

Fachtagung

# W a s s e r   W i s s e n

16.10.2003

Europäische Akademie, Drususallee 1, Bozen

Simposio scientifico

# Il   p u n t o   s u l l ' a c q u a

16.10.2003

Accademia Europea, Viale Druso 1, Bolzano

## **Veranstalter / Organizzatore**

Autonome Provinz Bozen

Ressort für Umwelt, Energie, Raumordnung und Informatik

Provincia Autonoma di Bolzano

Dipartimento all' Ambiente, Energia, Urbanistica ed Informatica

## **Wissenschaftlicher Beirat und Organisation / Comitato scientifico e organizzazione**

*Roberta Bottarin*, Europäische Akademie, Bozen – Accademia Europea, Bolzano

*Giovanna Dessì*, Landesagentur für Umwelt und Arbeitsschutz, Bozen – Agenzia

Provinciale per la Protezione dell' Ambiente e la Tutela del Lavoro, Bolzano

*Armin Gluderer*, Ressort für Umwelt, Energie, Raumordnung und Informatik,

Bozen – Dipartimento all' Ambiente, Energia, Urbanistica ed Informatica, Bolzano

*Astrid Sapelza*, Amt für Gewässernutzung, Bozen – Ufficio Gestione Risorse Idriche, Bolzano

*Alberta Stenico*, Biologisches Labor, Leifers – Laboratorio Biologico, Laives

*Bertha Thaler*, Biologisches Labor, Leifers – Laboratorio Biologico, Laives

## **Impressum**

Gedruckt September 2003

Stampato Settembre 2003

## **Druck – Stampa**

Arti Grafiche Tezzele Graphische Betriebe, Laives/ Leifers (BZ)

## **Index / Indice**

<b>INDEX / INDICE</b>	<b>3</b>
<b>EINE EINFÜHRUNG</b>	<b>4</b>
<b>UN'INTRODUZIONE</b>	<b>4</b>
<b>PROGRAMM - PROGRAMMA</b>	<b>5</b>
<b>FACHTAGUNG WASSERWISSEN - SIMPOSIO SCIENTIFICO „IL PUNTO SULL'ACQUA“</b>	<b>5</b>
<b>KURZFASSUNG VORTRÄGE / RIASSUNTI PRESENTAZIONI</b>	<b>7</b>
<b>POSTERPRÄSENTATION / PRESENTAZIONE POSTER</b>	<b>25</b>
<b>KURZFASSUNG POSTER / RIASSUNTI POSTER</b>	<b>27</b>
<b>WEB-SEITEN ZUM THEMA WASSER / SITI INTERNET RELATIVI AL TEMA DELL'ACQUA</b>	<b>45</b>
<b>ADRESSEN / INDIRIZZI</b>	<b>46</b>

## **Eine Einführung**

Das Wissen um die vielfältigen Aspekte des Wassers in all seinen Erscheinungsformen gewinnt zunehmend an Bedeutung. Zum heurigen internationalen Jahr des Wassers hat uns die globale Klimaänderung drastisch vor Augen geführt, wie stark und bedingungslos wir vom Wasser abhängig sind. Diese Tagung soll deshalb nicht nur umfassende Informationen und neueste Erkenntnisse zum Thema Wasser in Südtirol vermitteln, sondern auch Anstoß geben zum verantwortungsbewussten Handeln jedes Einzelnen.

Ziel der Tagung ist es, Wasser als lebensnotwendigen Rohstoff in seiner ganzen Bandbreite zu begreifen. Dabei werden Ernährung und Anthropologie ebenso miteinbezogen wie Biologie, Umweltpolitik und Katastrophenschutz. Aus der Vielfalt der Beiträge ergeben sich neue, instruktive Betrachtungsmöglichkeiten, die das Thema Wasser in Südtirol ganzheitlich und erschöpfend beleuchten und zur Vertiefung der einzelnen Module anregen.

## **Un'introduzione**

Le conoscenze sulle molteplici forme dell'acqua in tutti i suoi modi di manifestarsi acquistano sempre più importanza. Nell'anno internazionale dell'acqua il cambiamento climatico globale sta proponendo in modo drastico quanto l'uomo sia fortemente e incondizionatamente dipendente dall'acqua.

Questa giornata dovrebbe pertanto non solo fornire le informazioni generali e le più recenti conoscenze sul tema acqua in Alto Adige ma anche dare impulso all'agire consapevole di ciascuno di noi.

Obiettivo del simposio è intendere l'acqua in tutte le sue forme come materia prima necessaria per la vita. Si tratterà quindi di alimentazione, antropologia come anche di biologia, politica ambientale e protezione dalle catastrofi.

Dalla varietà dei contributi si deducono nuove ed istruttive modalità di osservazione, che fanno luce in modo globale ed esauriente sul tema acqua in Alto Adige e che stimolano ad un approfondimento dei singoli approcci.

## Programm - programma

### Fachtagung WasserWissen - Simposio scientifico „Il punto sull'acqua“

16.10.2003

9.00 - 9.30 Begrüßung - saluto  
*Michl Laimer*; Landesrat für Umwelt, Energie, Raumordnung und Informatik, Bozen -  
Assessore all' Ambiente, Energia, Urbanistica ed Informatica, Bolzano  
*Ulrike Tappeiner*; Alpine Umwelt, Europäische Akademie, Bozen, Institut für Botanik,  
Innsbruck - Ambiente Al-  
pino, Accademia Europea, Bolzano, Dipartimento Botanica Università Innsbruck

#### **Block I Lebensmittel Wasser - Sessione I L'alimento acqua**

9.30 - 9.50 Trinkwasser als Aspekt der Gewässernutzung in Südtirol - L'acqua potabile come  
aspetto della gestione dell'acqua in Alto Adige  
*Oskar Misfatto*; Abteilung Wasser und Energie, Bozen - Ripartizione Acqua ed Ener-  
gia, Bolzano

9.50 - 10.10 Wozu Trinkwasserschutzgebiete? - Qual'è lo scopo delle aree di tutela dell'acqua po-  
tabile?  
*Wilfried Rauter*; Amt für Gewässernutzung, Bozen - Ufficio Gestione Risorse Idriche,  
Bolzano

10.10 - 10.30 Arsen im Trinkwasser: Herkunft, Verbreitung und Problemsituationen in Südtirol -  
Arsenico nell'acqua potabile: la situazione in Alto Adige e le cause di questo proble-  
ma  
*Astrid Sapelza*; Amt für Gewässernutzung, Bozen - Ufficio Gestione Risorse  
Idriche, Bolzano

10.30 - 11.00 P a u s e - P a u s a

#### **Block II Mensch und Wasser - Sessione II L'uomo e l'acqua**

11.00 - 11.20 Abwasserentsorgung in Südtirol - La depurazione delle acque reflue in Alto Adige  
*Ernesto Scarperi*; Amt für Gewässerschutz, Bozen - Ufficio Tutela Acque, Bolzano

11.20 - 11.40 Wasserkraftnutzung und/oder Ökologie? - Energia idroelettrica e/o ecologia?  
*Robert Schiffiger*; Amt für Gewässerschutz, Bozen - Ufficio Tutela Acque,  
Bolzano

11.40 - 12.00 Suche nach den Verschmutzungsquellen von Badeseen - Ricerca delle fonti inquinan-  
ti nei laghi balneabili  
*Ludwig Moroder*; Biologisches Labor, Leifers - Laboratorio Biologico, Laives

12.00 - 12.20 Biologische Fließgewässeruntersuchungen: Das EU-Projekt Star - Ricerche biologi-  
che nei corsi d'acqua: il progetto Europeo Star  
*Renate Alber*; Biologisches Labor, Leifers - Laboratorio Biologico, Laives

12.30 - 14.00 M i t t a g s p a u s e - Buffet und Posterpräsentation  
P a u s a P r a n z o - buffet e presentazione poster

### **Block III Lebensraum Wasser - Sessione III L'ecosistema acqua**

- 14.00 – 14.20 Hydropass: Wasserqualität und Landnutzung - Hydropass: Qualità dell'acqua e uso del territorio  
*Roberta Bottarin*; Alpine Umwelt, Europäische Akademie, Bozen - Ambiente Alpino, Accademia Europea, Bolzano
- 14.20 - 14.40 Fischverbreitungsatlas Südtirols - La carta ittica dell'Alto Adige  
*Giorgio Carmignola*; Amt für Jagd und Fischerei, Bozen - Ufficio Caccia e Pesca, Bolzano
- 14.40 - 15.00 Artenschutzprojekt Südtiroler Bachkrebs - Progetto di tutela del gambero d'acqua dolce in Alto Adige  
*Leopold Füreder*; Institut für Zoologie und Limnologie, Universität Innsbruck - Istituto di Zoologia e Limnologia, Università di Innsbruck
- 15.00 - 15.20 Die Fauna der Südtiroler Quellen - La fauna delle sorgenti dell'Alto Adige  
*Beatrice Sambugar*; Sareco s.r.l., Verona
- 15.20 - 15.40 Feuchtlebensräume in der intensiv genutzten Agrarlandschaft - Habitat umidi nelle zone agricole a coltivazione intensiva  
*Maria Luise Kiem*; Amt für Landschaftsökologie, Bozen - Ufficio Tutela del Paesaggio, Bolzano
- 15.40 - 16.00 P a u s e - P a u s a

### **Block IV Schutz vor Wasser - Sessione IV Difesa dalle alluvioni**

- 16.00 - 16.20 Die Bedeutung der Ufergehölze im Hochwasserschutz - L'importanza della vegetazione riparia nella difesa dalle alluvioni  
*Florin Florineth*; Institut für Landschaftsplanung und Ingenieurbiologie, Universität Für Bodenkultur, Wien - Istituto Pianificazione del Paesaggio e Ingegneria Naturalistica Vienna
- 16.20 - 16.40 Hochwasserschutz in Südtirol - La difesa dalle alluvioni in Alto Adige  
*Rudolf Pollinger*; Abteilung Wasserschutzbauten, Bozen - Ripartizione Opere Idrauliche, Bolzano
- 16.40 - 17.00 Gewässerbetreuungskonzept Ahr - Piano di gestione fluviale del torrente Aurino  
*Peter Hecher*; Abteilung Wasserschutzbauten, Bozen - Ripartizione Opere Idrauliche, Bolzano
- 17.00 - 17.20 Echtzeit-Hochwasservorhersagesystem für das obere Einzugsgebiet der Etsch - Sistema di previsione di piena in tempo reale per l'alto bacino del fiume Adige  
*Roberto Dinale*; Hydrographisches Amt, Bozen - Ufficio Idrografico, Bolzano
- 17.20 - 17.40 Abschließende Worte - Conclusione  
*Walter Huber*; Landesagentur für Umwelt und Arbeitsschutz, Bozen - Agenzia Provinciale per la Protezione dell'Ambiente e la Tutela del Lavoro, Bolzano

## **Kurzfassung Vorträge / Riassunti presentazioni**

### **Block I Lebensmittel Wasser - Sessione I L'alimento acqua**

#### **Trinkwasser als Aspekt der Gewässernutzung in Südtirol**

Oskar Misfatto; Abteilung Wasser und Energie, Bozen

Dieser Vortrag will einen Überblick über den Bereich Trinkwasser und Betrieb der Trinkwasserleitungen vermitteln, mit besonderem Bezug auf Umweltaspekte, Qualitätsmerkmale, Technik und rechtliche Grundlagen.

Einführend wird die Situation der Südtiroler Wasserwirtschaft dargestellt. Dann wird über Trinkwasserbedarf gesprochen, und einige Eckdaten zur Trinkwasserversorgung werden angeführt. Speziell wird auf das niedrige Preisniveau eingegangen.

Zum Thema Qualität werden die Härte des Südtiroler Trinkwassers und der Nitratgehalt der verschiedenen Trinkwasserleitungen analysiert. In diesem Zusammenhang wird auch auf die Aufbereitungsanlagen eingegangen.

Es werden die rechtlichen Grundlagen des Trinkwasserbereiches auf EU-, Staats- und Landesebene vorgestellt, und es wird kurz auf das Genehmigungsverfahren eingegangen.

Die Bedeutung des auf GIS-Systeme aufgebauten Trinkwasserkatasters für wasserwirtschaftliche Planungen wird unterstrichen. Abschließend werden die aktuellen Problematiken der Südtiroler Trinkwasserversorgung behandelt: Wasserausgleich durch Verbundsysteme, technische Ausstattung und Wartung der Anlagen, Führung der Anlagen und Rolle der Gemeinden.

#### **L'acqua potabile come aspetto della gestione dell'acqua in Alto Adige**

Oskar Misfatto; Ripartizione Acqua ed Energia, Bolzano

Il presente intervento vuole fornire una panoramica relativa all'acqua potabile ed al funzionamento degli acquedotti, con particolare riferimento a quelli che sono gli aspetti ambientali, qualitativi, tecnici e legislativi.

Come prima cosa verrà presentata la situazione inerente alla gestione dell'acqua potabile in Alto Adige.

In seguito si parlerà del fabbisogno di acqua potabile e verranno esposti alcuni dati di riferimento relativi all'approvvigionamento della stessa. Inoltre si parlerà del suo prezzo relativamente basso.

Per quanto concerne la qualità dell'acqua verranno analizzate la durezza dell'acqua potabile in Alto Adige ed il contenuto dei nitrati degli acquedotti. All'interno di questo contesto verrà anche affrontato l'argomento relativo agli impianti di depurazione. Verranno presentate le basi legislative, per quanto concerne l'acqua potabile, a livello europeo, statale e provinciale, e sarà fatta una breve introduzione a quello che è il procedimento per l'ottenimento della concessione.

Verrà sottolineato il significato "Catasto delle acque potabili" basato su sistemi GIS per le pianificazioni della gestione dell'acqua.

Infine verranno trattate le attuali problematiche legate all'approvvigionamento dell'acqua potabile: compensazione idrica attraverso acquedotti consortili, equipaggiamento tecnico e gestione degli impianti, conduzione degli impianti e ruolo dei comuni.

#### **Wozu Trinkwasserschutzgebiete?**

Wilfried Rauter; Amt für Gewässernutzung, Bozen

Der Vortrag erörtert die Problematik der Trinkwasserschutzgebiete (TWSG) in Südtirol, die folgende Eigenheiten aufweist:

1. Aufgrund der dezentralen öffentlichen Trinkwasserversorgung in Südtirol mit etwa 1700 Quellen und 100 Brunnen wird die vollständige Abdeckung mit TWSG eine Fläche von etwa 10 % des Landes ausmachen. Aus der Verschneidung der bereits bestehenden TWSG mit der Landnutzungskarte ergibt sich allerdings eine relativ günstige Lage dieser Flächen, da zum größten Teil Wald, Almen und Felsregionen betroffen sind.
2. Die kürzlich erfolgte Gesetzesnovellierung wird es ermöglichen, dass alle TWSG innerhalb weniger Jahre erstellt sein werden. Dabei wird durch ein ohne Öffentlichkeitsbeteiligung durchgeführtes vereinfachtes Verfahren ein Mindestschutz für alle bestehenden Wasserbezugsquellen angestrebt. Diese TWSG können bei Bedarf ergänzt werden, durch Anwendung des mit Veröffentlichung, Einbeziehung von Interessensgruppen sehr bürgernahen ordentlichen Verfahrens, das auch für alle neuen Wasserbezugsquellen angewendet wird.
3. Die umfangreichsten Nutzungseinschränkungen betreffen die Viehwirtschaft und den Ackerbau. Aufgrund der geologischen Verhältnisse gibt es relativ viele oberflächennahe, oft von Wasserläufen beeinflusste Quellen, bei denen die großflächige Ausbringung von Düngemitteln zur mikrobiologischen Belastung führen kann.
4. Durch die Schaffung eines Systems für Ausgleichszahlungen, die zu Lasten des Wasserkonzessionärs gehen, konnten die Widerstände seitens der betroffenen Grundeigentümer gemindert werden.
5. In Zusammenarbeit mit dem Land- und Forstwirtschaftlichem Versuchszentrum Laimburg wurde eine Positivliste der Pflanzenschutzmittel für die TWSG erstellt, die es ermöglicht, die in Südtirol üblichen Kulturen weiterhin zu betreiben, bei gleichzeitigem Schutz der Wasservorkommen.

## **Qual'è lo scopo delle aree di tutela dell'acqua potabile?**

Wilfried Rauter; Ufficio Gestione Risorse Idriche, Bolzano

La relazione tratta la problematica delle aree di tutela dell'acqua potabile in Alto Adige, ed è strutturata secondo le seguenti unità:

1. Il decentramento dell'approvvigionamento pubblico di acqua potabile in Alto Adige consiste in circa 1700 sorgenti e 100 pozzi, ne deriva che le aree di tutela dell'acqua potabile corrispondono a circa il 10% della superficie della provincia. Dalla sovrapposizione delle esistenti aree di tutela dell'acqua potabile con la carta dell'uso reale del suolo, risulta che le aree in questione sono situate in una posizione relativamente vantaggiosa dato che la maggior parte della superficie comprende boschi, alpeggi e zone rocciose.
2. Gli emendamenti di legge appena emessi renderanno possibile l'istituzione di tutte le aree di tutela dell'acqua potabile entro pochi anni. Con un procedimento semplificato eseguito senza il coinvolgimento dell'opinione pubblica si aspira ad avere una tutela minima per le captazioni esistenti destinate all'approvvigionamento. Queste aree di tutela dell'acqua potabile possono essere completate in caso di necessità mediante l'adozione, tramite la pubblicazione e l'inclusione di gruppi di interesse, di un regolare procedimento molto vicino ai cittadini, che viene anche usato per le nuove captazioni destinate all'approvvigionamento.
3. I maggiori vincoli d'uso riguardano l'allevamento di bestiame e l'agricoltura. In base alla conformazione geologica esistono relativamente molte sorgenti superficiali, spesso influenzate da corsi d'acqua, che attraverso estesi impieghi di concimi possono essere soggette a sovraccarichi di tipo microbiologico.
4. Attraverso la creazione di un sistema di indennizzi, che sono a carico del concessionario, è stato possibile ridurre le resistenze da parte dei proprietari coinvolti.
5. In collaborazione con il Centro di Sperimentazione Agraria e Forestale Laimburg è stata redatta una lista degli antiparassitari per piante non dannosi per le aree di tutela dell'acqua potabile, che permettono ancora di praticare in Alto Adige le consuete colture, proteggendo contemporaneamente il patrimonio idrico.

