



Internationales Symposium INTERPRAEVENT 2004 – RIVA / TRIENT

PFLEGEARBEITEN FÜR DEN HOCHWASSERSCHUTZ AN DER ETSCH IM SÜDTIROLER ETSCHTAL

COPPICE MAINTENANCE WORKS FOR FLOOD PROTECTION ON THE RIVER ETSCH IN THE ETSCH VALLEY, SOUTH TIROL

Willigis Gallmetzer¹ und Jürgen Schäfer²

ZUSAMMENFASSUNG

Durch die Regulierung der Etsch im Südtiroler Etschtal Mitte des 19. Jahrhunderts für die Trockenlegung der Talsohle und den Schutz vor Überschwemmungen sind viele natürliche Lebensräume wie Auwälder oder Sand- und Schotterflächen am Wasser größtenteils unwiederbringlich zerstört worden.

Innerhalb der regulierten Etsch hat sich aber in den vergangenen Jahrzehnten aufgrund mangelnder Pflege ein z. T. dichter Baum- und Strauchbestand entwickelt, der den Wasserabfluss drastisch einschränkt und damit die Gefahr von Überschwemmungen ansteigen ließ.

Durchflussberechnungen an mehreren Stellen der Etsch haben ergeben, dass bei Beseitigung des mittleren und großen Bewuchses die maximale Durchflusswassermenge bei Nicht-Überströmung der Dämme bis zu einem Drittel erhöht werden kann.

Daher hat die für die Instandhaltung der Etsch zuständige Abteilung Wasserschutzbauten einen Pflegeplan ausgearbeitet. Vorrangiges Ziel ist dabei der Hochwasserschutz, aber es werden die schutzwasserwirtschaftlichen Aspekte auch mit ökologischen Anforderungen verbunden, indem je nach Durchflusssektion im entsprechenden Gewässerabschnitt eine Ufervegetation mit verschiedenen Vegetationstypen geschaffen wird, wie etwa Schilfröhricht, Verlandungszonen, mehr oder weniger dichte Gehölzstreifen oder auwaldähnliche Baumbestände.

Key words: Hochwasserschutz, Gehölzpflege, Ökologie

ABSTRACT

In the middle of the 19th century in the Etsch valley, South Tyrol, a great part of the natural environment such as alluvial forests or sand- and gravelbanks has been destroyed by the training of the river Etsch which had the aim to drain the bottom of the valley and protect against inundations.

1 Abteilung Wasserschutzbauten, Autonome Provinz Bozen – Südtirol, Cesare-Battisti-Straße 23, 39100 Bozen, Italien (Tel.: +39-0471-414568; Fax: +39-0471-414599; email: willigis.gallmetzer@provinz.bz.it)

2 Amt für Stauanlagen, Autonome Provinz Bozen – Südtirol, Mendelstraße 33, 39100 Bozen, Italien (Tel.: +39-0471-414783; Fax: +39-0471-414789; email: juergen.schaefer@provinz.bz.it)

Due to the lack of care during the last decades within the trained area a dense vegetation (timber and shrubs) could develop, which caused a drastic reduction of the water discharge and therefore increased the danger of floods.

Calculations of the discharge at various points on the river Etsch prove that the maximum quantity of water discharge possible without provoking an overtopping of the dams can be increased up to a third if the middle- and big size vegetation cover is eliminated.

For this reason, the department of hydraulic engineering of the Autonomous Province of South Tyrol, which is responsible for the maintenance of the river Etsch, has elaborated a special maintenance programme. The prior aim of this programme is to combine flood protection with ecological goals: to create an adequate kind of vegetation such as for example reeds, siltation areas or timber stands according to the discharge cross section of particular sectors of the river.

