Materials, es stehen insgesamt 1,4 Mio m³ an, können die Arbeitsschritte nicht in der o.a. chronologischen Reihenfolge erfolgen.

Das Projekt, dessen Vorarbeiten Ende 1997 begannen, wurde im Frühjahr 1999 sowohl wasser- als auch naturschutzrechtlich genehmigt. Im naturschutzrechtlichen Verfahren wurde besonderes Augenmerk auf die Schaffung von Strukturvielfalten bei der Gestaltung der Flachwasserzonen außerhalb des Hauptgerinnes gelegt, um neue Rückzugs- und Lebensräume für die Tier- und Pflanzenwelt zu erhalten.

Im einzelnen handelte es sich dabei um folgende Biotoptypen und –strukturen:

- Flachwasserzonen mit Wassertiefen zwischen 10 und 40 cm
- Schlick- und Versumpfungszonen ± 10 cm
- Inseln und Inselketten bis 1 m über Wasserspiegel, vom Festland nicht erreichbar
- Tiefwasserbereiche in den Flachwasserzonen mit Wassertiefen über 3 m
- Tiefwasserrinnen für den Rückzug aquatischer Tierarten bei Stausenkungen im Hochwasserfall
- Isolierte Tümpel und Weiher
- Einbau von Totholz
- Variable Ufergestaltung mit Flach- und Steilufern sowie Uferanbrüchen
- Ausformen von geschützten Buchten
- Weitgehendes Erhalten der bestehenden Uferstrukturen
- Überlassen der natürlichen Sukzession auf den Gestaltungsflächen

Weiters wurde festgelegt, daß das Verhältnis Wasser- zu Landfläche 60 % zu 40 % betragen soll und die Feinstrukturierungen zur Fertigstellung einzelner Bereiche abschnittsweise zu erfolgen haben.

Hinsichtlich der Nutzungsansprüche der Anrainergemeinden wurde vor allem der Wunsch nach Errichtung von Bootshäfen in das Projekt eingebracht.

DAS PROJEKT „LANDART“

Zur Zeit der beginnenden Bauarbeiten wurde vom Verein Skulpturenpark Drau-Rosental, einer privaten Initiative, die Grundsatzstudie Landschaftsgarten Rosental mit dem Ziel präsentiert, das Rosental als Ganzes attraktiver zu gestalten. Die Studie befaßte sich auch mit den Gestaltungsbereichen der linksufrigen Leitdammstrukturen als Bestandteil des sogenannten „Rosentaler Kulturweges“.

Das künstlerische Konzept für diesen Bereich unterschied sich wesentlich von den landschaftsgestalterischen Vorstellungen und Vorschriften des Naturschutzes. Thematisch orientierte sich der Gestaltungsraum auf die drei Bereiche Hafen, Aussichtsberg und anschließende Wellenkette, angepaßt an die Erscheinungsformen „Strudel“, „Walze“ und „Welle“ des Wassers.

- **Hafen:** Das Hafenbecken, in Form eines Strudels angelegt, schafft den Einstieg in den weiteren Formenverlauf
- **Aussichtsberg (Zikkurat):** schneckenförmig bis auf 16 m Höhe geschüttet mit einem bis 7 m Höhe ausgeführten Gehweg, der an einer Wasserfläche endet
- **Wellenkette:** der langgezogene Leitdamm wird als 5-teilige Kette mit an Höhe und Länge abnehmenden Wellen ausgebildet. Nur die erste Welle ist begehbar, die mit dem anschließenden Wellental entstehende Wasserzone trennt die Freizeitzone vom Natur- und Ruhebereich (Abb. 8).



Abb. 8: Projektskizze LANDART

Fig. 8: Sketch of the project LANDART

Die Realisierung und Integration des Kunstprojektes LANDART ins ursprüngliche „Hochwassermanagement- und Landschaftsgestaltungsprojekt“ war nur durch die klare funktionale Trennung des von Besuchern leicht zu erreichenden Freizeitbereiches von den ökologischen Bereichen möglich. Da der künstlerisch gestaltete Teil nicht unmittelbar im Zentralbereich der ökologisch wertvollen Buchten und Flachwasserzonen liegt, konnte die Zustimmung des Naturschutzes wesentlich leichter erreicht werden.

Mit dem LANDART-Projekt konnte ein von Künstlern der Region initiiertes Projekt mit den Nutzungsansprüchen der Bevölkerung in Einklang gebracht werden. Ebenso gelang es, dieses aus erster Sicht abstrakte Projekt in ein von technischen Rahmenbedingungen und naturräumlichen Überlegungen getragenen Ursprungsprojekt einzubringen, ohne dabei ökologische Zielvorstellungen einzuschränken. Auf Grund dieser Tatsachen konnte die Naturschutzbehörde diesen Projektsänderungen ihre Zustimmung nicht verweigern.