## **Arsen im Trinkwasser: Herkunft, Verbreitung und Problemsituationen in Südtirol**

Astrid Sapelza; Amt für Gewässernutzung, Bozen

Vor einigen Jahren wurde im Zuge des Projektes D3, Wasserressourcen im Alpenraum, festgestellt, dass in einigen Trinkwasserquellen in Südtirol Arsen enthalten ist. Daraufhin wurden alle öffentlichen Trinkwasserleitungen auf den Gehalt an Arsen untersucht. In weiteren Analysen wurde festgestellt, dass die Belastung ausschließlich durch das Element Arsen hervorgerufen wird und alle anderen Schwermetalle unter dem gesetzlich vorgeschriebenen Wert liegen.

Im Jahr 2002 wurde die Überprüfung auf Arsen in allen öffentlichen Trinkwasserleitungen vervollständigt und jene der privat genutzten Quellen begonnen.

Der Grenzwert für Arsen im Trinkwasser war bisher 50 µg/l. Mit 25. Dezember 2003 wird er auf 10 µg/l herabgesetzt. In 33 Gemeinden in Südtirol wurde festgestellt, dass mindestens eine Quelle oder ein Tiefbrunnen diesen neuen Grenzwert nicht mehr einhalten kann.

Das Amt für Gewässernutzung erarbeitet derzeit eine Studie über die Verbreitung von Arsen im Trinkwasser, in Zusammenarbeit mit den Sanitätseinheiten und dem Labor für Wasseranalysen. Dabei wird auch auf die fachliche Unterstützung von verschiedenen Universitäten zurückgegriffen.

Die vorhandenen Daten wurden einer ersten Auswertung unterzogen. Es wurde festgestellt, dass das Arsen geogenen Ursprungs ist und an bestimmte Mineralien gebunden ist, die im Einzugsgebiet der Quellen vorkommen. Eine Verunreinigung des Wassers durch den Menschen kann in Südtirol ausgeschlossen werden. Es wurden Gebiete festgestellt, in denen die Arsenkontaminationen besonders hoch (200-500 µg/l in Stilfs, Prad) sind oder in besonders vielen Quellen zu finden sind (Gemeinden Lajen, Klausen, Villnöss und das Wielenbachtal in der Gemeinde Percha). Aufgrund der vorhandenen Wasseranalysen und einer lithologischen und struktureologischen Auswertung der Großeinzugsgebiete wurde eine Karte erstellt, die die Wahrscheinlichkeit aufzeigt, in Südtirol Arsen im Trinkwasser zu finden.

## **Arsenico nell'acqua potabile: la situazione in Alto Adige e le cause di questo problema**

Astrid Sapelza; Ufficio Gestione Risorse Idriche, Bolzano

Alcuni anni fa si è riscontrato nell'ambito del progetto "D3: Risorse Idriche nell'area alpina" la presenza di arsenico in alcune sorgenti idropotabili dell'Alto Adige. In seguito vennero analizzati tutti gli acquedotti pubblici per esaminare il loro contenuto di arsenico. Altre analisi mostrarono che oltre all'arsenico non c'erano altri metalli pesanti nell'acqua o che comunque rispettavano sempre le norme vigenti.

Nell'anno 2002 si è completato il controllo di tutti gli acquedotti pubblici e si è iniziato quello dei privati.

Il valore limite della concentrazione di arsenico nell'acqua potabile è attualmente di 50 µg/l. Il nuovo valore limite di 10 µg/l entrerà in vigore il 25 dicembre 2003.

33 comuni dell'Alto Adige hanno almeno una sorgente o un pozzo nel loro territorio che supera il futuro limite per l'arsenico.

L'Ufficio Gestione Risorse Idriche, in collaborazione con le Aziende Sanitarie, il Laboratorio Analisi Acqua e diverse Università, sta svolgendo uno studio sull'estensione del fenomeno dell'arsenico nell'acqua potabile in Alto Adige.

I dati disponibili sono stati esaminati in una prima elaborazione. L'arsenico è di origine geogenica, si trova in alcuni minerali presenti nel bacino imbrifero delle sorgenti contaminate. Per la zona dell'Alto Adige si può escludere un'origine antropica della contaminazione. Da una prima analisi sono emerse delle zone, nelle quali la contaminazione di arsenico è elevata (200 - 500 µg/l a Stelvio, Prato allo Stelvio) o estesa a particolarmente tante sorgenti (comuni di Laion, Chiusa, Funes, e la Valle di Vila nel comune di Perca). Sulla base delle analisi delle acque e di una interpretazione litologica e geologica-strutturale dei bacini imbriferi maggiori è stata corredata una carta della probabilità della presenza di arsenico nell'acqua potabile in Alto Adige.

### Abwasserentsorgung in Südtirol

Ernesto Scarperi; Amt für Gewässerschutz, Bozen

In den Jahren 1975 bzw. 1981 ist seitens der Landesregierung der Landesplan für die Klärung der Abwässer genehmigt worden. Dieser Plan hat mit Ausnahme von kleinen Änderungen noch heute Gültigkeit.

Der Landesplan sieht den Bau von 51 Kläranlagen für insgesamt 1.461.500 Einwohnerwerte (EW) und ca. 1650 Km Hauptsammler vor.

20 Jahre nach der Genehmigung des Landesplanes ist der Bau von Kläranlagen und Hauptsammler beinahe abgeschlossen. Die Kapazität hat 99,4 % der vorgesehenen Leistung erreicht. Insgesamt werden in diesen Kläranlagen jährlich mehr als 70.000.000 m<sup>3</sup> Abwasser gereinigt.

Die in den letzten Jahren errichteten Anlagen sind gemäß Standard der EU-Richtlinie 91/271/EG betreffend die Einleitung von kommunalem Abwasser sowie dem aktuellen Stand der Technik dimensioniert. Insbesondere werden zur besseren Garantie der Qualität der Oberflächengewässer die strengeren Grenzwerte, die für sensible Gebiete vorgesehen sind, angewandt, wobei auch Stickstoff- und Phosphorelimination vorgesehen sind.

Dass der qualitative Gewässerschutz zu den vordringlichen Anliegen der Umweltschutzpolitik des Landes Südtirol gehört, beweisen auch die beträchtlichen Geldmittel, welche für den Bau und die Fertigstellung der Kläranlagen und Hauptsammler in den letzten Jahren vorgesehen worden sind. Insgesamt sind in den letzten 12 Jahren über 700 Mio € in diesem Bereich investiert worden.

Mit der Fertigstellung aller großen Kläranlagen ist bereits eine deutliche Verbesserung der Qualität der Oberflächengewässer erreicht worden.

Südtirol kann sich somit mit neuen und dem Stand der Technik entsprechenden Anlagen mit jenen europäischen Staaten messen, die hinsichtlich des Gewässerschutzes viel früher konkrete Maßnahmen gesetzt haben.

### La depurazione delle acque reflue in Alto Adige

Ernesto Scarperi; Ufficio Tutela Acque, Bolzano

Negli anni 1975 e 1981 é stato approvato dalla Giunta Provinciale il "Piano provinciale per la depurazione delle acque reflue". Tale piano, con qualche variazione non significativa operata negli anni successivi, risulta nel complesso valido ancora oggi.

Il piano prevede la costruzione di 51 impianti di depurazione per un totale di ca. 1.461.500 abitanti equivalenti (a.e.) e ca. 1650 km di collettori principali.

20 anni dopo l'approvazione del piano, la costruzione degli impianti di depurazione e dei relativi collettori principali è giunta quasi alla sua conclusione. La capacità ha raggiunto il 99,4% della potenzialità prevista. In totale vengono depurati ogni anno oltre 70.000.000 m<sup>3</sup> di acque reflue in questi impianti.

Gli impianti di più recente costruzione sono stati dimensionati secondo lo standard richiesto dalla direttiva 91/271/CEE, concernente gli scarichi di pubbliche fognature nonché le più recenti conoscenze tecniche.

In particolare, per meglio garantire la qualità dei corsi d'acqua superficiali, vengono applicati i limiti più restrittivi previsti per le aree sensibili, prevedendo quindi anche l'abbattimento di azoto e fosforo.

La determinazione dell'amministrazione provinciale in tale settore, é dimostrata anche dal notevole sforzo economico assunto in questi anni per la realizzazione degli impianti di depurazione e collettori principali. In totale, negli ultimi 12 anni sono stati impegnati oltre 700 milioni di € per tale settore.

Con il completamento di tutti i maggiori impianti di depurazione è stato possibile raggiungere un considerevole miglioramento della qualità dei corsi d'acqua.

L'Alto Adige grazie ad impianti di depurazione nuovi e rispondenti alle più moderne conoscenze tecniche, può confrontarsi con quei paesi europei che molto prima di noi hanno realizzato misure concrete per la tutela delle acque da inquinamenti.

## **Wasserkraftnutzung und/oder Ökologie?**

Robert Schiffigger; Amt für Gewässerschutz, Bozen

Die Wasserkraftnutzung hat in Südtirol eine lange Tradition und ist die bedeutendste regenerative Energiequelle. Unter dem Gesichtspunkt der Luftreinhaltung und im Hinblick auf die vorwiegend durch die Verbrennung fossiler Brennstoffe hervorgerufenen Klimaveränderungen (Treibhauseffekt, globale Erderwärmung) stellt die Nutzung der Wasserkraft eine umweltverträgliche und ressourcenschonende Form der Energiegewinnung dar. Aus der Sicht des Gewässer- und Naturschutzes jedoch führt die Nutzung der Wasserkraft zu einer Beeinträchtigung der Fließgewässer und Flusslandschaften. Je kleiner die Wasserkraftanlage und je naturnaher das betroffene Fließgewässer ist, desto größer wird dieser Konflikt.

Die Funktionsfähigkeit eines Gewässers ist nur dann gewährleistet, wenn die Gewässerstruktur und die stofflichen Einträge keine signifikanten Auswirkungen auf die naturraumtypischen Lebensgemeinschaften haben. Wasserkraftanlagen aber beeinflussen durch den Wasserentzug die Struktur eines Fließgewässers und rufen wesentlich weitreichendere Veränderungen hervor als stoffliche Einträge.

Im Vortrag wird einerseits der Beitrag der Wasserkraft zur Reduzierung von CO<sub>2</sub>-Emissionen durchleuchtet, andererseits werden die verschiedenen Auswirkungen der Wasserkraftnutzung auf das Gewässerökosystem und praktische Maßnahmen zu ihrer Abmilderung aufgezeigt.

## **Energia idroelettrica e/o ecologia**

Robert Schiffigger; Ufficio Tutela Acque, Bolzano

L'uso dell'energia idroelettrica ha una lunga tradizione in Alto Adige ed è la principale fonte d'energia rinnovabile. In relazione ai cambiamenti climatici (effetto serra, riscaldamento globale), provocati prevalentemente dalla combustione di energia fossile, e sotto l'aspetto della tutela dell'aria, l'energia idroelettrica rappresenta una fonte energetica di modesto impatto ambientale e di elevato rispetto della risorsa primaria. Dal punto di vista della tutela delle acque e della natura, lo sfruttamento dell'energia idraulica pregiudica però i corsi d'acqua e i paesaggi fluviali. Questo conflitto diventa maggiore se si tratta di centraline di piccola dimensione o di corsi d'acqua naturali.

La funzionalità di un corso d'acqua può essere garantita solo nei casi, nei quali la struttura di un corso d'acqua e l'apporto di sostanze inquinanti non abbiano significanti ripercussioni sulla composizione delle biocenosi tipiche dell'ambiente naturale. Le centrali idroelettriche compromettono la struttura di un corso d'acqua in seguito alla sottrazione dell'acqua, provocando modifiche di maggiore entità rispetto all'apporto di sostanze inquinanti.

Nella presente relazione da un lato viene analizzato il contributo dell'energia idraulica alla riduzione dell'emissione di CO<sub>2</sub> e dall'altro vengono dimostrate le diverse ripercussioni sull'ecologia fluviale provocate dalle derivazioni idroelettriche. Inoltre saranno presentate alcune soluzioni per ridurre tale impatto.

## **Suche nach den Verschmutzungsquellen von Badeseen**

Ludwig Moroder; Biologisches Labor, Leifers

Die Badeseen unserer Provinz (Kalterer See, Großer und Kleiner Montiggler See, Völser Weiher, Pragser Wildsee, Fennberger See, Tretsee, Wolfsgrubener See und Vahrner See) werden während der Badesaison aus hygienischen Gründen periodisch untersucht. Wie vom DPR 8. Juni 1982 Nr. 470 vorgesehen, werden chemische und mikrobiologische Parameter untersucht, wobei eine Überschreitung der Grenzwerte dieser

Hygieneindikatoren eine Sperrung des Sees für den Badebetrieb bis zur Beseitigung der Ursache der Verunreinigung zur Folge hat.

Der häufigste Grund für ein Badeverbot ist in unseren Seen die Überschreitung der mikrobiologischen Grenzwerte. Der Nachweis der Verschmutzungsquelle ist nicht immer einfach, und oft sind die Methoden der klassischen Mikrobiologie nicht ausreichend. Das Bakterium *Escherichia coli*, der beste Hygieneindikator, wächst stets gleich auf den verwendeten Nährböden, ungeachtet seiner Herkunft. Es werden daher sensiblere Methoden benötigt, um *Escherichia coli* zu typisieren, um feinere Unterschiede zu erkennen und z.B. die humanen Stämme von den nicht-humanen zu unterscheiden.

Zum Zwecke des "Microbial Source Tracking"(MST), des Nachweises der Herkunft der mikrobiologischen Belastung, wurden verschiedene Untersuchungsmethoden erprobt: phänotypische Systeme wie die Antibiotikaresistenz, biochemische und genetische Methoden. Letztere haben sich, auch Dank der technologischen Entwicklung, als vielversprechend für die Erkennung der unterschiedlichen *Escherichia coli* - Stämme erwiesen und ermöglichen eine Charakterisierung der Mikroorganismen mit Hilfe eines sehr spezifischen digitalen Abdrucks der DNA.

Im Biologischen Labor wird die automatisierte Ribotypisierung verwendet: ein hochspezialisiertes Gerät (RiboPrinter) schneidet die DNA der Bakterien mit geeigneten Restriktionsenzymen in Stücke, trennt die so gewonnenen DNA-Teile mittels Elektrophorese auf Gelmembran voneinander und hebt die von einer spezifischen genetischen Sonde erkannten Abschnitte hervor. Diese Technik wurde für den Nachweis der mikrobiologischen Belastungsquelle im Vahrner See angewandt, in welchem in den Jahren 2000-2001 wiederholt eine starke Erhöhung der Hygiene-Indikatoren mit häufiger Überschreitung der Grenzwerte beobachtet wurde. Es wurden Proben der möglichen Verschmutzungsquellen entnommen (Senkgrube, Enten und Schwäne, Zufluss, Pferdestall, WC) und die vorgefundenen *Escherichia coli* – Stämme genetisch typisiert. Dabei konnte eine Vielzahl von unterschiedlichen *Escherichia coli* – Stämmen nachgewiesen werden. WC und Pferdestall konnten als Verschmutzungsquelle ausgeschlossen werden, mit großer Wahrscheinlichkeit waren die Ausscheidungen der in hoher Anzahl vorhandenen Enten und die Senkgrube die Ursache der mikrobiellen Verunreinigung. Die Methode ist somit gut zum Nachweis der Herkunft von mikrobieller Verunreinigung geeignet.

## **Ricerca delle fonti inquinanti nei laghi balneabili**

Ludwig Moroder; Laboratorio Biologico, Laives

I laghi balneabili della nostra Provincia (laghi di Caldaro, Monticolo Grande e Piccolo, Fiè, Braies, Favogna, Tret - S. Maria, Costalovara, Varna) vengono sottoposti a controlli periodici durante la stagione balneare attraverso ispezioni e prelievi di campioni d'acqua con relative analisi chimico-fisiche e microbiologiche per la valutazione del rischio sanitario per i bagnanti, secondo le modalità stabilite dal DPR 8 giugno 1982, n. 470.

Il superamento dei valori degli indicatori d'igiene comporta il temporaneo divieto alla balneazione fino al riconoscimento ed allontanamento delle cause che lo hanno provocato. Una delle cause più frequenti di contaminazione nei laghi della Provincia Autonoma di Bolzano è l'aumento degli indicatori microbiologici al di sopra del limite consentito. La ricerca dell'origine dei microrganismi contaminanti del lago, quando non sia evidente all'ispezione, risulta problematica perché non è possibile, con gli strumenti classici del microbiologo, stabilire quale fra le potenziali fonti d'inquinamento ne sia veramente la causa. Che provenga dall'uomo, da animali o da altre fonti, il batterio *Escherichia coli*, l'indicatore per eccellenza, non si distingue per la crescita e per le sue caratteristiche biochimiche.

Sono necessarie indagini più sensibili, tali da poter distinguere p. es. all'interno delle popolazioni di *Escherichia coli* i sottotipi per poter arrivare a trovare una tipicità della fonte, di stabilire per esempio se di origine umana o non-umana.

Sono stati sperimentati diversi metodi per la "Microbial Source Tracking"(MST), per stabilire la provenienza dei microrganismi: sistemi fenotipici come l'antibiotico resistenza, biochimici o genetici. Quest'ultimo approccio, anche grazie all'evoluzione tecnologica, risulta il più promettente, in quanto consente di caratterizzare i microrganismi ottenendone un'impronta digitale molto specifica.

La tecnica applicata nel Laboratorio Biologico è quella della ribotipizzazione automatizzata, che si avvale di una apparecchiatura sofisticata (RiboPrinter) che esegue in maniera altamente affidabile il taglio del DNA

batterico con enzimi di restrizione, la separazione elettroforetica degli spezzoni così ottenuti su gel e la evidenziazione di quelli riconosciuti da una sonda genetica specifica. Tale tecnica è stata applicata allo studio delle fonti d'inquinamento del Lago di Varna, che mostrava negli anni 2000-2001 un sensibile aumento degli indici microbici d'igiene con un frequente superamento dei limiti consentiti. Sono stati effettuati prelievi presso le potenziali fonti d'inquinamento (fossa biologica, oche e anatre, immissario, stalla con cavalli, gabinetto pubblico) con l'isolamento e la tipizzazione genetica dei ceppi di *Escherichia coli* isolati. L'indagine ha rilevato una sorprendente molteplicità di ceppi microbici nell'ambiente. Lo studio ha inoltre consentito di escludere come probabile origine dell'inquinamento del lago i cavalli, il gabinetto pubblico, mentre è risultata come più probabile causa la fossa biologica e la presenza aumentata delle anatre. Il sistema si è dimostrato quindi utile per la discriminazione dei ceppi di *Escherichia coli* nell'ambiente per stabilirne la loro provenienza.