Key words: flood protection, coppice maintenance, ecology

EINLEITUNG UND PROBLEMSTELLUNG

In Südtirol ist wie in allen anderen Alpenländern ein dramatischer Verlust von naturnahen Fließgewässerstrecken zu konstatieren (aus: Landschaftsleitbild der Autonomen Provinz Bozen/Südtirol, 1999). Durch die Regulierung Mitte des 19. Jahrhunderts hat die zwischen Meran und Salurn rund 62 km lange Etsch in Südtirol/Italien über 4 km an Länge und rund 450 ha an Fläche eingebüßt. Die Etschregulierung hatte den Zweck, die versumpften Talböden vor Überschwemmungen zu schützen und gleichzeitig durch den Bau von Abzugsgräben neues Kulturland zu gewinnen. Heute sind die Tallagen des Etschtales gekennzeichnet durch intensiven Obstanbau.

Mit der Etschregulierung verbunden war auch der Verlust vieler natürlicher Lebensräume wie etwa Auwälder sowie Verlandungszonen, Sand und Schotterflächen am Wasser. Während um 1850 an der Etsch noch etwa 970 ha Auwälder waren, beträgt heute die Fläche der auwaldähnlichen Biotope an der Etsch nur noch 162 ha. In ganz Südtirol nehmen die Auen oder auwaldähnlichen Biotope nur noch 0,08 % der Waldfläche ein (ORTNER, 1991). Der Verlust an auwaldähnlichen Wäldern ist der eine Aspekt, der andere ist der Hochwasserschutz nach der katastrophalen Überschwemmung von 1882, bei der große Teile des Südtiroler Etschtales unter Wasser standen.

Seither hat die Etsch noch einige Hochwasserereignisse überstanden. Im Laufe der Zeit sind dann in unmittelbarer Nähe dieses Flusses zahlreiche Infrastrukturen errichtet worden. So verläuft orographisch rechts neben dem Etschdamm die Schnellstraße Meran – Bozen, auf der Dammkronen wurde die Methangasleitung und eine Glasfaserverbindung verlegt. Orographisch links verläuft die Eisenbahntrasse ebenfalls in unmittelbarer Nähe des Etschdammes. Dies sind nur einige Beispiele wie sehr der Nutzungsdruck in der Talsohle auch in Richtung Fluss steigt. Die Etsch ist heute also fast ein künstliches Gerinne, das auch als solches zu pflegen ist. Dabei muss die Ufervegetation über weite Strecken regelmäßig auf den Stock gesetzt oder ausgesichtet und Flussbeträumungen vorgenommen werden, um einen möglichst hohen Wasserdurchfluss zu gewährleisten.

Tab. 1: Längen- und Flächenvergleich an der Etsch früher und heute

Tab. 1: Comparison of length/areas of the river Etsch in former times and today

Jahr	Länge (km) Flusssachse	Gewässerfläche (ha)	Auwaldfläche an der Etsch
um 1820	69,97	640	1.332
um 1850	66,78	722	971
2000	62,77	270 (Mittelwasser)	234*

* Differenz der Fläche eines bordvollen Abflusses und der Mittelwasserfläche, beide digitalisiert auf Orthofoto aus dem Jahr 2000.