PROJEKTSSTAND UND WEITERE SCHRITTE

Mit der Durchführung der zwei vorrangigen Ziele

- Baggerung von Initialrinnen im Hauptgerinne und
- Schüttung der Leitdämme

konnte die natürliche Schleppkraft und Erosionswirkung im Hochwasserfall, in Verbindung mit der Spiegelabsenkung am Wehr, maßgeblich erhöht werden. Bei zwei Hochwasserereignissen im November 2002 mit Größenordnung bis HQ₅ erfolgte der Sedimenttransport in diesem Stauseeabschnitt bereits erwartungsgemäß, obwohl der rechte Leitdamm zu diesem Zeitpunkt erst zu ca. 2/3 seiner Länge errichtet war. Abb. 9 zeigt den Arbeitsbereich bei teilabgesenkten Wasserspiegel während des Hochwassers. Deutlich ist die begonnene Ausformung des Hafenbeckens als Strudel mit dem anschließenden Aussichtsberg (Zikkurat) zu erkennen. Der anschließende linksufrige Leitdamm besteht als Rohschüttung. Die Lotung 2002 für das Profil 16 (siehe Abb. 5) zeigt diese Rohschüttung ebenso wie die ersten Ansätze zur Ausbildung der Tiefenrinne.



Abb. 9: Hochwasser November 2002 mit Teilabsenkung, Hafen und Zikkurat roh geformt, Luftbild

Fig. 9: High flood November 2002 with partial draw down, harbour and Zikkurat roughly shaped, aerial view

Ende 2003 wird linksufrig der begehbare Bereich des LANDART-Projektes (Freizeitzone) mit dem anschließenden Leitdamm fertiggestellt sein, ebenso die Rohschüttung des rechtsufrigen Leitdammes. Im Bauzustand Mai 2003 (Abb. 10) erkennt man das Zikkurat mit der ersten Welle. Im Juni 2003 war der westliche Teil des Aussichtsberges bereits begrünt (Abb.11).



Abb. 10: Zikkurat und 1. Welle, Mai 2003
Fig. 10: Zikkurat and first wave, May 2003



Abb. 11: Zikkurat mit Hafen, Juni 2003
Fig. 11: Zikkurat with harbour, June 2003

In weiteren Arbeitsschritten erfolgen die Ausformungen der linksufrigen Flachwasserzonen in Abhängigkeit vom Anfall des Baggermaterials, um schließlich die Arbeiten auf die rechtsufrigen Gestaltungsbereiche zu konzentrieren.

AUSBLICK

Mit dem Projekt wird bewiesen, wie bei technisch/ökologisch orientierten Maßnahmen - auch nachträglich - ein Konsens zwischen den drei unterschiedlichen Anforderungen Hochwasserschutz, Naturschutz und künstlerisch/landschaftsgestalterische Ausformung gefunden werden kann, ohne die vorrangige Zielerreichung, die Aufrechterhaltung des Hochwasserschutzes zu schmälern.

Erste Hochwasserdurchgänge bewiesen, daß sich der eingeschlagene Weg als richtig herausstellte, sodaß zuversichtlich in die Zukunft gesehen werden kann. Weiters zeigt die Sukzession, daß bereits heute die gewünschte standortgerechte Vegetation aufkommt. Durch die klare funktionale Trennung des Freizeitraumes von den nach ökologischen Grundsätzen gestalteten Biotopen wird sich diese Entwicklung fortsetzen.

LITERATUR

- Baumhackl G. (1996): „Feststoffprobleme an der Österreichischen Draukraftwerkskette“. *Mitteilungen der Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich, Band 142*: 281 - 290.
- Hautzenberg H. (1982): „Hochwasser und Kraftwerksbetrieb an der Drau“ *Schriftenreihe der Forschungsgesellschaft für vorbeugende Hochwasserbekämpfung, Band 1*, Klagenfurt: 39 – 62.
- Magnet E. (1968): „Das Draukraftwerk Feistritz-Ludmannsdorf der Österr. Draukraftwerke AG“. *Der Bauingenieur, Jg. 43, Heft 10*: 353 – 361.
- Schröfelbauer H., Steiner H.A., Kugi W. (1988): „Die Kraftwerkskette an der Drau als Garant für ein hochwasserfreies Drautal“. *ÖZE, Jg.41, Heft 8*: 270–280.
- Steiner H.A. (1996): „Ökologische Aspekte und Sukzessionsentwicklung spülgerecht gestalteter Stauraumvorländer an den Flußkraftwerken der Drau“. *Mitteilungen der Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich, Band 143*: 177 - 191.
- Steiner H. A., Baumhackl G. (1997): „Hochwassermanagement unter Berücksichtigung ökologischer Gesichtspunkte bei den Flußkraftwerken der Draukraft“. *Wildbach- und Lawinenverbauung, 61 (133)*: 83 - 94.
- Steiner H.A., Riegler J., Schönmayr G. (1999): „Stauraumverlandung und Sedimentbewirtschaftung bei Wasserkraftwerken des Verbund – Teil 1: Grundlagen und Monitoring“. *VEÖ-Journal, (10)*: 36 – 43.
- Steiner H.A., Moser A. (2002): „Verlandungs- und Sohlkontrollen in den Flußstauräumen der Drau“. *Österreichische Wasser- und Abfallwirtschaft, Jg.54, Heft 11/12*: 199 – 204.
- Verbund (1996): „Umweltbericht 95“, Wien, 192 pp.