## **Biologische Fließgewässeruntersuchungen: Das EU-Projekt Star**

Renate Alber; Biologisches Labor, Leifers

Am 1.1.2002 startete das dreijährige EU-Projekt STAR (Standardisation of biological river classifications. Framework method for calibrating ecological quality classification systems, particularly Aqem and Rivpacs). Das Ressort für Umwelt, Energie, Raumordnung und Informatik der Autonomen Provinz Bozen nimmt daran als sogenannter „applied“ Partner teil, da es zu den Anwendern der neuen standardisierten Erhebungsmethode gehört. Weiters nehmen in Italien das IRSA (Istituto di Ricerca sulle Acque) und weitere 10 Länder teil (Österreich, Tschechische Republik, Dänemark, Frankreich, Deutschland, Griechenland, Niederlande, Portugal, Schweden und Großbritannien).

Das Ziel dieses Projektes ist es, aufgrund der Erfordernisse der EU-Wasserrahmenrichtlinie 2000/60/EC eine Standardisierung der biologischen Methoden zur Erhebung der biologischen Gewässergüte vorzunehmen. Diese Richtlinie ist auf den Schutz und die Überwachung der Gewässer in der EU ausgerichtet. Zur Gewässerüberwachung sieht sie vor, die einzelnen Erhebungspunkte mit einem Referenzzustand desselben Gewässertyps zu vergleichen und die Abweichung von diesem zu beschreiben. Natürlich ist es notwendig, die Überwachungsmethoden in den einzelnen EU-Staaten anzugleichen. Zur Zeit gelangen in den verschiedenen europäischen Ländern unterschiedliche Methoden zur Erhebung der biologischen Güte von Fließgewässern zur Anwendung. Es werden sowohl verschiedene Berechnungsmethoden als auch verschiedene Organismengruppen verwendet, darunter vor allem Makroinvertebraten, Fische, Diatomeen und Makrophyten. Daher ist es schwierig, die Ergebnisse von Erhebungen aus verschiedenen Ländern zu vergleichen. Durch die gleichzeitige Verwendung einer Standard-Methode und der jeweiligen nationalen Methode ist es möglich festzustellen, in welchem Verhältnis die Ergebnisse unterschiedlicher Erhebungsmethoden zueinander stehen, außerdem kann man eruieren, welche Organismengruppe für welche Art der Erhebung am geeignetsten ist.

Unser Ressort nimmt vor allem an der Beprobung eines Fließgewässertyps teil, und zwar der Flüsse in der alpinen Ökoregion mit einem Einzugsgebiet unter 100 km<sup>2</sup>, einer Höhe oberhalb von 800 m ü.d.M. und mit vorherrschendem Kalkgestein. Dabei werden verschiedene Organismengruppen (Makroinvertebraten, Fische, Diatomeen) sowie mehrere Erhebungsmethoden (EU-Methode AQEM, nationale Methode IBE, Erhebung der Gewässermorphologie mit RHS, standardisierte Methode zur Beprobung von Phytobenthos und Fischen) verwendet. Die Proben werden zum Teil auch einem externen Audit unterzogen. Die Ergebnisse der Erhebungen werden sowohl mit denen der anderen italienischen Teilnehmer als auch mit denen aller europäischen Partner verglichen.

## **Ricerche biologiche nei corsi d' acqua: il progetto europeo Star**

Renate Alber; Laboratorio Biologico, Laives

Il primo gennaio 2002 é iniziato il progetto triennale europeo STAR (Standardisation of biological river classifications. Framework method for calibrating ecological quality classification systems, particularly

Aqem and Rivpacs). Il Dipartimento per l'Ambiente, l'Energia, l'Urbanistica e l'Informatica della Provincia Autonoma di Bolzano partecipa al progetto come „applied“ partner in quanto sarà l'utente del nuovo sistema d'indagine standardizzato. Inoltre partecipano per l'Italia, l'IRSA (Istituto di Ricerca sulle Acque) e altri dieci stati europei (l'Austria, la Repubblica Ceca, la Danimarca, la Francia, la Germania, la Grecia, i Paesi Bassi, il Portogallo, la Svezia e la Gran Bretagna).

In base ai requisiti della direttiva 2000/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, lo scopo del progetto consiste nello sviluppo di un metodo standardizzato per determinare la qualità biologica dell'acqua. Questa direttiva dichiara che l'acqua è un patrimonio che va protetto e difeso in tutti gli stati europei. Per la protezione dei corpi idrici essa prevede di poter comparare il singolo punto di indagine con un sito di riferimento appartenente alla stessa tipologia di acque superficiali e di poterne descrivere l'eventuale deviazione. Ovviamente è necessario che le metodiche per il controllo siano equiparabili in tutti gli stati europei. Attualmente i metodi per esaminare la qualità biologica delle acque correnti, differiscono nei singoli paesi europei. Nei singoli paesi europei vengono impiegati vari metodi per l'elaborazione e diversi gruppi di organismi, tra cui in particolare i macroinvertebrati, i pesci, le diatomee e le macrofite. A causa delle differenze tra i metodi i risultati degli indici biologici non sono paragonabili. Invece utilizzando un metodo standard e i diversi indici nazionali è possibile ottenere due grandi vantaggi: il primo consiste nel poter scoprire in che relazione si trovano indici differenti e il secondo nello scoprire quale gruppo di organismi è il più adatto ad un certo tipo di indagine.

Il nostro dipartimento prende parte al campionamento con una tipologia di acque correnti, nello specifico, i torrenti della ecoregione alpina con un bacino idrografico minore di 100 km<sup>2</sup>, ad un'altitudine maggiore di 800 m s.l.m. e con substrato calcareo dominante. Verranno utilizzati diversi gruppi di organismi (macroinvertebrati, pesci e diatomee) e numerosi metodi di controllo (il metodo europeo AQEM, il metodo nazionale IBE, l'indice per la ecomorfologia fluviale RHS e metodi standard per il campionamento di pesci e fitobenthos). I campioni verranno sottoposti in parte ad una revisione esterna. I risultati del progetto saranno confrontati sia con quelli dell'altro partecipante italiano sia con quelli di tutti i partner europei.

## **Block III Lebensraum Wasser – Sessione III L'ecosistema acqua**

### **Hydropass: Wasserqualität und Landnutzung**

Roberta Bottarin; Alpine Umwelt, Europäische Akademie, Bozen

Fließgewässer gehören zu jenen Ökosystemen, die in Bezug auf Morphologie, Hydrologie, Ökologie und Landschaftsbild als erste von Landnutzungsänderungen beeinflusst wurden. Dies hat in den meisten Fällen zu einer Beeinträchtigung der Ökosysteme und infolgedessen auch der Gewässerqualität geführt.

Während sich die Forschung zunächst nur auf die Fließgewässer selbst beschränkte, ist nun die Bedeutung der Uferzonen und des gesamten Einzugsgebietes in der internationalen wissenschaftlichen Welt allgemein anerkannt. Die Art und Intensität der bestehenden Beziehungen zwischen der Landnutzung des Einzugsgebietes und der Gewässerqualität wurden, vor allem für unterschiedliche räumliche Einheiten, noch nicht eingehend untersucht. Berggebiete stellen aufgrund ihrer Ursprünglichkeit nicht nur unersetzliche Wasserspeicher sondern auch besonders gute Informationsquellen dar.

Im Rahmen dieses Projektes, welches von der Europäischen Akademie Bozen in Zusammenarbeit mit dem Biologischen Labor der Autonomen Provinz Bozen durchgeführt wurde, ist die biologische Gewässerqualität einiger alpinen Bäche Südtirols mittels der Analyse der Makrobenthosgesellschaften untersucht worden. Für die Beprobungen wurde eine Methode angewendet, die im EU-Projekt AQEM ausgearbeitet wurde (multi-habitat sampling). Mittels Einsatz von Geographischen Informationssystemen wurden verschiedene Landnutzungsparameter (Landnutzungstypen und deren Flächenausdehnung, Landschaftsheterogenität, Landschaftsmuster, Landschaftsfragmentierung) bestimmt. Diese wurden sowohl für das gesamte Einzugsgebiet als auch für verschieden breite Pufferzonen (bis zu 200 m auf jeder Seite entlang der Bäche) berechnet. Für die Einzugsgebiete wurden zusätzlich auf der Basis eines digitalen Höhenmodells hydrologisch-topographische Parameter berechnet. Die so gewonnenen Daten wurden mittels statistischer Verfahren miteinander in Beziehung gesetzt und ausgewertet. Ergebnisse solcher Studien können sowohl den

Zustand und die Funktionsfähigkeit eines aquatischen Ökosystems als auch die wichtigsten Einflussgrößen bestimmen. Dies ermöglicht ein besseres Verständnis der Auswirkungen menschlicher Eingriffe auf Ökosysteme.

## **Hydropass: Qualità dell'acqua e uso del territorio**

Roberta Bottarin; Ambiente Alpino, Accademia Europea, Bolzano

Nei processi di trasformazione del territorio i fiumi sono stati fra i primi ecosistemi a subire forti modificazioni di tipo morfologico, idraulico, ecologico, paesaggistico, fatto questo che ha generato gravi fenomeni di decadimento della funzionalità e conseguentemente anche della qualità ambientale di territori fluviali.

Mentre i primi studi si limitavano a considerare i corsi d'acqua come elementi separati dall'ambiente circostante, l'importanza dell'intero bacino imbrifero e delle zone ripariali degli ecosistemi lotici é ormai riconosciuta scientificamente a livello internazionale. Le relazioni esistenti fra l'uso del territorio e la qualità dell'acqua, specialmente considerando diverse scale spaziali, sono ancora poco chiare. Grazie alla loro sensibilità le zone montane rappresentano non solo delle riserve d'acqua notevoli, ma anche delle fonti d'informazione particolarmente utili.

In questo progetto, svolto dall'Accademia Europea di Bolzano in collaborazione con il Laboratorio Biologico della Provincia Autonoma di Bolzano, è stata analizzata la qualità biologica di alcuni torrenti alpini dell'Alto Adige studiando le strutture delle comunità macrobentoniche. I campionamenti sono stati svolti applicando la metodologia elaborata nell'ambito del progetto europeo AQEM (multi-habitat sampling). I parametri riguardanti l'uso del territorio (percentuale di copertura dei vari usi del suolo, eterogeneità paesaggistica, pattern di distribuzione, frammentazione del paesaggio) sono stati calcolati con l'impiego di sistemi geografici informativi per le seguenti unità territoriali: intero bacino imbrifero e "corridoi" ripariali fino a 200 metri dalla riva. Inoltre, sono stati calcolati, mediante l'utilizzo del modello digitale del terreno, parametri topografici e idrografici dei bacini imbriferi. I dati territoriali sono stati messi in relazione con i parametri idrobiologici applicando diverse analisi statistiche. I risultati potranno venire impiegati per valutare l'integrità e il funzionamento degli ecosistemi acquatici nonché le componenti principali che li influenzano stimando a priori la sostenibilità degli impatti antropici.

## **Fischverbreitungsatlas Südtirols**

Giorgio Carmignola<sup>1</sup>, Hannes Grund<sup>1</sup> Pierpaolo Macconi<sup>2</sup> & Vito Adami<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Amt für Jagd und Fischerei, Bozen

<sup>2</sup>Abteilung Wasserschutzbauten, Bozen

<sup>3</sup>Ökologische Beratung, Bozen

Seit dem Jahr 2000 läuft ein Projekt zur Erstellung einer Verbreitungskarte der in Südtirol vorkommenden Fische.

Das Amt für Jagd und Fischerei übernimmt die Umsetzung des Projektes, indem es durch ihre Mitarbeiter Bestandserhebungen in den Gewässern Südtirols durchführt und die Daten auswertet. Die wissenschaftliche Betreuung erfolgt durch den Freiberufler und Experten im Bereich der Limnologie Dr. Vito Adami.

Es ist darüber hinaus eine Zusammenarbeit mit dem Naturmuseum Südtirol vorgesehen.

Das Projekt verfolgt zwei Ziele:

- die Erstellung einer Verbreitungskarte aller vorkommenden Fischarten, wodurch ein Beitrag zur Vertiefung der naturkundlichen Kenntnisse in den Alpen geleistet werden soll;
- die Verwendung der gewonnenen Erkenntnisse für die Optimierung der fischereilichen Bewirtschaftung der Gewässer.

Der erhebliche Aufwand der Bestandserhebungen, die in einer Abfischung von Probestrecken der Gewässer des Landes besteht, machte es erforderlich, das Projekt über mehrere Jahre auszudehnen. Die Erhebungen in

den Fließgewässern wurden im Jahr 2000 begonnen und sollen voraussichtlich im Jahr 2004 abgeschlossen werden.

Die bei den Aufnahmen angewandte Methodik ist von der Typologie des Gewässers abhängig:

- Bei den Bächen kommt eine quantitative Methode mit Stichprobenerhebungen zur Anwendung. Die sich in einem gewählten Gewässerabschnitt von 50-150 m Länge befindende Fischpopulation wird mittels Elektrofischerei in zwei aufeinander folgenden Abfischungen mengenmäßig erfasst. Es werden konkrete Aussagen über die Biomasse und die Struktur der Bestände, das Vorhandensein von natürlicher Reproduktion und die Auswirkungen des Fischbesatzes getroffen.
- In den Gräben der Talsohle wird eine qualitative Analyse durchgeführt, bei der alle vorkommenden Arten über punktuelle Abfischungen mit dem Stromaggregat erhoben werden. Besonderes Augenmerk wird dabei auf die Erfassung von selten vorkommenden Arten gerichtet
- Die in Flüssen wie Etsch, Eisack, Rienz und Ahr verbreiteten Arten werden ebenfalls durch qualitative punktuelle Elektroabfischungen vom Ufer aus festgestellt. Über die Artenzusammensetzung hinaus erhält man konkrete Hinweise auf das Vorhandensein von natürlicher Reproduktion. Aus der Fangstatistik können ergänzende Informationen gewonnen werden.
- In den Seen kommen punktuelle Abfischungen vom Ufer aus und in beschränktem Maße der Einsatz von Netzen sowie das Sammeln von Daten aus Fang- und Besatzstatistiken in Frage.

Die wichtigsten Aufgaben der Fischereibehörde sind zweifellos die Erhaltung der Fischgewässer als Lebensraum und der Schutz der autochthonen Fischarten. Die Informationen, die aus den Untersuchungen zur Erstellung der Fischverbreitungskarte hervorgehen, geben Aufschluss über den Zusammenhang zwischen dem Natürlichkeitsgrad des Gewässers und der vorhandenen Fischpopulation. Außerdem spiegeln sie die aktuelle Verteilung autochthoner und standortsspezifischer Fischarten bzw. die anthropogen bedingte Artenentfremdung in bestimmten Zonen und Lebensraumtypen wider.

## **La carta ittica dell'Alto Adige**

Giorgio Carmignola<sup>1</sup>, Hannes Grund<sup>1</sup>, Pierpaolo Macconi<sup>2</sup> & Vito Adami<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Ufficio Caccia e Pesca, Bolzano

<sup>2</sup>Ripartizione Opere Idrauliche, Bolzano

<sup>3</sup>Consulenza Idrobiologica Ambientale, Bolzano

Il progetto riguardante l'elaborazione della carta ittica dell'Alto Adige è stato avviato nell'anno 2000. L'Ufficio Caccia e Pesca della Provincia Autonoma di Bolzano è responsabile per lo sviluppo di tale progetto; con il proprio personale effettua il rilievo dei popolamenti ittici presenti nelle acque provinciali ed elabora i relativi dati. Il Dr. Vito Adami, esperto limnologo, cura, in qualità di libero professionista, il coordinamento scientifico del lavoro. È inoltre prevista una collaborazione da parte del Museo Altoatesino di Scienze naturali.

Il progetto ha essenzialmente due finalità:

- L'elaborazione di una mappa che riporti la distribuzione di tutte le specie ittiche autoctone; verrà così offerto un contributo all'allargamento delle conoscenze di carattere naturalistico nell'arco alpino.
- Il miglioramento della gestione ittica delle acque attraverso l'impiego delle informazioni ottenute.

La notevole mole di lavoro richiesta dal campionamento dei popolamenti ittici ha reso necessaria la ripartizione dei rilievi sul campo su più anni. Le indagini nei corsi d'acqua hanno avuto inizio nel 2000 e dovrebbero concludersi nel 2004.

La metodologia di lavoro adottata si differenzia in base al tipo di ambiente acquatico.

- Nei torrenti viene effettuata un'analisi quantitativa dei popolamenti presenti. Con l'impiego dello storditore elettrico vengono rilevati, con "doppia passata", tratti campione di lunghezza variabile tra i 50 e i 150 metri. In questo modo è possibile raccogliere informazioni concrete sulla consistenza e struttura dei popolamenti, sulla riproduzione naturale e sulle ricadute positive o negative dei ripopolamenti eseguiti.
- Nei fossati di fondovalle viene eseguita un'analisi quantitativa con rilievi puntuali. Particolare attenzione viene rivolta all'eventuale presenza di specie minori o minacciate.

- Nei fiumi di fondovalle, come Adige, Isarco, Rienza ed Aurino, non è possibile effettuare un'analisi quantitativa. Vengono quindi eseguiti, con l'impiego dello storditore elettrico, dei rilievi puntuali dalla riva, che permettono di cogliere la ripartizione per specie e l'esistenza di riproduzione naturale.
- Anche per quanto riguarda i laghi, sono previsti soprattutto rilievi puntuali dalla riva. In alcuni casi viene fatto ricorso anche all'impiego delle reti. È inoltre prevista la raccolta delle statistiche di semina e di cattura.

Il compito principale dell'autorità ittica consiste nella conservazione di tutti gli ambienti acquatici che costituiscono un'acqua da pesca e nella protezione delle specie autoctone. In questo contesto le informazioni ricavate dai rilievi eseguiti per la realizzazione della Carta ittica forniscono indicazioni sulla connessione tra grado di naturalità di un ambiente acquatico e popolamento ittico in esso presente. È inoltre possibile verificare l'attuale distribuzione delle specie autoctone in relazione ai singoli ambienti acquatici e le zone in cui sono presenti specie estranee, la cui introduzione è dovuta all'intervento dell'uomo.