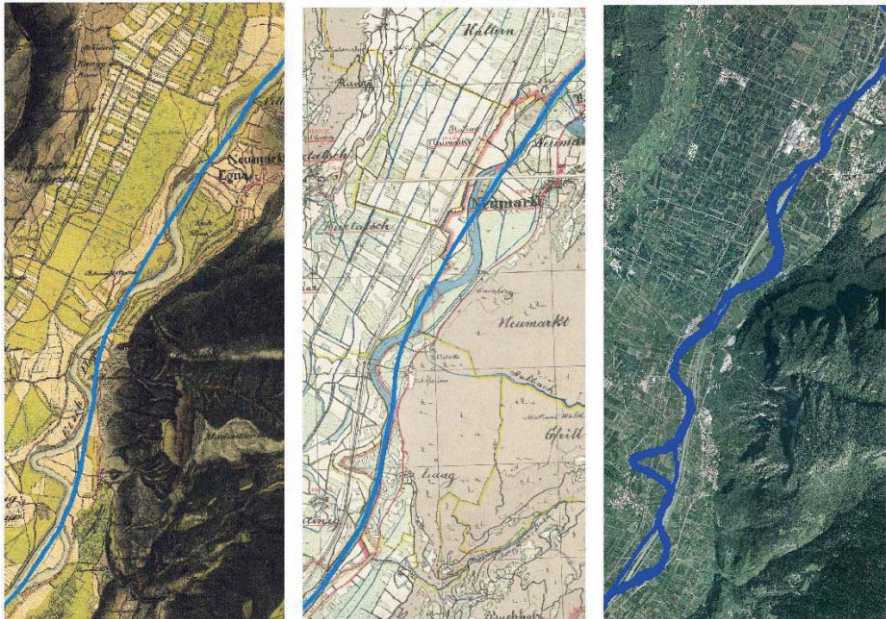


Abb. 1: Vergleich des Flusslaufes der Etsch zwischen Neumarkt und Laag im Südtiroler Unterland um 1820 (links), um 1855 (Mitte) und 2000 (rechts)

Fig. 1: Comparison of the course of the river Etsch between Neumarkt and Laag in South Tyrol in 1820 (left side), in 1855 (middle) and in 2000 (right side)

IST-ZUSTANDSERHEBUNGEN

Innerhalb der regulierten Etsch hat sich in den vergangenen Jahrzehnten aufgrund mangelnder Pflege ein z. T. dichter Baum- und Strauchbestand entwickelt.

Bestandserhebungen der Vegetation an der Etsch im Winterhalbjahr 1999/2000 haben ergeben, dass von den knapp 124 km beidseitigen Ufer der Etsch 70 km mit Baumholz, 28 km mit Stangenholz und Sträuchern und 17 km mit Jungwuchs bestockt waren und nur an knapp 3 km war niedere Grasvegetation.

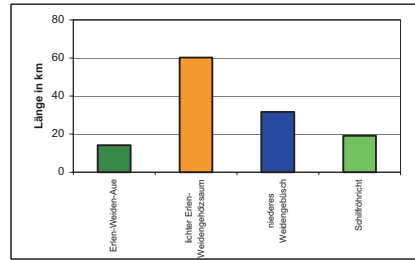
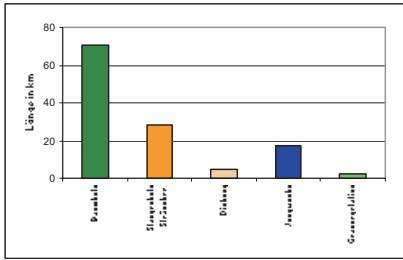


Abb. 2: Verteilung der Entwicklungsphasen der Vegetation an der Etsch im Jahr 2000 (links) und angestrebte Verteilung der Zielbestände (rechts)

Fig. 2: Development of vegetation on the river Etsch in 2000 (left side) and aimed distribution of the vegetation stands (right side)

Aus diesen Abbildungen ist ersichtlich, dass im Jahr 2000, dem Jahr in dem die Zuständigkeit über die Etsch vom italienischen Staatsbauamt ans Land Südtirol überging, mehr als die Hälfte der Ufer mit Baumholz bestockt waren. Von den rund 124 km Flussufer waren nur 24,7 km niedere, elastische Vegetation, die einen fast ungehinderten Wasserabfluss im engen Etschbett gewährleistet. Auf den restlichen 99 km, das sind 80 % der Flussufer, stockte im Jahr 2000 noch mittlere bis hohe Vegetation (Stangenholz-, Sträucher- und Baumholzbestände), die den Wasserabfluss drastisch einschränkte und damit die Gefahr von Überschwemmungen ansteigen ließ. Diese Einschränkungen wurden mittels hydraulischer Berechnungen simuliert.

DER HYDRAULISCHE ASPEKT

Umfangreiche Modelluntersuchungen an verschiedenen Hochschulen sowie Beobachtungen in der Natur haben gezeigt, dass an den Bewuchsrändern von Fließgewässern mit baum- oder strauchartiger Vegetation (Großbewuchs) - ähnlich wie in den Trennflächen gegliederter Querschnitte – ausgeprägte Wirbel- und Walzenströmungen mit einem intensiven Massen- und Impulsaustausch vorhanden sind. Infolge dieser Makroturbulenzen gelangt langsam fließendes Wasser aus den Bewuchszonen in den bewuchsfreien Querschnitt und bremst die Hauptströmung erheblich.

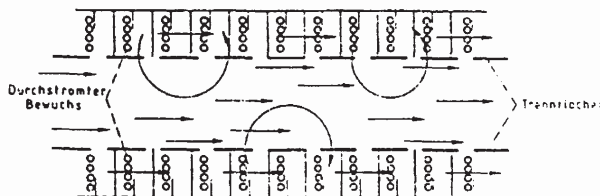


Abb. 3: Makroturbulenzen

Fig. 3: Macro-turbulences

Bei der Berechnung der Abflussreduktion infolge dieser Makroturbulenzen wurde das Verfahren nach Mertens lt. Merkblatt Nr.220/1991 des deutschen Verbandes für Wasserwirtschaft (DVWK) verwendet. Der Querschnitt wird dabei durch die Trennflächen TL und TR in bewachsene und unbewachsene Bereiche gegliedert. Der bewuchsfreie Hauptquerschnitt wird als „Gerinne“ aufgefasst, begrenzt durch die Sohle und die beiden Trennflächen. Die Trennflächenrauigkeit kann über eine mathematische Beziehung errechnet werden, welche aus dimensionsanalytischen und experimentellen Untersuchungen hervorgeht.

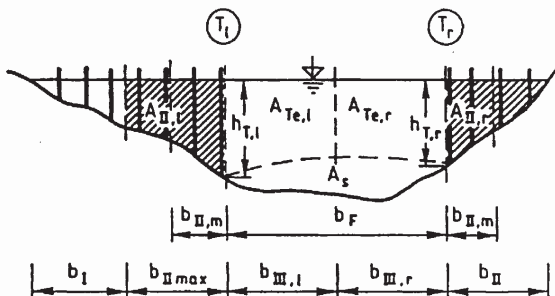


Abb. 4: Abflussquerschnitt
Fig. 4: Discharge section

Die Untersuchung wurde unter Annahme eines höchstmöglichen Wasserstandes im Profil (ohne Freibord) und der vollkommenen Beseitigung des mittleren und großen Bewuchses an 3 verschiedenen Stellen [(1) Sinich, (2) Sigmundskron und (3) Salurn] durchgeführt, wobei eine Zunahme des Durchflusses von 13%(1), 33%(2) und 30%(3) errechnet wurde. Dies entspricht der Schaffung eines Freibordes bei Nicht-Überströmung der Dämme von 0,38m(1), 1,30m(2) und 1,60m(3).

Tab. 2: Ergebnisse der Durchflussberechnungen
Tab. 2: Results of the water discharge calculations

Ort	Lagebeschreibung	Durchfluß			Absenkung des Wasser-spiegels bei Beseitigung des mittleren und großen Bewuchses
		bei kleinem, mittlerem und großem Bewuchs	bei kleinem Bewuchs	Prozentuelle Erhöhung	
Sinich	3000m südlich Einmündung der Falschauer	806 m ³ /s	913 m ³ /s	+ 13 %	-0,38 m
Sigmundskron	400m nördlich MEBO-Brücke	663 m ³ /s	880 m ³ /s	+ 33 %	-1,30 m
Salurn	400m südlich der Salurner Brücke	1305 m ³ /s	1694 m ³ /s	+ 30 %	-1,60 m

ZIELE

Vorrangiges Ziel der Pflegearbeiten an der Etsch ist der Hochwasserschutz, aber es wird versucht, die schutzwasserwirtschaftlichen Aspekte auch mit ökologischen Anforderungen zu verbinden, indem eine strukturierte Ufervegetation mit verschiedenen Vegetationstypen geschaffen wird. Die Schutzstreifen entlang der Ufer sollten erhalten werden und dabei ist besonders in den Tallagen darauf zu achten, dass eine Nutzung erfolgt, die der ökologischen Bedeutung Rechnung trägt (Adami, 1994).