### **Artenschutzprojekt Südtiroler Bachkreb**

Leopold Füreder, Institut für Zoologie und Limnologie, Universität Innsbruck

Der Rückgang der Flusskrebbsbestände in vielen Regionen Europas sowie die noch immer akute Bedrohung lässt sich auf anthropogen bedingte Ursachen zurückführen. Als solche zählen, neben biologischen Gründen (Krebspest und andere Krankheiten), deren rasche Verbreitung ebenfalls auf menschliche Aktivitäten zurückzuführen ist (z.B. Besatz exotischer, ortsfremder Flusskrebbsarten oder standortfremder Fische), der Wirkung toxischer oder unverträglicher Substanzen (hier zusammengefasst: Herbizide, Pestizide, Phosphat- und Nitratdünger) oder Abwasserbelastung, vor allem strukturelle Veränderungen der Gewässer, die Wasserführung, Ufer- und Sohlstrukturen sowie Verzahnung mit dem Umland und Begleitvegetation nachhaltig veränderten.

Die Ergebnisse mehrerer Untersuchungen bestätigen diesen Trend auch für Südtirol. Der Vergleich mit der Verbreitungsstudie aus dem Jahr 2000, die Daten der Flusskrebbsverbreitung aus den Jahren 1994 bis einschließlich 1999 aufzeigte, lässt erkennen, dass sich die Situation in Südtirol nicht zum Besseren gewendet hat. Ganz im Gegenteil, durch mehrmalige Beprobungen der Gewässer in den letzten beiden Jahren konnte gezeigt werden, dass in einigen der jüngst noch bestätigten Vorkommen nur mehr wenige Individuen vorkommen, in anderen gar keine Krebse mehr gefangen wurden. Von den vier Flusskrebbsarten, die in Südtiroler Gewässern vorkommen, wurde der Dohlenkrebbs nur mehr in acht Gewässern, die weiteren, aber gebietsfremden Arten (Edelkrebbs, Signalkrebbs und Kammerkrebbs) in jeweils einem Gewässer nachgewiesen.

Im derzeit laufenden Artenschutzprojekt Südtiroler Bachkrebbs werden konkrete Vorschläge für eine Verbesserung der Flusskrebbsituation und einen nachhaltigen Schutz der Flusskrebbs in den Gewässern Südtirols umgesetzt. In Zusammenarbeit mit den zuständigen Ämtern der Autonomen Provinz Bozen werden in diesem längerfristigen Programm Einzelprojekte, wie Lebensraumschutz, Gewässersanierung und Lebensraumerweiterung, Zuchten und Wiederansiedlung usw. durchgeführt. In Zukunft soll den früher besser bekannten und geschätzten „Panzerittern“ unserer Gewässer wieder der notwendige Stellenwert eingeräumt werden.

### **Progetto di tutela del gambero d'acqua dolce in Alto Adige**

Leopold Füreder, Istituto di Zoologia e Limnologia, Università di Innsbruck

La riduzione delle popolazioni di gambero d'acqua dolce in molte regioni d'Europa nonché la loro ancora attuale minaccia sono riconducibili a fenomeni antropici. Fra questi si possono elencare, oltre a cause biologiche (peste dei gamberi e altre patologie) la cui veloce trasmissione è anch'essa legata alle attività antropiche (per esempio introduzione di specie di gamberi o pesci esotici o comunque non indigeni), altri fenomeni antropici come l'effetto di sostanze tossiche o mal tollerate (in sintesi: erbicidi, pesticidi, concimi a base di fosfati e nitrati) o inquinamento idrico, modificazioni morfologiche dei corsi d'acqua, della loro

portata, delle rive e del loro substrato nonché cambiamenti sostanziali dell'integrazione con il territorio circostante e della vegetazione ripariale.

I risultati di diversi studi confermano questa situazione anche per l'Alto Adige. La riduzione della popolazione viene confermata anche da uno studio sulla distribuzione del gambero elaborato nel 2000, nell'ambito del quale sono stati rilevati dati di distribuzione del periodo dal 1994 al 1999. Nell'ambito di numerosi campionamenti effettuati specialmente negli ultimi due anni si è potuta constatare la presenza di soli singoli esemplari in zone un tempo densamente popolate e la totale scomparsa in altre. Delle quattro specie di gambero di fiume riscontrate nei corsi d'acqua altoatesini, il gambero d'acqua dolce della specie locale originaria è stato rinvenuto in solo 8 corsi d'acqua, mentre le altre specie, tutte non locali (gambero europeo, il gambero dal segnale, il gambero americano) sono sopravvissute ognuna rispettivamente in un solo corso d'acqua.

Scopo del progetto in corso è lo sviluppo di proposte atte a migliorare la situazione dei gamberi nei corsi d'acqua dell'Alto Adige e a garantire loro una protezione durevole. In collaborazione con vari uffici della Provincia Autonoma di Bolzano verranno sviluppati una serie di progetti integrati in un programma a lungo termine comprendenti la protezione degli habitat, il risanamento di corsi d'acqua e l'ampliamento degli habitat, allevamenti e reintroduzioni ecc. In futuro ai "cavalieri corazzati" dei nostri corsi d'acqua, in passato meglio conosciuti e apprezzati, dovrà venire restituita la meritata valenza.

## **Die Fauna der Südtiroler Quellen**

Beatrice Sambugar; Sareco srl, Verona

Die Quellen stellen das Bindeglied zwischen dem Grundwasser und dem Oberflächenwasser dar. Eine Reihe von Arten kommt nur in diesen durch nahezu konstante physikalische und chemische Bedingungen gekennzeichneten Lebensräumen vor. Neben einer Vielzahl von krenobionten (ausschließlich in Quellen lebenden) Arten leben in Quellen stygobionte Arten (typische Grundwassertiere) und verschiedene Fließgewässerorganismen.

In den Jahren 2000 und 2001 wurde die Fauna von 30 Südtiroler Quellen untersucht. Ein Teil dieser Quellen befand sich im Naturzustand, ein Teil war, hauptsächlich für Trinkwasserzwecke, gefasst. Hydrogeologische und chemisch-physikalische Daten lagen bereits vor und hatten zu deren Ausweisung als Mineralquellen geführt.

Im Sommer 2003 wurde die Untersuchung an weiteren 29 Quellen fortgeführt.

Die Daten aus den Jahren 2000 und 2001 stellen die erste umfassende Studie über diese Lebensräume dar, und es wurden, auch aufgrund des besonderen Chemismus der erforschten Lebensräume, sehr interessante Ergebnisse erzielt.

Hier die wichtigsten Resultate:

- in den untersuchten Quellen wurden 7000 Individuen und 150 Arten gesammelt, von denen 5 neu für Italien sind;
- die Dipterenlarven stellen den Hauptanteil in den naturbelassenen Quellen, während die Copepoden in den gefassten Quellen überwiegen;
- die untersuchten Quellen sind aufgrund der hohen Anzahl an besonderen Arten, die ausschließlich hier vorkommen, als Lebensräume von höchster Bedeutung anzusehen. Tatsächlich handelt es sich bei 55 % der vorgefundenen Fauna um krenobionte Arten, 4 % sind stygobiont;
- in den gefassten Quellen steht die Anzahl von stygobionten Arten, im Durchschnitt 9 %, in direktem Zusammenhang mit dem Zustand der Wasserfassung und der Isolierung der Quelle vom umliegenden Gelände;
- die großen Unterschiede in der prozentuellen Zusammensetzung der Populationen der einzelnen Quellen hängt einerseits von der hohen Heterogenität des Gebietes und der Quelltypen ab (auch was die chemisch-physikalische Beschaffenheit betrifft), andererseits von der Instabilität der Quellsysteme, die starken Änderungen in der Wasserführung unterworfen sind;
- aus der Analyse der Artengemeinschaften geht hervor, dass manche Quellen eine sehr hohe Biodiversität aufweisen und somit wahre "hot spots" darstellen. Aber auch die artenärmeren Quellen sind wegen des Auftretens von besonderen Arten von Interesse.

Die Ergebnisse der Untersuchung laden zu einem strengen Schutz dieser Lebensräume ein, umso mehr, wenn die Quellen in stark anthropisierten Gebieten liegen.

Die bemerkenswerte räumliche Heterogenität der Populationen zeigt, dass jede Quelle eine Welt für sich ist, die als solche geschützt werden muss. Wasserfassungen, Umweltbeeinträchtigungen oder die Zerstörung auch nur von wenigen Quellen können zum Aussterben von Arten und damit zur Verringerung der Gesamtbiodiversität des Gebietes führen.

## **La fauna delle sorgenti dell' Alto Adige**

Beatrice Sambugar; Sareco srl, Verona

Le sorgenti sono l'interfaccia tra le acque sotterranee e le acque superficiali e rappresentano un habitat unico per molte specie in quanto sono caratterizzate da condizioni fisiche e chimiche pressoché costanti. Coesiste in loro una fauna altamente diversificata composta da specie crenobionti (esclusive delle sorgenti), da specie stigobie (tipiche di acque sotterranee) e da specie tipiche dei ruscelli e torrenti.

Negli anni 2000 e 2001 sono state indagate 30 sorgenti nella provincia di Bolzano – Alto Adige, alcune in stato naturale, altre captate, per rilevarne la fauna. Ne erano già noti i dati idrogeologici e chimico-fisici, in base ai quali tali sorgenti sono classificate come 'minerali'.

Nell'estate 2003 la ricerca è proseguita in altre 29 sorgenti.

I risultati del 2000 e 2001 costituiscono il primo studio organico condotto su tali ambienti, ed hanno fornito dati assai interessanti, in relazione anche al particolare chimismo degli ambienti indagati.

Ecco i principali risultati emersi:

- nelle sorgenti indagate sono stati raccolti circa 7000 esemplari e 150 specie, di cui 5 nuove per l'Italia;
- le larve di Ditteri sono il gruppo dominante nelle sorgenti naturali, mentre Copepodi e Oligocheti predominano nelle sorgenti captate;
- le sorgenti studiate si confermano ambienti assai importanti per l'alta presenza di specie peculiari, legate esclusivamente a tali ambienti. Infatti il 55% della fauna trovata è composta da specie crenobionti, e il 4% da specie stigobie;
- nelle sorgenti captate la quantità di specie stigobie, 9% del totale in media, è in diretta relazione allo stato di mantenimento dell'opera di presa e all'isolamento dall'ambiente esterno della sorgente stessa;
- l'ampia differenza nella composizione percentuale dei popolamenti tra sorgente e sorgente è dovuta sia all'elevata eterogeneità del territorio e del tipo di sorgenti campionate (anche da un punto di vista chimico-fisico), sia all'instabilità dei sistemi sorgentizi, soggetti a brusche variazioni di portata;
- l'analisi delle comunità rivela l'elevata biodiversità di alcune sorgenti, che le classifica come dei veri "hot spot". Quelle con biodiversità minore risultano comunque interessanti per la presenza di specie peculiari all'interno delle cenosi.

I risultati ottenuti invitano ad una rigorosa protezione di questi ambienti, vieppiù quando le sorgenti sono localizzate in un territorio molto antropizzato.

La notevole eterogeneità spaziale dei popolamenti mostra come ogni sorgente sia un mondo a sé, che richiede di essere tutelato in quanto tale. Captazioni, manomissioni del mosaico ambientale o distruzioni anche di poche sorgenti possono difatti causare l'estinzione di specie, con conseguenti perdite per la biodiversità complessiva dell'area.

## **Feuchtlebensräume in der intensiv genutzten Agrarlandschaft**

Maria Luise Kiem; Amt für Landschaftsökologie, Bozen

Bis vor einigen hundert Jahren breiteten sich im Etschtal noch ausgedehnte Sumpflandschaften aus. Durch Begradigung der Flüsse, Uferverbauungen, Entwässerungen und Rodungen hat der Mensch aus einer einst unbewohnbaren Sumpflandschaft eine von Monokulturen geprägte, intensiv genutzte Agrarlandschaft geschaffen. Nur mehr wenige Restflächen von Feuchtgebieten sind heute vorhanden. 80% Prozent der typischen Fauna unserer Täler stehen mittlerweile auf der Roten Liste der gefährdeten Tierarten.

Viele im ganzen Land zerstreuten Moore und Feuchtgebiete von den Tallagen bis in die alpine Zone wurden entwässert und in intensiv genutztes Agrarland umgewandelt. Diese Flächen sind unwiederbringlich zerstört. Die Sensibilität zur Erhaltung dieser Flächen lässt immer noch zu wünschen übrig.

Die wenigen noch verbliebenen Feuchtgebiete müssen erhalten, wo erforderlich durch Pflege- und Renaturierungsmaßnahmen aufgewertet werden.

Um den Fortbestand und den genetischen Austausch der auf die Feuchtlebensräume spezialisierten Tier- und Pflanzenarten zu ermöglichen und langfristig zu gewährleisten, ist es erforderlich, ein Netzwerk von kleineren und größeren Feuchtgebieten zu schaffen.

Beispiele hierfür sind

- die Schaffung einiger Teiche mit entsprechender Ufervegetation inmitten von intensiv genutzten Obstwiesen, auch auf privatem Grund,
- die Schaffung von neuen Feuchtlebensräumen als Ausgleich für den Verlust von natürlichen bzw. naturnahen Lebensräumen durch Rodungen, Kulturänderungen und Verbauung,
- Maßnahmen zur Aufwertung und Renaturierung in geschützten Biotopen,
- eine angepasste naturnahe Pflege der Lebensräume in und an Gräben, Bächen und Flüssen.

### **Habitat umidi nelle zone agricole a coltivazione intensiva**

Maria Luise Kiem; Ufficio Ecologia del Paesaggio, Bolzano

Fino a poche centinaia d'anni fa la Val d'Adige era coperta da vaste aree paludose. Mediante rettificazioni dei fiumi, opere di difesa delle sponde, prosciugamenti e dissodamenti l'uomo ha trasformato le paludi inabitabili in zone agricole a coltivazione intensiva. Oggi esistono ancora solo pochi resti di zone umide. L'80% della fauna tipica delle nostre vallate figura ormai sulla Lista Rossa delle specie minacciate.

Molte torbiere e zone umide distribuite su tutto il territorio provinciale, dalle valli fino alle zone alpine, sono state prosciugate e trasformate in zone agricole a coltivazione intensiva. Queste aree sono perse per sempre. La sensibilità per il mantenimento di queste aree lascia alquanto a desiderare.

Le poche zone umide ancora esistenti sono da conservare e dove necessario da valorizzare con lavori di risanamento e di mantenimento.

Per consentire e garantire la sopravvivenza e lo scambio genetico a lungo termine di specie di animali e piante tipiche degli habitat umidi è necessario creare una rete di zone umide sia piccole che grandi.

Esempi in questo senso sono:

- la creazione di stagni con la rispettiva vegetazione ripariale in mezzo ai frutteti a coltivazione intensiva, anche su terreno privato,
- la creazione di nuove zone umide come misura compensativa per la perdita di habitat naturali e seminaturali tramite dissodamenti, cambiamenti di coltura e costruzioni,
- misure di valorizzazione e rinaturalizzazione in biotopi protetti,
- una cura adeguata degli habitat dei fossi, torrenti e fiumi e dei loro ambienti circostanti.

## **Block IV Schutz vor Wasser – Sessione IV Difesa dalle alluvioni**

### **Die Bedeutung der Ufergehölze im Hochwasserschutz**

Florin Florineth; Institut für Landschaftsplanung und Ingenieurbiologie, Universität für Bodenkultur, Wien

Ufergehölze haben eine vielfältige Bedeutung.

Sie verbessern die ökologischen Lebensbedingungen durch Beschattung und Ausgleich der Wassertemperatur, durch Eintrag von Nährstoffen wie Zweigen und Blättern und damit Erhöhung der Artenvielfalt von Wassertieren, durch Entzug von Stickstoff und Phosphor mittels Wurzelaufnahme, durch Bildung ökologischer Nischen (sog. Mikrohabitate) und Rückzugsmöglichkeiten für Wassertiere bei Hochwässern, durch Schutz vor Staub-, Dünger- und Pestizideinträgen aus den umgebenden Feldern u.a.m.

Ufergehölze haben auch eine ästhetische Bedeutung: sie prägen das Landschaftsbild und machen ein Fließgewässer erst von weitem erkennbar. Deren wichtigste Funktion ist allerdings der Schutz der Ufer vor Erosion und damit der Schutz der anliegenden Kulturen und anderer Infrastrukturen.

Dieser Schutz hängt allerdings mit dem Verhalten der Ufervegetation zusammen, das folgendermaßen beschrieben werden kann:

- *Elastische Ufergehölze* werden bei Hochwasser überströmt, sie biegen und legen sich am Boden an und schützen diesen vor Erosion. Die Fließgeschwindigkeit, Durchflussfläche und damit der Wasserabfluss werden nur wenig verringert.
- *Starre und dichte Ufergehölze* reduzieren sehr stark die Fließgeschwindigkeit. Ein langsam fließendes oder gar stehendes Wasser richtet daher keinen Schaden am Ufer an. Allerdings führt diese geringe Fließgeschwindigkeit und eingeschränkte Durchflussfläche je nach Gewässerbreite und Gefälle zu einer erheblichen Reduktion des Abflusses und daher Zunahme des Wasserspiegels bis zum Überfluten der angrenzenden Flächen.
- *Starre und einzelstehende Bäume* werden umströmt, sie verursachen starke Turbulenzen, die je nach Wurzelform und Durchwurzelungstiefe den Baum ausspülen können. In diesem Fall wird nicht nur das Ufer beschädigt, was zu rückschreitender Erosion und starken Uferabbrüchen führen kann, sondern es werden durch den mitgeschwemmten Baum an Engstellen (z.B. Brücken) Verklausungen und damit Überschwemmungen verursacht. Starre und einzelstehende Bäume, die bei Hochwasser brechen, führen ebenso zu einem erhöhten und gefährlichen Wildholzanfall.

Hochwasserschutz bieten nur die beiden ersten Formen des Ufergehölzbestandes: elastische und überströmte Laubgehölze oder dichte und starre Bestände.

Je nach Abflussvermögen des Fließgewässers wird daher die Artenauswahl bei der Bepflanzung und Ufersicherung bzw. die Gehölzpflege zu organisieren sein.

Ufergehölze haben eine vielfältige Bedeutung, ihre Funktion als Hochwasserschutz ist jedoch nur bei einer entsprechenden Form bzw. Pflege gegeben.

## **L'importanza della vegetazione riparia nella difesa dalle alluvioni**

Florin Florineth; Istituto Pianificazione del Paesaggio e Ingegneria Naturalistica, Vienna

Le funzioni della vegetazione riparia sono varie.