Die Pflegemaßnahmen an den Ufergehölzen sind darauf ausgerichtet, dass der Anteil an dichten Baumbeständen von rund 70 % auf etwa 10 % reduziert wird, indem diese Bestände ausgelichtet, durchforstet oder zur Gänze auf den Stock gesetzt und verjüngt werden. Damit werden lichte durchforstete Ufergehölzbestände oder junges, niederes Weidengebüsch geschaffen. In Zukunft soll an knapp 51 km des Etschufers eine elastische niedere Vegetation wachsen, während bis zum Jahr 2000 lediglich an rund 25 km Etschufer eine elastische, biegsame Vegetation war.

Die Grundlage für die Arbeiten zur Entwicklung dieser Vegetationstypen bildet ein Pflegeplan. Dieser Pflegeplan ist sowohl ein Zeitplan, der Prioritäten festlegt, wo Pflegeeingriffe dringend und wo sie weniger dringend sind, als auch ein Plan, der festlegt wo welche Eingriffe getätigt werden, indem Ziele und Maßnahmen zur Entwicklung der Ufervegetation, aber auch schützenswerte Streckenabschnitte bestimmt werden.

Mit den Pflegemaßnahmen soll die Ufervegetation an der Etsch aufgewertet werden, denn Gewässerpflege bedeutet Entwicklung von verschiedenen Lebensräumen.

Ziele der jährlich durchgeführten Pflegemaßnahmen sind:

- Hochwasserschutz durch Erhalten und/oder Erhöhen der Abflussleistung
- Lebensraumsicherung durch Erhalten naturnaher Uferabschnitte
- Ufergehölzstreifen als Pufferzonen auch gegen Schadstoffeintrag
- Schaffung neuer naturnaher Lebensräume
- Vernetzung mit den wenigen Biotopen der Talsohle
- Erholungsfunktion stärken

MASSNAHMEN

Die für die Instandhaltung der Etsch zuständige Landesabteilung Wasserschutzbauten führt an der Etsch jährlich von Spätherbst bis Spätwinter Pflegearbeiten durch. Mit einer Vielzahl von verschiedenen Maßnahmen wird versucht die genannten Ziele zu erreichen.

Kahlhieb von dichter und hoher Ufervegetation sowie Entnahme von Feinsand

Fliessgewässerabschnitte, die aus der Sicht des Hochwasserschutzes kritisch zu beurteilen sind, werden in Zukunft frei von Stangen- und Baumholz gehalten. Solche Gewässerabschnitte finden wir an der Etsch in Brückenbereichen, an begrügten Engstellen und in unmittelbarer Nähe von Verkehrsverbindungen wie Autobahn, Schnellstraße oder Eisenbahn. An diesen Stellen werden in Zukunft aus Platzgründen am schmalen Uferstreifen Trockenwiesen oder niederes Gebüsch zu finden sein.



Abb. 5: Nachdem die dichte Baumvegetation entfernt wurde, transportieren Lastkraftwagen die mächtigen Anlandungen von Feinsand aus dem Flussbett (2002)

Fig. 5: After the elimination of dense timber stands trucks carry away the enormous quantity of fine sand from the river bed (2000)

Schaffung neuer Schilfstandorte

An Flussabschnitten, an denen das Durchflussprofil knapp bemessen ist, wird die Vegetation nieder gehalten. Schilfröhricht und niederes Weidengebüsch gelten dort als Zielbestand. Für die Schaffung solcher Bestände wurden auch Schilfsoden versetzt, mit einer Mulchschicht aus langhalmigem Stroh abgedeckt und mit Jutenetz befestigt, das mit Eisennägeln fixiert wurde. Diese Röhricht- und Schilfbestände werden jährlich oder alle zwei Jahre gemäht oder gemulcht. Durch einen niederen Bewuchs am Ufer wird auch die Anlandung von Feinsand verlangsamt.