*Funzione ecologica:* la vegetazione riparia crea ombra e diminuisce l'escursione termica, arricchisce la varietà degli animali fluviali aumentando la varietà della risorsa trofica (foglie ed altri frammenti vegetali), protegge l'acqua da polvere, concimi e pesticidi, assorbe nitrati e fosfati (filtrazione chimica), arricchisce la varietà dei microambienti acquatici (crea nicchie ecologiche) ecc.

*Funzione paesaggistica:* le fasce ripali incrementano la varietà paesaggistica e connettono l'ambiente terrestre a quello acquatico.

*Funzione di protezione* contro l'erosione delle sponde e conseguentemente delle aree ed infrastrutture adiacenti. Questa protezione dipende però dal comportamento della vegetazione riparia durante la piena e può essere descritta nel modo seguente:

- *la vegetazione elastica* viene sommersa e piegata verso la riva durante la piena e cioè protegge il suolo contro l'erosione. La velocità dell'acqua, la sezione del deflusso e il deflusso vengono diminuiti poco.
- *La vegetazione rigida e densa* riduce molto la velocità dell'acqua, che rallentando non crea danni alle sponde. La velocità ridotta e la sezione limitata diminuiscono molto il deflusso d'acqua, ma possono a seconda della larghezza dell'alveo e del livello idrico del corso d'acqua causare un'inondazione delle aree adiacenti.
- *Alberi rigidi e singoli* deviano l'acqua e creano turbolenze che a seconda della forma e profondità delle radici possono sradicare l'albero causando non solo una crescente erosione della sponda, ma anche dei successivi blocchi in tratti molto stretti (per esempio un ponte) dovuti ad alberi trasportati dall'acqua. Questi fenomeni possono anche essere causati da parte di tronchi rigidi e rotti dalla forza della corrente.

La protezione della sponda viene offerta solo dai due primi tipi di vegetazione riparia: alberi e cespugli elastici o densi e rigidi:

A seconda della portata di un corso d'acqua si devono scegliere le varie specie di arbusti adatti per l'intervento di piantagione o consolidamento della sponda e si organizza la gestione della vegetazione riparia.

Alberi e cespugli hanno una grande importanza per i corsi d'acqua, la loro funzione di protezione delle sponde contro la piena dipende molto dalla forma dell'apparato aereo delle piante e quindi dagli interventi di gestione e di manutenzione (tagli).

## **Hochwasserschutz in Südtirol**

Rudolf Pollinger; Abteilung Wasserschutzbauten, Bozen

Südtirol ist aufgrund seiner geographischen Gegebenheiten seit jeher mit der Naturgefahr Hochwasser konfrontiert. Daher mussten die Menschen in unserem Land schon sehr früh einen oft aufwändigen Abwehrkampf gegen diese Naturgewalten führen.

Seit der Überschwemmungskatastrophe des Jahres 1882 werden diese Arbeiten von einer organisierten staatlichen Wildbachverbauung wahrgenommen und in Südtirol seit 1974 vom Sonderbetrieb für Bodenschutz, Wildbach- und Lawinverbauung durchgeführt. Dabei wurde bereits damals ein gezielter Einsatzplan für das gesamte Landesgebiet erstellt, und umfangreiche technische und forstlich-biologische Maßnahmen wurden ergriffen. Schwerpunkt dieser Tätigkeit waren in erster Linie schutztechnische Überlegungen, die sich auf die Erosionsbekämpfung eines Gewässers bezogen. Diese Strategie hat in Südtirol zu einem sehr hohen Sicherheitsstandard geführt und in den ländlichen Gebieten eine intensive Raumnutzung ermöglicht.

Die heutige Einstellung der Bevölkerung zur Natur und zum Umgang mit Naturgefahren erfordert, dass die Anliegen des Hochwasserschutzes, des Natur- und Landschaftsschutzes und weiterer öffentlicher Interessen nicht getrennt voneinander, sondern gemeinsam in Angriff genommen werden. Das bedeutet für den Hochwasserschutz, dass neben den schutztechnischen Überlegungen auch eine Reihe von anderen Anforderungen mit einbezogen werden müssen.

Die wichtigsten Aufgaben, die sich den Verantwortlichen für den Hochwasserschutz heute stellen, sind:

- Maßnahmen zur Vermeidung von Gefahrensituationen durch erweiterte Zuständigkeiten in der Raumplanung;
- Errichtung und Instandhaltung von Schutzbauten auf der Grundlage von Gesamtkonzepten mit Einbeziehung der Belange des Natur- und Umweltschutzes;
- die Förderung von Maßnahmen, welche die Wahrnehmung von Naturgefahren in der Bevölkerung stärken und auch zu einer gewissen Akzeptanz von Schäden führen.

## **La difesa dalle alluvioni in Alto Adige**

Rudolf Pollinger; Ripartizione Opere Idrauliche, Bolzano

È praticamente da sempre che l'Alto Adige, per la sua conformazione geomorfologica, deve confrontarsi con il pericolo naturale rappresentato dalle alluvioni ed è perciò che da tempo immemorabile gli uomini della nostra terra si oppongono strenuamente a questi fenomeni disastrosi.

A seguito delle esondazioni catastrofiche avvenute nell'anno 1882, venne creata a livello statale una struttura organizzata deputata alla sistemazione idraulico-forestale. Dal 1974 l'Azienda Speciale per la Regolazione dei Corsi d'acqua e la Difesa del suolo è competente in Alto Adige per tale settore. Già all'epoca venne predisposto un piano di intervento mirato, esteso a tutto il territorio provinciale ed vennero adottate capillarmente misure tecniche e bio-forestali. Il punto cruciale di tale attività, dettata da considerazioni di natura tecnico-protettiva, fu rappresentato dalla lotta all'erosione esercitata dall'acqua e ciò in via

assolutamente prioritaria. La strategia operativa adottata secondo tale principio ha permesso di raggiungere in Alto Adige sia un ottimo standard di sicurezza, che un ottimale utilizzo delle risorse territoriali.

Che le problematiche connesse al contrasto dei fenomeni alluvionali, alla difesa della natura e del paesaggio ed alla tutela di altri interessi pubblici debbano essere affrontate non singolarmente, ma congiuntamente nel loro complesso, è una esigenza fortemente sentita e che corrisponde al moderno approccio che la popolazione ha maturato nei confronti della natura e dei pericoli endogeni. Ciò significa, in pratica, che il concetto di protezione dai fenomeni alluvionali si arricchisce di ulteriori elementi di cui dover tenere debito conto al di là della “semplice” valutazione di difesa tecnica.

I compiti più importanti di cui i responsabili della gestione degli effetti alluvionali debbono farsi carico sono i seguenti:

- adozione di interventi mirati alla eliminazione delle situazioni di pericolo attraverso l’ampliamento della sfera di competenza nella pianificazione territoriale;
- realizzazione e mantenimento di opere di protezione sulla base di un concetto globale che ricomprenda le esigenze della natura e dell’ambiente in termini di rispetto e salvaguardia;
- incremento di iniziative volte a rafforzare nella popolazione una maggiore consapevolezza dei pericoli insiti nella natura ed in grado di sviluppare forme di accettazione dei danni emergenti.

## **Gewässerbetreuungskonzept Ahr**

Peter Hecher; Abteilung Wasserschutzbauten, Bozen

Durch die langjährigen und intensiven Arbeiten der Abteilung Wasserschutzbauten der Autonomen Provinz Südtirol wurde ein hoher Sicherheitsstandard was die Gefahren und Schäden durch Hochwasserereignisse für die Bewohner Südtirols betrifft erreicht. Gleichzeitig wurden aber naturnahe und gewässerökologisch intakte Flusslandschaften in den intensiv genutzten Talböden zunehmend seltener.

Um den Naturschutz besser mit dem Hochwasserschutz zu verknüpfen, wurde das Gewässerbetreuungskonzept Untere Ahr von der Abteilung Wasserschutzbauten als Pilotprojekt für Südtirol initiiert. Das Ziel dabei ist, einen nachhaltigen Hochwasserschutz für Wohngebiete und Infrastrukturen des Tauferer Tales zu erreichen. Gleichzeitig muss der gewässerökologische Zustand der Ahr mit ihren Nebengewässern sowie des angrenzenden Umlandes erhalten und, wo notwendig, verbessert werden. Diese Ziele sind nur dann zu erreichen, wenn alle betroffenen Behörden und Interessensvertreter von der Ausarbeitung des Sollzustandes bis zur Umsetzung der vereinbarten Maßnahmen zusammenarbeiten. Im Vortrag sollen die ersten Erfahrungen und die bereits im Rahmen dieses Projektes umgesetzten Maßnahmen vorgestellt werden.

## **Piano di gestione del fluviale del torrente Aurino**

Peter Hecher; Ripartizione Opere Idrauliche, Bolzano

Nel corso di molti anni d’intensa attività della Ripartizione Opere Idrauliche della Provincia Autonoma di Bolzano è stato raggiunto uno standard di sicurezza idraulica molto elevato per la popolazione locale.

Allo stesso tempo però nei fondovalle intensamente sfruttati, gli ambienti fluviali naturali con un alto grado di funzionalità ecologica sono diventati sempre più rari.

La ripartizione Opere Idrauliche ha promosso nell’ambito di un progetto-pilota il Piano di Gestione del Basso Aurino che mira ad ottenere un miglior grado di reciproca compatibilità tra la tutela della natura e la sicurezza idraulica. Si intende in tal modo raggiungere una durevole sicurezza delle aree residenziali e delle infrastrutture della Val di Tures. Al contempo si persegue il mantenimento e, dove necessario, il miglioramento dello stato ecologico dell’Aurino, dei suoi tributari e dei territori adiacenti. Soltanto la collaborazione di tutte le autorità competenti e dei rappresentanti di settore può consentire, a partire dall’elaborazione dello stato di riferimento sino alla realizzazione degli interventi concordati, il

raggiungimento di questi obiettivi. Nel corso della relazione si presentano le prime esperienze e gli interventi già realizzati nell'ambito di questo progetto.

### **Echtzeit-Hochwasservorhersagesystem für das obere Einzugsgebiet der Etsch**

Roberto Dinale; Hydrographisches Amt, Bozen

Infolge der Notwendigkeit eines besseren Managements der hydrogeologischen Krisenszenarien, sowohl zur zeitigen Aktivierung des Hochwasserdienstes als auch zur Unterstützung der Zivilschutzarbeiten, wird zur Zeit vom Hydrographischen Amt der Provinz Bozen in Zusammenarbeit mit dem *Institut für Landwirtschaft und Forstwesen* der Universität Padova und in Übereinstimmung mit den anderen Institutionen, die am Hochwasserdienst beteiligt sind, ein Echtzeit-Hochwasservorhersagesystem für das obere Einzugsgebiet der Etsch entwickelt. Dieses gilt als ein absolut notwendiges Werkzeug, um den Schutzanforderungen der Bevölkerung bei Hochwasser zu genügen.

Das Thema des Referates ist die Erläuterung des Konzepts und der Struktur dieses Systems. Das Augenmerk ist hauptsächlich auf das hydrologische Modell, das als Kern des Systems gilt, gerichtet. Es werden vor allem die Evapotranspirations-, Schnee- Akkumulation und Ablationsmodule sowie die Zufluss-Abfluss - Module, aus denen das hydrologische Modell besteht, beschrieben.

### **Sistema di previsione di piena in tempo reale per l'alto bacino del fiume Adige**

Roberto Dinale; Ufficio Idrografico, Bolzano

In seguito alla necessità di una migliore gestione delle emergenze idrogeologiche, sia in termini di attivazione preventiva delle procedure di allarme, sia in termini di supporto alle operazioni di Protezione Civile, l'Ufficio Idrografico della Provincia Autonoma di Bolzano, in accordo con gli altri soggetti facenti capo al Servizio di Piena, sta sviluppando in collaborazione con il Dipartimento Territorio e Sistemi Agro-Forestali dell'Università di Padova, un sistema di previsione di piena in tempo reale per l'alto bacino dell'Adige. Tale strumento è ritenuto imprescindibile per rispondere alle esigenze di salvaguardia dei cittadini nei casi di piena.

Il presente intervento si propone di illustrare il concetto e la struttura di tale sistema. L'attenzione è incentrata anzitutto sul modello idrologico attorno al quale il sistema è costruito ed in particolare sui moduli di evapotraspirazione, di accumulo e scioglimento nivale ed afflussi-deflussi che lo compongono.

## **Posterpräsentation / Presentazione Poster**

### **„Hydra“ Projekt: Reinigungs- und Desinfektionsmittel**

#### **Progetto „Hydra“: prodotti detergenti e disinfettanti**

Paola Blasior; Biologisches Labor, Leifers - Laboratorio Biologico, Laives

### **Projekt „Lebensraum Etsch“**

#### **Progetto “ Adige Ambiente naturale ”**

Willigis Gallmetzer<sup>1</sup>, Vito Zingerle<sup>2</sup> & Maria Luise Kiem<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Abteilung Wasserschutzbauten, Bozen – Ripartizione Opere Idrauliche, Bolzano

<sup>2</sup>Naturmuseum Südtirol, Bozen – Museo Scienze Naturali Alto Adige, Bolzano

<sup>3</sup>Amt für Landschaftsökologie, Bozen – Ufficio Ecologia del Paesaggio, Bolzano

### **Life Projekt Kalterer See: Naturerlebnisweg und Biotoppflegemaßnahmen**

#### **Progetto Life Lago di Caldaro: percorso natura e interventi migliorativi al Biotopo**

Maria Luise Kiem; Amt für Landschaftsökologie, Bozen - Ufficio Ecologia del Paesaggio, Bolzano

### **Ökotoxikologische Untersuchung der Gewässer**

#### **Analisi ecotossicologica delle acque**

Francesca Lazzeri; Biologisches Labor, Leifers - Laboratorio Biologico, Laives

### **Nachweis und Verteilung der Salmonellen in den Fließgewässern der Provinz Bozen**

#### **Ricerca e distribuzione delle salmonelle nei corsi d’acqua in Provincia di Bolzano**

Alberto Macconi<sup>1</sup> & Ludwig Moroder<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Landesfachhochschule für Gesundheitsberufe Claudiana, Bozen - Scuola Superiore di Sanità “Claudiana”, Bolzano

<sup>2</sup>Biologisches Labor, Leifers - Laboratorio Biologico, Laives

### **Die biologische Güte von Fließgewässern**

#### **La qualità biologica delle acque correnti**

Anna Mutschlechner, Stefania Covi & Elisa Romanin

Biologisches Labor, Leifers - Laboratorio Biologico, Laives

### **Gewässernutzungen in Südtirol**

#### **Gestione delle risorse idriche in Alto Adige**

Wilfried Rauter, Hans Unterholzner, Siegfried Vieider, Ulrich Figl, Loredana Bertin, Astrid Sapelza

Amt für Gewässernutzung, Bozen - Ufficio Gestione Risorse Idriche, Bolzano

### **Nachhaltiger Umgang mit dem Regenwasser**

#### **Gestione sostenibile dell’acqua piovana**

Ernesto Scarperi & Kilian Candela; Amt für Gewässerschutz, Bozen - Ufficio Tutela Acque, Bolzano

### **Pflanzenkläranlagen**

#### **Fitodepurazione**

Ernesto Scarperi, Robert Schifferegger & Barbara Vidoni

Amt für Gewässerschutz, Bozen - Ufficio Tutela Acque, Bolzano

### **Ökomorphologische Erhebung der Fließgewässer in Südtirol**

#### **Rilevamento ecomorfologico delle acque correnti in Alto Adige**

Alberta Stenico; Biologisches Labor, Leifers - Laboratorio Biologico, Laives

### **Legionella pneumophila im Wasser: Studie der Verteilung verschiedener Stämme in Südtirol**

#### **Legionella pneumophila nell’acqua: studio sulla distribuzione dei diversi ceppi in Alto Adige**

Alberta Stenico<sup>1</sup>, Stefania Boccia<sup>2</sup>, Vincenzo Romano-Spica<sup>3</sup> & Ludwig Moroder<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Biologisches Labor, Leifers - Laboratorio Biologico, Laives

<sup>2</sup> Istituto di Igiene, Università Cattolica del S. Cuore, Roma

<sup>3</sup> Istituto Universitario di Scienze Motorie, Roma

### **Untersuchung der atmosphärischen Niederschläge**

#### **Chimica delle deposizioni atmosferiche**

Danilo Tait; Biologisches Labor, Leifers - Laboratorio Biologico, Laives

### **Südtiroler Seenkataster**

#### **Banca dati sui laghi**

Danilo Tait & Bertha Thaler; Biologisches Labor, Leifers - Laboratorio Biologico, Laives

### **Limnologie der Hochgebirgsseen**

#### **Ecologia dei laghi d'alta quota**

Danilo Tait & Bertha Thaler; Biologisches Labor, Leifers - Laboratorio Biologico, Laives

### **Limnologischer Zustand der Südtiroler Seen**

#### **Condizioni limnologiche degli ambienti lacustri**

Bertha Thaler & Danilo Tait; Biologisches Labor, Leifers - Laboratorio Biologico, Laives

### **Seentherapie in Südtirol**

#### **Conservazione degli ambienti lacustri**

Bertha Thaler & Danilo Tait; Biologisches Labor, Leifers - Laboratorio Biologico, Laives

### **Klassifizierung des Umweltzustandes der Oberflächengewässer der Autonomen Provinz**

#### **Bozen: Messstellennetz**

#### **Classificazione dello stato ambientale dei corsi d'acqua della Provincia di Bolzano: rete di monitoraggio**

Antonella Veneri, Cristina Badalotti & Arnold Richter

Labor für Wasseranalysen, Bozen – Laboratorio Analisi Acqua, Bolzano

### **Quellen von Interesse für Natur und Umwelt**

#### **Sorgenti di interesse naturalistico e ambientale**

Antonella Veneri<sup>1</sup>, Giovanna Dessi<sup>2</sup>, Gabriella Osti<sup>1</sup>, Astrid Sapelza<sup>3</sup>, Alberta Stenico<sup>4</sup>, Bertha Thaler<sup>4</sup> & Beatrice Sambugar<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Labor für Wasseranalysen, Bozen – Laboratorio Analisi Acqua, Bolzano;

<sup>2</sup> Umweltagentur, Bozen - Agenzia per l'Ambiente, Bolzano

<sup>3</sup> Amt für Gewässernutzung, Bozen - Ufficio Gestione Risorse Idriche, Bolzano

<sup>4</sup> Biologisches Labor, Leifers - Laboratorio Biologico, Laives

<sup>5</sup> SARECO srl., Verona

### **Abgefüllte Südtiroler Mineralwässer**

#### **Acque minerali altoatesine imbottigliate**

Antonella Veneri & Gabriella Osti; Labor für Wasseranalysen, Bozen – Laboratorio Analisi Acqua, Bolzano

### **Projekt „Lebensraum Etsch“: Untersuchungen zur Ufervegetation**

#### **Progetto „Adige – Ambiente naturale“: studio della vegetazione ripale**

Franziska Zemmer & Petra Maier; Naturmuseum Südtirol, Bozen - Museo Scienze Naturali Alto Adige, Bolzano

## **Kurzfassung Poster / Riassunti poster**

### **„Hydra“ Projekt: Reinigungs- und Desinfektionsmittel**

Paola Blasior; Biologisches Labor, Leifers

Das Projekt „Hydra“ wurde Ende 1999 aufgrund der erhöhten Dringlichkeit, unsere Gewässer besser zu schützen, entwickelt. Dies wurde vor allem wegen der großen Menge an Wasch- und Desinfektionsmitteln, die in den öffentlichen Einrichtungen zur Reinigung und Desinfektion verwendet werden, für notwendig empfunden. Es wurde eine Informationsstelle für Auskünfte zum korrekten Gebrauch von Reinigungsmitteln eingerichtet. Die Verbraucher sollen dazu angeregt werden, umweltverträglichere Produkte zu verwenden.

Zu diesem Zwecke wird die größtmögliche Anzahl an Informationen über die einzelnen Produkte (physikalische und chemische Eigenschaften, Abbaubarkeit, Toxizität, usw.) gesammelt, wobei sowohl die Angaben der Lieferanten und/oder Hersteller (technische Angaben, Sicherheitsdatenblätter, usw.) als auch die Ergebnisse von im Biologischen Labor durchgeführten Toxizitätstests (mit *Daphnia magna*, *Vibrio fischeri* und Samen von Mono- und Dicotyledonen) in Betracht gezogen werden. Außerdem wird eine Software verwendet, die eine Liste der in den einzelnen Produkten enthaltenen Rohstoffe und deren potentielle Gefährlichkeit für Umwelt und Mensch enthält.

Die Beurteilung der einzelnen Reinigungs- und Desinfektionsmittel erfolgt auf Grund sowohl der die einzelnen Inhaltsstoffe betreffenden Daten als auch der Resultate der am Produkt durchgeführten Untersuchungen.

Webpage der Umweltagentur: [http://www.provinz.bz.it/oekotox\\_](http://www.provinz.bz.it/oekotox_)

### **Progetto „Hydra“: prodotti detergenti e disinfettanti**

Paola Blasior; Laboratorio Biologico, Laives

Il progetto „Hydra“ è stato sviluppato verso la fine del 1999 in seguito al crescere dell'esigenza di una maggiore salvaguardia delle risorse idriche ambientali. Si è reso necessario soprattutto considerando le ingenti quantità di prodotti detergenti e disinfettanti di cui si servono gli enti pubblici per la pulizia e la disinfezione delle proprie strutture. È stato realizzato un punto di riferimento per informazioni sul corretto utilizzo dei prodotti per le pulizie e per orientare gli utenti verso una scelta più oculata, rivolta a prodotti più ecocompatibili.

Per realizzare questo viene effettuata una raccolta del maggior numero possibile di dati sui singoli prodotti (caratteristiche fisiche e chimiche, biodegradabilità, tossicità, etc.) attraverso informazioni fornite dai fornitori e/o produttori (schede tecniche e di sicurezza, etc.) e attraverso i test di tossicità effettuati nel Laboratorio Biologico mediante l'utilizzo di organismi biologici (*Daphnia magna*, *Vibrio fischeri* e semi di piante mono- e dicotiledoni). Per questo lavoro viene utilizzato inoltre un software contenente l'elenco delle materie prime presenti nei diversi formulati e la valutazione del loro potenziale pericolo per ambiente e uomo.

Il giudizio sui singoli prodotti detergenti e disinfettanti è quindi basato sull'analisi complessiva sia dei dati relativi ai singoli ingredienti, sia dei risultati delle analisi condotte sul prodotto.

Pagine Web dell'Agencia per l'Ambiente:  
<http://www.provincia.bz.it/ecotossicologia>

### **Projekt „Lebensraum Etsch“**

Willigis Gallmetzer<sup>1</sup>, Vito Zingerle<sup>2</sup> & Maria Luise Kiem<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Abteilung Wasserschutzbauten, Bozen

<sup>2</sup>Naturmuseum Südtirol, Bozen

<sup>3</sup>Amt für Landschaftsökologie, Bozen

Durch die Regulierung der Etsch im 19. Jahrhundert sind viele natürliche Lebensräume wie Sand- und Schotterbänke, Pionier- und Verlandungsflächen sowie Auwälder größtenteils unwiederbringlich zerstört worden. Dennoch finden wir ökologisch wertvolle Lebensräume, die Rückzugsgebiete für viele Pflanzen- und Tierarten darstellen.

„Lebensraum Etsch“ – so nennt sich ein gemeinsames Projekt der Abteilung Wasserschutzbauten, des Naturmuseum Südtirol und der Landesabteilung Natur und Landschaft zur Dokumentation der noch unzureichend bekannten und erforschten Flora und Fauna entlang der Etsch von Meran bis Salurn.

Von den Erhebungen betroffen sind 9 verschiedene Standorte wie z.B. Schilfgürtel, Trockenwiesen, Gehölzstreifen, Auwaldreste oder Schotterinseln. Untersucht werden Vegetation und die unterschiedlichsten Tierarten wie zum Beispiel Heuschrecken, Ameisen, Laufkäfer, Buckelfliegen, Spinnen, Weberknechte, Vögel, Fische, Makrozoobenthos, Fledermäuse und Schmetterlinge.

Ziel des Projektes „Lebensraum Etsch“ ist es, die Pflanzen- und Tierwelt entlang der Etsch genauestens zu dokumentieren. Die Daten der Ergebnisse werden in die digitale Verbreitungsdatenbank des Naturmuseums zur Fauna und Flora Südtirols eingetragen, in der alle in Südtirol vorkommenden Pflanzen- und Tierarten gespeichert werden.

Die Ergebnisse der Untersuchungen liefern für die Abteilung Wasserschutzbauten Hinweise für die Verbauungs- und Instandhaltungsmaßnahmen, damit entlang der Etsch gezielt auf die Tier- und Pflanzenwelt Rücksicht genommen werden kann und wenn möglich Lebensräume auch verbessert oder revitalisiert werden können.

## **Progetto “ Adige Ambiente naturale ”**

Willigis Gallmetzer<sup>1</sup>, Vito Zingerle<sup>2</sup> & Maria Luise Kiem<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Ripartizione Opere Idrauliche, Bolzano

<sup>2</sup>Museo Scienze Naturali Alto Adige, Bolzano

<sup>3</sup>Ufficio Ecologia del Paesaggio, Bolzano

A causa della regolazione dell’Adige nel XIX secolo molti habitat naturali come ad esempio isole di sabbia e ghiaia, zone di vegetazione pioniera ed anche boschi ripariali sono stati in gran parte distrutti in modo irreversibile. Nonostante ciò vi sono tuttora aree ad alto valore ecologico, che sono importanti per diverse specie vegetali ed animali.

„Adige Ambiente naturale - Lebensraum Etsch“ è un progetto della Ripartizione 30 Opere idrauliche, del Museo provinciale di Scienze naturali e dalla Ripartizione provinciale Natura e Paesaggio che ha come scopo la documentazione della flora e della fauna ancora poco conosciute e studiate lungo l’Adige fra Merano e Salorno.

Le ricerche si estendono su nove tratti aventi differente tipologia vegetativa come ad esempio canneti, prati aridi, strisce di piante legnose, boschi ripariali oppure isole di ghiaia.

Questa ricerca riguarda lo studio della vegetazione e di diversi tipi di animali come cavallette, formiche, coleotteri, una specie di mosche, ragni, uccelli, pesci, macrozoobenthos, pipistrelli e farfalle.

L’obiettivo del progetto „Adige Ambiente naturale - Lebensraum Etsch“ è la documentazione precisa e dettagliata della presenza di piante ed animali lungo l’alveo del fiume.

I risultati delle indagini saranno inseriti nella banca dati della flora e fauna dell’Alto Adige gestita dal Museo di Scienze naturali, nella quale vengono raccolte le informazioni relative alla presenza, alle caratteristiche e all’abbondanza delle specie animali e vegetali altoatesine.

I dati definitivi dei rilievi forniranno alla ripartizione Opere Idrauliche utili indicazioni per i lavori di manutenzione al fine di tutelare, conservare e migliorare le aree in cui sono presenti le specie da proteggere.

## **Life-Projekt Kalterer See: Naturerlebnisweg und Biotoppflegemaßnahmen**

Maria Luise Kiem; Amt für Landschaftsökologie, Bozen

Das Biotop Kalterer See hat eine Fläche von insgesamt 241 ha. Die etwa 120 ha große Verlandungszone im Süden des Sees ist mit Schilfbeständen, Feuchtwiesen und Auebüschen das größte erhalten gebliebene Feuchtgebiet zwischen der Poebene und dem Alpenhauptkamm. Das Biotop ist deshalb eine Naturoase von unschätzbarem Wert, insbesondere für Wasservögel. Für viele Zugvögel ist das Schilfgebiet ein wichtiger Rastplatz. Wegen seiner internationalen Bedeutung wurde es zum Natura 2000-Gebiet erklärt und von der Europäischen Union im Rahmen des Programms „Life-Natura“ gefördert.

Der 7,5 km lange Rundwanderweg um den Kalterer See wurde zu einem Naturerlebnisweg mit Aussichtsplattform ausgebaut. 14 Informationstafeln machen uns mit den Besonderheiten dieser Natur- und Kulturlandschaft vertraut: die wärmeliebende Vegetation (Ostufer), das Leben in den Feuchtgebieten (Südufer) und die Beziehung zwischen Mensch und Landschaft (Westufer).

Im Randbereich des Sumpfbereiches wurde ein Lehrbiotop eingerichtet. Der rund einen halben Kilometer lange Steg führt an den zwei Naturschutzteichen vorbei, durchquert eine artenreiche Feuchtwiese und sumpfigen Auwald. An den insgesamt fünf Naturschutzteichen haben sich bereits Frösche, Wasservögel, Libellen und andere Wassertiere in großer Zahl eingefunden und sich erfolgreich vermehrt.

Um die für die Vogelwelt sehr wertvollen nassen Streuwiesen vor einer Verbuschung zu bewahren, ist es erforderlich, das Schilf alle zwei bis drei Jahre zu mähen. Die Mahd wird zum Teil von Bauern, die dafür auch Landschaftspflegeprämien erhalten, teils von Naturparkarbeitern mit der Schilfmähmaschine durchgeführt. An einigen Stellen erfolgten außerdem Entstrauchungsarbeiten.

Um diesen Naturlebensraum langfristig zu sichern, wurden in den letzten Jahren vom Land insgesamt 8,7 ha Biotopflächen angekauft.

Es wurden auch Erhebungen über die Brut- und Zugvögel sowie über die Amphibien durchgeführt.

Der Naturerlebnisweg wird in einem Faltblatt und in einer 28-seitigen Informationsbroschüre vorgestellt.

## **Progetto Life Lago di Caldaro: percorso natura e interventi migliorativi al Biotopo**

Maria Luise Kiem; Ufficio Ecologia del Paesaggio, Bolzano

Il Biotopo Lago di Caldaro ha una superficie complessiva di 241 ha. L'area a sud del lago, di circa 120 ha, è, con i suoi fragmiteti, prati umidi e boschi igrofilo, la più estesa zona umida tra la zona alpina e la Pianura Padana. Il biotopo risulta di conseguenza essere un'oasi naturale di inestimabile valore, in particolar modo per gli uccelli acquatici. L'area umida è un importante luogo di sosta per numerosi migratori. In virtù della sua importanza internazionale è stata dichiarata zona Natura 2000 e ha usufruito di un finanziamento comunitario nell'ambito dei fondi Life.

Il percorso attorno al lago lungo complessivamente 7,5 km è stato strutturato come sentiero natura con piattaforma panoramica. 14 tabelle panoramiche illustrano le particolarità del paesaggio naturale e di quello plasmato dall'uomo: la vegetazione termofila (riva orientale), la vita negli ambienti umidi (riva sud) e le relazioni tra uomo e paesaggio (riva occidentale).

Al margine della zona umida è stato creato un biotopo didattico. Una passerella della lunghezza di circa 500 metri conduce sul bordo dei due stagni, attraverso prati umidi ed un bosco igrofilo. Nei cinque specchi d'acqua si sono insediati e riprodotti anfibi, uccelli acquatici e libellule.

Per mantenere i prati umidi e da strame, così importanti per gli uccelli, è necessario sottoporli a sfalcio ogni 2 o 3 anni, preservandoli in questo modo da un rimboschimento altrimenti inevitabile. Lo sfalcio avviene in parte a cura dei contadini, che ottengono allo scopo anche premi incentivanti, in parte a cura del personale dell'ufficio Parchi Naturali. In alcuni punti sono stati intrapresi lavori di decespugliamento.

Per assicurare la conservazione di questi ambienti negli ultimi anni sono stati acquistati da parte della Provincia Autonoma di Bolzano superfici di biotopo pari a 8,7 ha.

Sono stati inoltre eseguiti monitoraggi dell'avifauna nidificante e migratrice oltre ad un monitoraggio degli anfibi.

Il sentiero natura viene presentato in un pieghevole ed in una brochure di 28 pagine.

## Ökotoxikologische Untersuchung der Gewässer

Francesca Lazzeri; Biologisches Labor, Leifers

Der Fachbereich Ökotoxikologie wurde im Jahr 1999 gegründet, als das Biologische Landeslabor mit der Einführung der neuen Gesetzesbestimmungen sein Untersuchungsspektrum erweiterte (Gesetzesdekret Nr. 152 vom 11. Mai 1999).

Die Ökotoxikologie ist ein Studienzweig, welcher von der Humantoxikologie abstammt, jedoch auf die Umwelt angewendet wird und als solcher die Auswirkungen bestimmter Substanzen auf Ökosysteme untersucht. Die Ökotoxikologie bietet auch Lösungsansätze zur Vermeidung oder zur Wiedergutmachung von angerichteten Umweltschäden.

Die Proben können in flüssiger oder in fester Form gezogen werden. Insbesondere werden häusliche und industrielle Abwässer, Oberflächengewässer und Sedimente von stehenden und fließenden Gewässern auf das Vorhandensein toxischer Inhaltsstoffe untersucht.

Die Toxizitätstests werden mit Organismen aus unterschiedlichen Stufen der Nahrungspyramide durchgeführt: Produzenten, Konsumenten und Zersetzer. Von den Produzenten werden die einzellige Grünalge *Pseudokirchneriella subcapitata* (früher *Selenastrum capricornutum*), die Samen von *Lepidium sativum* (Kresse), *Cucumis sativum* (Gurke) und *Sorghum saccharatum* (Hirse) verwendet, von den Konsumenten der Süßwasserkrebs *Daphnia magna* und von den Zersetzern die Leuchtbakterien der Art *Vibrio fischeri*.

Webpage der Umweltagentur: <http://www.provinz.bz.it/oekotox>

## Analisi ecotossicologica delle acque

Francesca Lazzeri; Laboratorio Biologico, Laives

Il settore dell'ecotossicologia è stato sviluppato a partire dal 1999, in seguito alla necessità di adeguare le potenzialità analitiche del Laboratorio Biologico Provinciale alle nuove esigenze legislative (D.Lgs. 11 maggio 1999, n. 152).

L'ecotossicologia è una disciplina nata dalla tossicologia umana, applicata però all'ambiente e come tale studia gli effetti che una determinata sostanza può avere sull'ecosistema e le soluzioni per evitare o porre rimedio agli eventuali danni arrecati.

Le matrici che possono essere indagate sono sia liquide che solide. In particolare modo vengono monitorati i reflui civili, gli scarichi industriali, le acque superficiali, oltre ai composti di sintesi ed ai sedimenti, sia di ambienti lacustri che fluviali.

Per l'esecuzione dei test di tossicità vengono utilizzati diversi organismi, i quali rappresentano i vari livelli della catena alimentare: produttori, consumatori e decompositori. Tra i produttori si utilizzano l'alga verde unicellulare *Pseudokirchneriella subcapitata* (ex *Selenastrum capricornutum*), i semi di *Lepidium sativum* (crescione), di *Cucumis sativum* (cetriolo) e del *Sorghum saccharatum* (sorgo), tra i consumatori il piccolo crostaceo d'acqua dolce *Daphnia magna* e tra i decompositori i batteri bioluminescenti della specie *Vibrio fischeri*.

Pagine Web dell'Agenzia per l'Ambiente:  
<http://www.provincia.bz.it/ecotossicologia>

## Nachweis und Verteilung der Salmonellen in den Fließgewässern der Provinz Bozen

Alberto Macconi<sup>1</sup> & Ludwig Moroder<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Landesfachhochschule für Gesundheitsberufe Claudiana, Bozen

<sup>2</sup>Biologisches Labor, Leifers

In den Jahren 2001-2002 wurden, parallel zu den Probeentnahmen nach LD 152/99, Untersuchungen zum Vorkommen von Salmonellen in den Fließgewässern der Provinz Bozen durchgeführt.

Das Vorkommen und die Verteilung von Salmonellen in den Fließgewässern kann, zusammen mit den üblichen mikrobiologischen Parametern, die Belastung mit Krankheitserregern in Zusammenhang mit der Zufuhr von Abwasser anzeigen. Das Auftreten von Salmonellen im Wasser weist auf eine fäkale Belastung menschlichen und/oder tierischen Ursprungs hin. Der Nachweis und die Typisierung der Salmonellen in den Gewässern ist von besonderem epidemiologischen Interesse.

Während des Untersuchungszeitraums wurden an insgesamt 42 Punkten Probeentnahmen durchgeführt, und zwar an den größeren Flüssen Etsch, Eisack, Talfer, Passer und Rienz sowie an deren Zuflüssen. 24% der 440 entnommenen Proben waren positiv auf *Salmonella*. Es wurden 28 verschiedene Salmonellen-Serotypen isoliert, wobei *S. Typhimurium* und *S. Enteritidis* am häufigsten vorkamen. *S. Typhimurium* war der verbreitetste Serotyp und wurde in acht Fließgewässern der Provinz nachgewiesen.