Abb. 6: Arbeiter befestigen Schilfsoden mit Stroh und Jutenetz

Fig. 6: Workers are fixing slabs of reeds with jute mesh

Durchforstung dichter Baumholzbestände

Gewässerabschnitte, an deren Ufer ein dichter Baumbestand steht, und wo die Hochwassergefahr gering ist, werden einer Durchforstung unterzogen. Dabei werden vor allem schnellwüchsige Baumholzarten wie Pappeln oder eingebürgerte Gehölze wie Robinien geschlägert. Einheimische, langsamwüchsige Ufer- und Auwaldarten wie Erlen und Weiden werden einzeln oder gruppenweise stehen gelassen. Diese sind zwar in den ersten Jahren



anfällig gegen Windwurf, bilden aber in den Folgejahren stärkere Stämme und breitere Kronen aus. Auf den Stock gesetzte Erlen, Weiden und Pappeln treiben wieder aus. Von diesen jungen Trieben werden dann nur die 2-3 stärksten Triebe pro Stock belassen, der Rest wird durch einen neuerlichen Pflegeeingriff entfernt. Auf diese Weise erhalten oder schaffen wir lichte, strukturierte, geschichtete Ufergehölzsäume, die wichtige Pufferstreifen zwischen Gewässer und intensiv genutztem Umland darstellen.

Abb. 7: Flussabschnitt an der Etsch bei Vilpian 4 Monate nach der Durchforstung (2003)

Fig. 7: Sector of the river Etsch near Vilpian 4 month after thinning (2003)

Verjüngen und elastisch erhalten von Ufergehölzen

An Flussabschnitten, an denen die Ufervegetation aufgrund der Höhe und des Durchmessers der Pflanzen nicht mehr elastisch und biegsam ist, werden die höchsten und stärksten Stämme ab einem Durchmesser von etwa 5 cm entfernt. Damit bleibt die Ufervegetation elastisch und bildet bei Hochwasser nur einen geringen Widerstand.

Kopfschnitt von Weiden



Altholz von Kopfweiden bietet vielen Vogelarten Platz zum Nisten und zur Futtersuche und fördert somit die Nahrungskette. Auf diese Weise wird die Gefahr, die von diesen hohen Bäumen wegen ihrer Höhe ausgeht beseitigt, aber die Bäume bleiben als Kopfweiden erhalten, deren Neuaustriebe regelmäßig zurückgeschnitten werden.

Abb. 8: Kopfschnitt von Weiden an der Etsch im Frühjahr 2003

Fig. 8: Pollarding willows on the river Etsch in spring 2003

Formschnitt an Sträuchern

Auf dem Etschdamm verläuft von Bozen bis Salurn ein Fahrradweg, der von der Bevölkerung stark frequentiert wird. Die Ufergehölze in Wegnähe entlang dieser Strecke werden aus Sicherheitsgründen niedrig gehalten. An den natürlich vorkommenden Sträuchern wie dem Schwarzen Holunder, dem Hartriegel und Schlehdorn wird ein Formschnitt durchgeführt, um den Sichtschutz und das problemlose Befahren des Radweges zu gewährleisten.



Abb. 9: Verjüngung am Schwarzen Holunder durch Formschnitt
Fig. 9: Regeneration by shaping *Sambucus nigra*

Mäh- und Mulcharbeiten

Grasvegetation bekleidet die Dämme an der Etsch. Diese Wiesen werden zum Großteil zwei- bis dreimal pro Jahr mit einem Schlägelmulcher gemulcht. Seit dem Sommer 2003 werden Wiesen auf den Außendämmen an der Etsch abschnittsweise auch gemäht und das Mähgut abtransportiert. Dadurch soll die Fauna an den Etschdämmen mehr geschützt werden.