## **Ricerca e distribuzione delle salmonelle nei corsi d'acqua in Provincia di Bolzano**

Alberto Macconi<sup>1</sup> & Ludwig Moroder<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Scuola Superiore di Sanità "Claudiana", Bolzano

<sup>2</sup>Laboratorio Biologico, Laives

Nel periodo 2001-2002, oltre ai prelievi in ottemperanza al D.Lgs. 152/99, è stata effettuata un'indagine per valutare la presenza di salmonelle nelle acque superficiali in Provincia di Bolzano.

La ricerca delle salmonelle nei corsi d'acqua, accanto ai normali indicatori microbiologici di inquinamento, è stata eseguita col fine di ottenere un quadro indicativo sulla presenza di microrganismi patogeni che possono giungere nei corsi d'acqua con l'immissione di acque di scarico. La presenza di salmonelle in ambiente acquatico comprova infatti l'esistenza di una fonte di inquinamento fecale, umana e/o animale. Inoltre, l'isolamento e la tipizzazione serologica delle salmonelle nei corsi d'acqua rappresenta un dato di notevole interesse per uno studio epidemiologico.

Durante il periodo di monitoraggio sono stati prelevati campioni di acqua sia lungo i fiumi di maggiori dimensioni come l'Adige, l'Isarco, il Talvera, il Passirio e la Rienza come anche lungo alcuni dei relativi affluenti, per un totale di 42 punti di campionamento. Dei 440 campioni prelevati, il 24% è risultato positivo per salmonella. Complessivamente sono stati isolati 28 sierotipi diversi con una prevalenza di *S. typhimurium* e *S. enteritidis*. La *S. typhimurium* è risultata geograficamente la più diffusa, essendo stata isolata in 8 corsi d'acqua del territorio provinciale.

## **Die biologische Güte von Fließgewässern**

Anna Mutschlechner, Stefania Covi & Elisa Romanin

Biologisches Labor, Leifers

Mit Hilfe von Bioindikatoren kann man die Güte von Fließgewässern erheben. Eine dabei häufig verwendete Organismengruppe ist das Makrozoobenthos. Es handelt sich dabei um Insektenlarven und andere wirbellose Tiere, die auf der Flußsohle leben. Je ähnlicher die untersuchte Biozönose der eines unbelasteten Gewässers ist, desto höher ist die Güte des Flusses. Allerdings gibt diese Methode keinen Hinweis auf die Ursache einer eventuellen Störung der natürlichen Artenzusammensetzung.

Seit 1982 wird am Biologischen Landeslabor der Zustand der Südtiroler Fließgewässer anhand des I.B.E. (Indice Biotico Estesio) untersucht. Dieser Index wird aufgrund der Anzahl an Taxa und des Vorkommens von empfindlichen Makrozoobenthosarten, wie Stein- oder Eintagsfliegenlarven errechnet. Er kann auf einer Gewässergütekarte in fünf Qualitätsklassen mit entsprechenden Farben dargestellt werden.

Die aktuellen Ergebnisse der biologischen Gewässeruntersuchungen können im Internet unter der Adresse [www.provincia.bz.it/fluesse](http://www.provincia.bz.it/fluesse) abgerufen werden.

## **La qualità biologica delle acque correnti**

Anna Mutschlechner, Stefania Covi & Elisa Romanin  
Laboratorio Biologico, Laives

Con l'aiuto di bioindicatori si può valutare la qualità biologica delle acque correnti. Un gruppo di organismi molto usato per questo scopo è il macrozoobenthos. Si tratta di larve di insetti ed altri invertebrati che vivono sull'alveo. Più la biocenosi studiata assomiglia a quella di un corpo idrico non contaminato, più alta è la qualità del sito indagato. Tuttavia il metodo non permette di reperire la causa di un eventuale disturbo dell'ecosistema fiume.

Dal 1982 il Laboratorio Biologico Provinciale analizza la qualità delle acque correnti altoatesine mediante il metodo I.B.E. (Indice Biotico Esteso). Questo indice viene calcolato in base al numero di taxa e la presenza di specie di macrozoobenthos sensibili, come plecoteri o efemeroteri. Può essere rappresentato su una carta di qualità delle acque in cinque classi di qualità con corrispondenti colori diversi.

I risultati attuali delle analisi della qualità biologica delle acque correnti si possono consultare sul sito Internet [www.provincia.bz.it/fiumi](http://www.provincia.bz.it/fiumi)

## **Gewässernutzungen in Südtirol**

Wilfried Rauter, Hans Unterholzner, Siegfried Vieider, Ulrich Figl, Loredana Bertin & Astrid Sapelza  
Amt für Gewässernutzung, Bozen

Jährlich fällt in Südtirol eine Wassermenge von ca. 5000 Mio m<sup>3</sup> an Niederschlägen. Etwa 150 Mio m<sup>3</sup> werden jährlich in der Landwirtschaft verwendet, ca. 75 Mio m<sup>3</sup> in der Industrie, 45 Mio m<sup>3</sup> für Trinkwasser und etwa 3,5 Mio m<sup>3</sup> für die künstliche Schneeerzeugung.

Die Trinkwasserversorgung von Südtirol erfolgt durch über 500 öffentliche Trinkwasserleitungen, wobei 60% des Wassers aus Quellen und 40 % des Wassers aus Tiefbrunnen stammt. Zum Schutz des Wassers werden Trinkwasserschutzgebiete ausgewiesen.

Von den insgesamt über 8000 Beregnungsanlagen werden 6200 aus Tiefbrunnen gespeist und liegen in der Talsohle zwischen Meran und Salurn. Weit verbreitet ist im Obstbau noch die Oberkronenberegnung, da sie auch für den Frostschutz verwendet werden kann. Alternative Techniken wie die Tropfberegnung setzen sich vor allem in wasserärmeren Gebieten durch.

Die ersten Beschneiungsanlagen wurden vor 20 Jahren in Enneberg und Grödental errichtet. Die schneearmen Winter 1987/88 und 1988/90 hatten dann zur Folge, dass die Anzahl der Beschneiungsanlagen stark zugenommen hat, so dass heute ca. zwei Drittel der Gesamtfläche der Skipisten (3000 ha), also ungefähr 2000 ha, beschneit werden können. Aus einem Kubikmeter Wasser lassen sich durchschnittlich 2,5 m<sup>3</sup> Schnee herstellen.

Unter industriellen Nutzungen versteht man folgende Verwendungszwecke: Kühlung und Erwärmung von Gebäuden, Kühlmittel bei Industrieprozessen, Lösungsmittel in Industrieprozessen, Schotter und Sandgewinnung, Transportmittel in der Obstlagerung. Bei der Verwendung als Kühlmittel in Industrieprozessen werden teilweise enorme Wassermengen benötigt: So gibt es Industriebetriebe, die mehr Wasser verbrauchen als die Stadt Bozen.

Eine weitere Nutzung des Wassers ist jene als Mineralwasser zur Abfüllung, als Thermalwasser für therapeutische Zwecke und als Verwendung in „Bauernbädern“. Im Jahr 2000 wurden von der Südtiroler Landesregierung 30 Quellen in Südtirol als Mineralwasser anerkannt.

Wasser wird zur Erzeugung elektrischer Energie verwendet. Diese Form von Energie ist eine der umweltfreundlichsten, sofern Umweltauflagen und Restwassermengen eingehalten werden.

## **Gestione delle risorse idriche in Alto Adige**

Wilfried Rauter, Hans Unterholzner, Siegfried Vieider, Ulrich Figl, Loredana Bertin & Astrid Sapelza  
Ufficio Gestione Risorse Idriche, Bolzano

Annualmente le precipitazioni riversano sul territorio altoatesino una quantità d'acqua pari a circa 5000 milioni di m<sup>3</sup>. Ogni anno si stima che vengano utilizzati circa 150 milioni di m<sup>3</sup> d'acqua nell'agricoltura, 75 milioni di m<sup>3</sup> nell'industria, 45 milioni di m<sup>3</sup> di acqua potabile e circa 3,5 milioni di m<sup>3</sup> per l'innervamento artificiale.

L'approvvigionamento idropotabile dell'Alto Adige è garantito da più di 500 acquedotti pubblici dei quali il 60% alimentati da sorgenti ed il 40% da pozzi. A garanzia della qualità vengono istituite aree di tutela dell'acqua potabile.

Degli oltre 8000 impianti irrigui 6200 vengono alimentati da pozzi e si trovano nel fondovalle nella zona tra Merano e Salorno. Largamente diffuso nell'ambito della frutticoltura è ancora il sistema dell'irrigazione a pioggia, utilizzato anche come antibrina. Tecniche alternative come l'irrigazione a goccia vengono utilizzate soprattutto in zone povere d'acqua.

I primi impianti di innervamento artificiale sono stati realizzati 20 anni fa a Marebbe e in Val Gardena. I periodi invernali 1987/88 e 1988/90 furono scarsi di neve e questo ebbe come conseguenza che il numero degli impianti di innervamento artificiale aumentò molto. Oggi quasi tutti i territori sciistici sono dotati di impianti di innervamento artificiale. Si possono innevare a tutt'oggi circa i due terzi delle piste da sci (3000 ha) e cioè circa 2000 ha. Con 1 m<sup>3</sup> d'acqua si possono produrre in media 2,5 m<sup>3</sup> di neve.

Per usi industriali s'intendono i seguenti scopi d'utilizzo: raffreddamento e riscaldamento di edifici, liquido di raffreddamento nei processi industriali (p.es. fonderie), solvente nei processi industriali, lavorazione sabbia e ghiaia (vagliatura e lavaggio), mezzo di trasporto nei magazzini di frutta. Nell'utilizzo dell'acqua come mezzo di raffreddamento nei processi industriali sono necessarie enormi quantità d'acqua, ciò comporta che alcune industrie arrivano ad utilizzare più acqua di quanta non se ne consumi nella città di Bolzano.

Un altro utilizzo dell'acqua è quello dell'imbottigliamento come acqua minerale, come termale ad uso terapeutico e quello per bagni rilassanti nei tipici "bagni rustici". Nell'anno 2000 la Giunta Provinciale ha riconosciuto come minerali le acque di 30 sorgenti altoatesine.

L'acqua viene utilizzata anche per la produzione di energia elettrica. Questa forma di energia è pulita se vengono rispettati prescrizioni ambientali e deflussi residui.

## **Nachhaltiger Umgang mit dem Regenwasser**

Ernesto Scarperi & Kilian Candela; Amt für Gewässerschutz, Bozen

Der wichtigste Kreislauf der Erde ist der natürliche Kreislauf des Wassers, der zusammen mit der Sonne den weitaus wichtigsten Klimafaktor darstellt. Durch die intensive Nutzung immer größerer Teile der Erdoberfläche und die unaufhaltsame Bodenversiegelung verändert der Mensch den Wasserkreislauf und stört so nachhaltig das Ökosystem.

Um in Zukunft den natürlichen Wasserkreislauf in besiedelten Gebieten zu fördern bzw. zu erhalten, müssen insbesondere auf dem Gebiet der Regenwasserbewirtschaftung neue Wege beschritten werden. Ziel muss es sein, das Verhältnis zwischen Verdunstung, Versickerung und Abfluss des Regenwassers nach einer Bebauung weitestgehend im gleichen Umfang zu garantieren, wie dies vor der Bebauung der Fall war.

Das Projekt „Naturnaher Umgang mit Regenwasser“ richtet sich in erster Linie an die Verantwortlichen in den Gemeinden, an die Wasserbauingenieure, Architekten, Städteplaner, Verkehrsplaner und nicht zuletzt an die Bürgerinnen und Bürger. Es will die Entwicklung hin zu einem ganzheitlichen Umgang mit dem Lebelement Wasser fördern und vorantreiben, indem es in allgemein verständlicher Form die Konzepte zum naturnahen Umgang mit Regenwasser erläutert und gelungene Lösungen darstellt.

## **Gestione sostenibile dell'acqua piovana**

Ernesto Scarperi & Kilian Candela; Ufficio Tutela Acque, Bolzano

Il ciclo più importante della terra è il ciclo naturale dell'acqua che, insieme al sole, è il fattore che ha la maggior influenza sul clima. A causa dello sfruttamento di parti sempre più ingenti di territorio e della sigillatura inarrestabile del terreno, l'uomo modifica il ciclo delle acque e danneggia in modo permanente l'ecosistema.

Per sostenere il ciclo naturale dell'acqua in zone urbane è necessario trovare nuove soluzioni specialmente per quanto riguarda l'utilizzo delle acque meteoriche. L'obiettivo è quello di favorire l'equilibrio tra evaporazione, infiltrazione e deflusso delle acque piovane che esisteva prima dell'edificazione.

Il progetto per "un corretto utilizzo dell'acqua piovana" si rivolge in primo luogo ai responsabili nei comuni, agli ingegneri idraulici, agli architetti e urbanisti, ai pianificatori del traffico e ovviamente alla cittadinanza.

Il progetto vuole incentivare l'utilizzo dell'acqua come elemento essenziale per la vita spiegando in forma comprensibile i concetti di un uso sostenibile delle acque meteoriche e rappresentando soluzioni riuscite.

## **Pflanzenkläranlagen**

Ernesto Scarperi, Robert Schifferegger & Barbara Vidoni  
Amt für Gewässerschutz, Bozen

Besonders in dünn besiedelten ländlichen Gebieten stellen Pflanzenkläranlagen umweltfreundliche und wirtschaftlich günstige Verfahren der dezentralen nachhaltigen Abwasserbehandlung dar.

Auch in Südtirol sind solche innovative Technologien verwirklicht worden. Solche Systeme sind besonders für kleinere Abwassermengen geeignet. In diesen Anlagen wird das natürliche Selbstreinigungspotential von Schilfpflanzen verwendet, um eine effiziente Klärung der Abwässer zu erreichen. Dabei finden im Pflanzenbeet sowohl die mechanischen und mikrobiologischen als auch die chemisch-physikalischen Prozesse der Abwasserreinigung statt.

Ziel dieses Projektes ist es, eine Übersicht der verschiedenen Anlagen im Lande zu geben, mit besonderem Augenmerk auf die Reinigungsleistung der einzelnen Anlagen und auf die Analyse der Vor- und Nachteile dieser Technologie.

## **Fitodepurazione**

Ernesto Scarperi, Robert Schifferegger & Barbara Vidoni  
Ufficio Tutela Acque, Bolzano

La necessità di trovare soluzioni alternative, ideali per zone scarsamente abitate, troppo distanti per essere collegate ai depuratori biologici di grandi dimensioni ha portato alla realizzazione di tecnologie innovative, economicamente vantaggiose ed ecologicamente sostenibili, quali la fitodepurazione.

Anche in Alto Adige si è provveduto a costruire alcuni impianti di fitodepurazione particolarmente adatti per piccole realtà. I meccanismi che intercorrono tra il refluo, la vegetazione e il medium, fanno sì che l'effluente risponda alle norme imposte dalla direttiva vigente. Comune a queste soluzioni impiantistiche è l'uso di una componente vegetativa, che insieme ai processi microbiologici e chimico-fisici porta alla depurazione del refluo.

Si intende presentare gli impianti di fitodepurazione realizzati sul territorio provinciale ponendo l'attenzione sui rendimenti depurativi e sull'analisi degli vantaggi-svantaggi.

## **Ökomorphologische Erhebung der Fließgewässer in Südtirol**

Alberta Stenico; Biologisches Labor, Leifers

Eines der Ziele der Fließgewässererhebung ist es, eine Übersicht über den ökomorphologischen Zustand der Fließgewässer in Südtirol zu gewinnen. Die Erhebung der Fließgewässer wurde unter besonderer Berücksichtigung der ökologischen Aspekte durchgeführt.

Die im Jahre 1995 gegründete projektbegleitende Arbeitsgruppe „Fließgewässerinventar“ mit Vertretern verschiedener Ämter hat sich für die Erhebungsmethode laut HÜTTE entschieden, welche den lokalen Bedürfnissen angepasst wurde.

Die HÜTTE-Methode sieht vor, die Erhebung durchgehend von der Mündung gegen die Fließrichtung durchzuführen. Dabei wird das Fließgewässer in homogene Abschnitte eingeteilt und der Ist-Zustand mit dem Sollzustand verglichen (als Soll-Zustand versteht man jenen Zustand, welcher vor der industriellen Revolution bestand, d.h. vor den ersten intensiven Verbauungsmaßnahmen und vor der Intensivierung der Landwirtschaft). Weiters sieht diese Methode vor, beschreibende Daten des Abschnittes wie Wassertiefe und -breite, Uferneigung, Vegetation und Verbauung der Ufer und im Umland, kurzfristigen und langfristigen Handlungsbedarf usw. zu erheben. Zudem werden punktförmige geographische Daten wie Ausleitungen, Einleitungen, Zuflüsse, Querwerke und Überbauungen erhoben und auf einer Karte eingezeichnet.

Insgesamt sind mehr als 2000 km Fließgewässer, über 8000 Einleitungen und 1500 Ausleitungen erhoben worden. Sowohl die numerischen als auch die geographischen Daten wurden in einer Datenbank gespeichert, im GIS (Geographic Information Systems) dargestellt und in einer Publikation zusammengefasst, welche am Biologischen Landeslabor erhältlich ist.

## Rilevamento ecomorfologico delle acque correnti in Alto Adige

Alberta Stenico; Laboratorio Biologico, Laives

Uno degli obiettivi del rilevamento delle acque correnti in Alto Adige è ottenere una visione d'insieme dello stato ecomorfologico delle acque lotiche. Il rilevamento dei dati è stato eseguito dando particolare attenzione all'aspetto ecologico.

Il gruppo di lavoro „Inventario acque correnti“, che è stato fondato nel 1995 ed è composto dai rappresentanti di diversi uffici, ha deciso di applicare il metodo di rilevamento di HÜTTE adeguato alle realtà locali.

Il metodo di HÜTTE prevede di eseguire il rilevamento in modo continuo lungo tutto il corso d'acqua partendo dalla foce. Il corso d'acqua viene suddiviso in tratti omogenei e lo stato attuale viene paragonato ad uno di riferimento (per stato di riferimento si intende lo stato che risale al periodo prima della rivoluzione industriale e quindi prima della sistemazione dei corsi d'acqua e dell'agricoltura intensiva).

Questo metodo prevede inoltre di rilevare dati descrittivi del tratto come la larghezza e la profondità sia dell'acqua che dell'alveo, la pendenza della riva, la vegetazione e le sistemazioni della riva, la vegetazione dell'ambiente circostante, le necessità d'intervento a breve e a lungo termine ecc. Inoltre si rilevano e si segnano sulle cartine dati puntiformi geografici come immissioni, derivazioni, affluenti, opere trasversali e ponti.