Abb. 10: Die Grasvegetation der Etschdämme wird abschnittsweise gemäht, dann wird das Mähgut abtransportiert
Fig. 10: The grass vegetation on the dams of the river Etsch was mowed by sectors; afterwards the hay was carried away

Revitalisierung

Nur noch an sehr wenigen Stellen oder Abschnitten an der Etsch ist es möglich, Flächen für eine Revitalisierung der Ufer bzw. eine Aufweitung des Flusses zu finden. Aber immerhin 20 km Flussufer an der Etsch sind als schützenswerte Abschnitte definiert und werden in Zukunft revitalisiert oder einer Biotoppflege unterstellt. So sind in den vergangenen Jahren zwei kleiner Seitenarme ausgehoben worden, die von vielen Fischarten angenommen werden und der Mündungsbereich des Trudnerbaches in die Etsch bei Neumarkt wurde neu gestaltet. Die Mündung dieses Seitenbaches erfolgte früher senkrecht zum Vorfluter über eine steil abfallende, etwa 1,5 m hohe Steinschlichtung. Diese Steinschlichtung ist an den Etschufern

fast durchgehend vorhanden und dient als Abgrenzung des Niederwassergerinnes. Die Stufe galt bei kleineren Abflüssen des Baches und des Vorfluters als unüberwindbares Hindernis für Fische. Der neue Mündungsbereich wurde 10 m talwärts verlegt, wo keine Ufersteinschlichtung ist, und erfolgt nun über ein naturnahes, sanft geneigtes Gerinne, welches unter den unterschiedlichsten Abflussbedingungen des Baches und des Flusses von Fischen leicht überwindbar ist. Zu den Fischarten, die hier ein passendes Fortpflanzungshabitat vorfinden, zählen Forellen, Barbe und Aitel. Damit ist ein kleiner Beitrag zur Verbesserung von Lebensräumen an der Etsch geleistet worden.

AUSSICHTEN

Nach der Zeit der Flussbegradigungen in den vergangenen Jahrhunderten zum Schutz der Menschen ist nun die Zeit reif für einen naturnahen Wasserbau zum Schutz der Flüsse. Die Abteilung Wasserschutzbauten hat die Aufgabe, die Menschen in Südtirol, ihren Lebensraum und ihre Güter vor der Gefahr, die von Gewässern ausgeht, zu schützen. Zu einem modernen Wasserbau gehört aber auch der Schutz des Gewässers selbst als natürlicher bzw. naturnaher Lebensraum. Mit den verschiedenen Pflegemaßnahmen an der Etsch wurde ein erster Schritt in Richtung Lebensraumvielfalt am Fluss getan, denn eine vielfältige, abwechslungsreiche Landschaft ist das höchste Kapital, das wir haben und das es zu schützen und zu erhalten gilt.

LITERATUR

- Adami V. (1994): Wiederbelebungsmaßnahmen an Wildbächen.
Autonome Provinz Bozen / Südtirol, Abt. 28 Natur und Landschaft (1990): *LEROP-Fachplan, Landschaftsleitbild Südtirol*.
- Deutscher Verband für Wasserwirtschaft DVWK,(1991) *Hydraulische Berechnung von Fließgewässern – Merkblätter zur Wasserwirtschaft (Nr.220)*
- Jüring P. (1988): *Gewässerpflege unter Berücksichtigung ökologischer Gesichtspunkte. Natur- und landschaftsgerechte Pflege und Instandhaltung von Fließgewässern; 7. Seminar Landschaftswasserbau an der Technischen Universität Wien, Wien 1988.*
- Ortner P. (1991): *Lebensraum Wald in Südtirol*. Athesia.
- Schäfer J.,(2001) *Untersuchungen über die Veränderung des Durchflußvermögens durch Verringerung bzw. Beseitigung der Baum- und Strauchvegetation an der Etsch. - Studie über Profile in Sinich, Sigmundskron und Salurn*
- Schöberl F.,(1998) *Zur Hydraulik Fließgewässer im alpinen Bereich*
Servizio Tecnico Nazionale Di Venezia, *Le Portate di piena del Bacino dell'Alto Adige*
Ven te Chow, *Open-Channel Hydraulics*
- Werth K. (2002): *Geschichte der Etsch zwischen Meran und San Michele. Flussregulierung, Trockenlegung der Möser, Hochwasser*. Tappeiner Verlag