In totale in Alto Adige sono stati rilevati oltre 2000 km di corsi d'acqua, lungo i quali sono state rilevate per esempio 8000 immissioni e 1500 derivazioni. Sia i dati descrittivi e numerici che quelli georiferiti sono gestiti in una banca dati, rappresentati con un programma GIS (Geographic Information Systems) e riassunti in una pubblicazione che è distribuita dal Laboratorio Biologico.

## **Legionella pneumophila im Wasser: Studie der Verteilung verschiedener Stämme in Südtirol**

Alberta Stenico<sup>1</sup>, Stefania Boccia<sup>2</sup>, Vincenzo Romano-Spica<sup>3</sup> & Ludwig Moroder<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Biologisches Labor, Leifers

<sup>2</sup> Istituto di Igiene, Università Cattolica del S.Cuore, Rom

<sup>3</sup> Istituto Universitario di Scienze Motorie, Rom

Dem Krankheitserreger *Legionella* kommt immer mehr Bedeutung zu, und die Infektionskrankheit Legionellose wird von der WHO besonders aufmerksam überwacht. Die epidemiologische Überwachung der Legionellose-Fälle und die Kontrolle der Bereiche, die als *Legionella*-Reservoirs dienen, sind für die Prävention der Krankheit von vorrangiger Bedeutung. Der Nachweis von *Legionella pneumophila* und die Typisierung der Stämme sind dabei besonders wichtig. Im Rahmen eines Überwachungsprogrammes wurden 68 Stämme von *Legionella pneumophila* typisiert, die im Zeitraum 1999-2002 in Warmwassersystemen von öffentlichen Gebäuden (Krankenhäuser, Hotels, Altersheime) in Südtirol gesammelt wurden. Die Typisierung der Legionellen wurde sowohl serologisch - es wurden 15 Serotypen von *Legionella pneumophila* nachgewiesen - als auch mit genetischen Methoden durchgeführt. Die genetische Typisierung erfolgte mittels automatischem Ribotyping mit den Restriktionsenzymen *EcoRI* und *HindIII* nach den Methoden PFGE und RAPD. Die georeferenzierte Darstellung der Daten zeigt, daß kein Stamm vorwiegend in einem Gebiet vorkommt und dass die serologische Typisierung nicht mit der genetischen übereinstimmt, auch wenn beide sehr nützliche Arbeitsinstrumente darstellen.

### **Legionella pneumophila nell'acqua: studio sulla distribuzione dei diversi ceppi in Alto Adige**

Alberta Stenico<sup>1</sup>, Stefania Boccia<sup>2</sup>, Vincenzo Romano-Spica<sup>3</sup> & Ludwig Moroder<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratorio Biologico, Laives

<sup>2</sup> Istituto di Igiene, Università Cattolica del S.Cuore, Roma

<sup>3</sup> Istituto Universitario di Scienze Motorie, Roma

La legionella è considerata un patogeno emergente e le legionellosi sono malattie infettive sottoposte a particolare sorveglianza dall'OMS. La sorveglianza epidemiologica dei casi di legionellosi e il controllo degli ambienti che fungono da serbatoi sono di primaria importanza nella prevenzione della malattia. La ricerca di *Legionella pneumophila* e la tipizzazione dei ceppi risulta essere uno degli strumenti necessari per la prevenzione e per poter eseguire gli studi epidemiologici. Nell'ambito di un programma di sorveglianza sono stati tipizzati 68 ceppi di *Legionella pneumophila* raccolti nel periodo 1999 – 2002 da circuiti di acqua calda di strutture pubbliche (ospedali, alberghi, case di riposo) dell'Alto Adige. La tipizzazione è stata eseguita sia sierologicamente determinando i diversi sierotipi di *Legionella pneumophila* (1-15) che geneticamente. Per la tipizzazione genetica è stata applicata la ribotipizzazione automatizzata con due enzimi di restrizione (*EcoRI* e *HindIII*), il metodo PFGE e RAPD. La rappresentazione georiferita mostra che non esiste un ceppo prevalente in una data area e che i metodi di tipizzazione sierologici e genetici non sono sovrapponibili, anche se entrambi rappresentano strumenti di estrema utilità.

### **Untersuchung der atmosphärischen Niederschläge**

Danilo Tait; Biologisches Labor, Leifers

Der atmosphärische Niederschlag wird vom Biologischen Landeslabor seit 1983 chemisch untersucht, mit dem Ziel, die Konzentrationen an Säuren, Nährstoffen und basischen Kationen zu erfassen. Die Untersuchungen - ursprünglich ein Forschungsprojekt von lokalem Interesse - wurden in der Folge in nationale und europäische Projekte eingebunden (Italienisches Kontrollnetz des atmosphärischen Niederschlags, ICP-IM, Conecofor und andere).

Das Interesse an der chemischen Zusammensetzung der Niederschläge basiert auf deren Auswirkung auf die Umwelt, insbesondere auf Wälder, Wasserlebensräume und terrestrische Ökosysteme. Die Überwachung

ermöglicht es, wichtige zukunftsorientierte Entscheidungen bezüglich der luftverschmutzenden Stoffe zu treffen und die Wirksamkeit dieser Maßnahmen zu überprüfen.

Webpage der Umweltagentur: [http://www.provinz.bz.it/umweltagentur/2909/index\\_d.asp](http://www.provinz.bz.it/umweltagentur/2909/index_d.asp)

## **Chimica delle deposizioni atmosferiche**

Danilo Tait; Laboratorio Biologico, Laives

Il Laboratorio Biologico Provinciale registra dal 1983 le caratteristiche chimiche delle precipitazioni atmosferiche con lo scopo di rilevare le concentrazioni degli acidi, nutrienti e cationi basici. L'indagine, nata in origine come progetto di ricerca di interesse locale, è stata poi associata a progetti di ricerca nazionali e di cooperazione europea (Rete Italiana per il controllo delle deposizioni atmosferiche, ICP-IM, Conecofor e altri).

L'interesse per la chimica delle precipitazioni atmosferiche è dovuto agli effetti che queste esercitano sull'ambiente, in particolare su foreste, ambienti acquatici e terrestri. Il monitoraggio permette di prendere decisioni responsabili riguardo al livello degli inquinanti atmosferici e di controllarne l'efficacia.

Pagine Web dell'Agenzia per l'Ambiente:

[http://www.provincia.bz.it/agenzia-ambiente/2909/deposizioni/index\\_i.htm](http://www.provincia.bz.it/agenzia-ambiente/2909/deposizioni/index_i.htm)

## **Südtiroler Seenkataster**

Danilo Tait & Bertha Thaler; Biologisches Labor, Leifers

Südtirol besitzt weniger Seen als andere Alpenregionen: insgesamt gibt es 170 natürliche stehende Gewässer, die eine Fläche von mehr als 5000 m<sup>2</sup> (0,5 ha) aufweisen, die Anzahl der Standgewässer mit weniger als 0,5 ha Oberfläche ist ungefähr gleich groß. Die künstlichen Seen (hpts. große Speicherbecken für die Stromerzeugung, daneben aber auch Beregnungsbecken und Becken zur künstlichen Schneeerzeugung) machen nur etwa ein Viertel der natürlichen Seen aus (47), ihre Gesamtfläche ist aber fast doppelt so groß (ca. 12 km<sup>2</sup> gegenüber 6,5 km<sup>2</sup>).

Die Südtiroler Seen sind im Durchschnitt ziemlich klein: nur 17 der natürlichen Seen weisen eine Fläche von mehr als 5 ha auf, die 50 ha – Grenze wird sogar nur von 2 Seen überschritten (Kalterer See, Haidersee).

Was die Höhenverteilung der Südtiroler Seen betrifft, fällt auf, dass der Großteil (fast 90 %) über 2000 m (Waldgrenze) liegt. Bei den Staubecken ist die Situation genau umgekehrt: fast 80 % davon liegen unter der Waldgrenze.

Alle Informationen über die einzelnen Seen sind in einer elektronischen Datenbank zusammengefasst. Diese enthält sowohl geographische, geologische und morphometrische Grunddaten als auch Daten über den Chemismus, die physikalischen Bedingungen und die Hydrobiologie der Seen. Die Datenbank sieht statistische Auswertungen und graphische Darstellungen vor.

## **Banca dati sui laghi**

Danilo Tait & Bertha Thaler; Laboratorio Biologico, Laives

I laghi in provincia di Bolzano sono presenti in numero minore che nelle altre regioni alpine: 170 sono i laghi naturali con un superficie di più di 5000 m<sup>2</sup> (0,5 ha), e circa altrettanti hanno una superficie inferiore a 0,5 ettari. I bacini artificiali, principalmente ad uso di produzione di energia elettrica, ma anche bacini di irrigazione e bacini per l'innevamento artificiale sono circa un quarto dei laghi naturali (47), tuttavia il totale

della loro superficie è quasi il doppio della somma delle aree dei laghi naturali (circa 12 km<sup>2</sup> rispetto a 6,5 km<sup>2</sup>).

I laghi sono mediamente piuttosto piccoli: 17 laghi naturali hanno una superficie maggiore di 5 ettari, e solo due superano i 50 ettari (laghi di Caldaro e di S. Valentino alla Muta).

Per quanto riguarda la distribuzione altitudinale dei laghi, gran parte di essi (circa il 90 %) giace al di sopra dei 2000 m (del limite del bosco). Invece circa l'80 % dei bacini artificiali è situata al di sotto di questo limite.

Tutte le informazioni disponibili sui singoli laghi vengono raccolte in una banca dati elettronica che contiene dati geografici, geologici e morfometrici di base oltre a dati sulle caratteristiche chimiche e biologiche e a dati sulle condizioni fisiche ed idrobiologiche. Queste raccolte di dati consentono elaborazioni temporali, statistiche, grafiche.

## **Limnologie der Hochgebirgsseen**

Danilo Tait & Bertha Thaler; Biologisches Labor, Leifers

Die Hochgebirgsseen gehören zu den sensibelsten aquatischen Ökosystemen und reagieren daher besonders empfindlich auf Umweltveränderungen (insbesondere Luftverschmutzung und Klimaveränderung).

Mit der limnologischen Untersuchung der Südtiroler Hochgebirgsseen wurde 1984 begonnen, wobei zu Beginn der Einfluss des Sauren Regens im Mittelpunkt stand. Der Großteil der Studien wurde im Rahmen von EU-Projekten in Zusammenarbeit mit führenden europäischen Forschungsinstituten durchgeführt. Das vor kurzem abgeschlossene EU-Projekt EMERGE (European Mountain lake Ecosystems: Regionalisation, DiaGnostics and Socio-Economic Evaluation) zielte darauf aus, die Belastung der Hochgebirgsseen, die Verteilungsmuster aquatischer Organismen und ökologische Referenzzustände für die Gesamtheit der europäischen Gebirgsseen zu ermitteln. Eine mit dem Internet verknüpfte GIS-Datenbank stellt eine Beurteilung des ökologischen Zustands der Seen vor und macht eine umweltorientierte und sozio-ökonomische Bewertung der gegenwärtigen und vorhersehbaren Gefährdungen von Gebirgsseen öffentlich zugänglich. Den Entscheidungsträgern wird auf diese Weise das nötige Werkzeug für angemessene politische Entscheidungen und Managementmaßnahmen zur Erhaltung dieser wertvollen Ökosysteme in die Hand gegeben.

Alle im Rahmen der EU-Projekte an den einzelnen Hochgebirgsseen erhobenen Daten wurden in die Seendatenbank eingegeben, die fortlaufend ergänzt wird. Ziel ist ein möglichst umfassender Kenntnisstand über alle Südtiroler Hochgebirgsseen, der einen nachhaltigen Schutz dieser Seen erst möglich macht

Webpage des EU-Projekts EMERGE: [www.mountain-lakes.org](http://www.mountain-lakes.org).

Webpage des Lake Districts Tirol: [www/c/c7/c719/emerge/](http://www/c/c7/c719/emerge/)

## **Ecologia dei laghi d'alta quota**

Danilo Tait & Bertha Thaler; Laboratorio Biologico, Laives

I laghi d'alta quota sono ecosistemi acquatici molto sensibili facilmente influenzabili dai cambiamenti ambientali (particolarmente inquinamento atmosferico e variazioni climatiche).

Lo studio della limnologia dei laghi d'alta quota è iniziato nel 1984, con l'obiettivo primario di quantificare l'influsso delle precipitazioni atmosferiche acide. Gran parte degli studi si è svolta nel quadro di progetti della Comunità Europea in collaborazione con primari istituti di ricerca europei. Il progetto da poco concluso, dall'acronimo EMERGE (European Mountain lake Ecosystems: Regionalisation, DiaGnostics and Socio-Economic Evaluation) aveva lo scopo di definire il grado di inquinamento dei laghi d'alta quota, la distribuzione spaziale degli organismi acquatici e di stabilire condizioni ecologiche di riferimento per la totalità degli ambienti lacustri europei d'alta quota. Anche dati georeferenziate consentiranno la visualizzazione pubblica attraverso Internet dello stato ecologico dei laghi e di valutazioni ambientali e socio-economiche sullo stato di compromissione attuale e previsto. Si intende così fornire ai responsabili

governativi i necessari strumenti per formulazione di adeguate decisioni politiche e provvedimenti per la conservazione di tali preziosi ecosistemi.

I dati rilevati nell'ambito del progetto europeo sono stati aggiunti alla banca dati in cui si vanno progressivamente raccogliendo i dati rilevati sui laghi della provincia allo scopo di raggiungere un sempre più completo grado di conoscenza che consenta fra l'altro la protezione di questi ambienti.

Pagina web del progetto EMERGE: [www.mountain-lakes.org](http://www.mountain-lakes.org).

Webpage del Lake District Tirolo: [www/c/c7/c719/emerge/](http://www/c/c7/c719/emerge/)

## **Limnologischer Zustand der Südtiroler Seen**

Bertha Thaler & Danilo Tait; Biologisches Labor, Leifers

Mit der systematischen Untersuchung des limnologischen Zustandes der Südtiroler Seen wurde 1975 begonnen. Manche Seen (hpts. Niederungsseen) wurden seit Beginn mehrmals pro Jahr untersucht, sodass deren langfristige Entwicklung beobachtet werden kann, andere Seen wurden nur wenige Male beprobt bzw. nur einmal besammelt. Insgesamt liegen limnologische Daten von 109 Seen vor. Erfasst wurden vor allem Parameter des freien Wassers (chemische, physikalische und biologische), daneben wurden aber auch Untersuchungen des Sediments und der Ufervegetation durchgeführt.

Im Allgemeinen wird der limnologische Zustand eines Sees durch seinen Trophiegrad charakterisiert (vom griech. Trofé = Ernährung). Der Trophiegrad ist laut Definition ein Maß für die Intensität der Primärproduktion (pflanzliche Produktion, Algen und Makrophyten = höhere Wasserpflanzen). Man unterscheidet zwischen oligotrophen (nährstoffarmen, geringe Produktion), mesotrophen (mittleres Nährstoffangebot) und eutrophen (nährstoffreichen) Seen.

Die Beschreibung des limnologischen Zustandes der Südtiroler Seen erfolgte mit Hilfe des Carlson Trophic State Index (TSI; 1977, 1996), der den Trophiegrad eines Sees anhand der Sichttiefen-, Chlorophyll a- und Gesamtphosphor-Werte berechnet. Der TSI-Index wurde für 105 Seen bestimmt und ergab für mehr als die Hälfte dieser Seen einen oligotrophen Zustand, ca. 35% der Seen wurden als mesotroph und etwa 10% als eutroph eingestuft.

Während man früher den Trophiegrad vielfach zur Bewertung herangezogen hat, erfolgt heute die Bewertung erst auf Grund des Vergleichs des trophischen Istzustandes mit dem Referenzzustand, d.h. dem Zustand, in welchem sich das betreffende Gewässer in einem unbelasteten, naturnahen Zustand befinden würde. Da es nicht möglich ist, für jeden See einen Referenzsee zu finden, befasst sich die limnologische Grundlagenforschung zur Zeit mit der Ausarbeitung von Methoden zur rechnerischen Ermittlung des Referenzzustandes einzelner Seentypen. Eine dieser Methoden bedient sich dabei morphometrischer Parameter, d.h. man ermittelt den Referenzzustand anhand der Beckenform (es besteht ein Zusammenhang zwischen der Trophie eines Sees und seiner Beckengestalt, insbesondere der Tiefe). Zieht man diese Methode zur Bewertung z.B. des Kalterer Sees heran, so ergibt sich, dass im Falle des Kalterer Sees der Istzustand mit dem Referenzzustand übereinstimmt, d.h. der Seenzustand ist als gut zu bezeichnen.

Webpage der Umweltagentur: [www.provinz.bz.it/umweltagentur/2909/seen](http://www.provinz.bz.it/umweltagentur/2909/seen)

## **Condizioni limnologiche degli ambienti lacustri**

Bertha Thaler & Danilo Tait, Laboratorio Biologico, Laives

Il monitoraggio sistematico delle condizioni limnologiche dei laghi della provincia, iniziato nel 1975, ha prodotto una serie temporale di dati che per i laghi di fondovalle comprende campionamenti particolarmente frequenti in modo da consentire la definizione dello sviluppo delle condizioni lacustri nel lungo periodo. Altri laghi sono stati campionati in maniera saltuaria a seconda delle necessità o in occasione di particolari

progetti di ricerca. Globalmente sono attualmente disponibili i dati delle caratteristiche chimiche e fisiche di 109 laghi e della maggioranza di questi anche le caratteristiche biologiche relative ad almeno un campionamento. Normalmente sono stati rilevati i parametri dell'acqua libera e degli affluenti (chimici, fisici e biologici), ma talvolta anche parametri relativi ai sedimenti e alla vegetazione sommersa e della fascia riparia.

Le condizioni di un lago sono definite dallo stato trofico, che è la misura dell'intensità della produzione primaria (delle alghe e della vegetazione sommersa) e che suddivide i laghi in oligotrofici (poveri di nutrienti e poco produttivi), mesotrofici (contenuto medio di nutrienti) ed eutrofici (ricchi di nutrienti).

Lo stato trofico è stato per questa occasione definito secondo il Carlson Trophic State Index (TSI; 1977, 1996), che considera la trasparenza, le concentrazioni di clorofilla a) e le concentrazioni di fosforo totale. Tale indice, calcolato per 105 laghi fornisce per la maggioranza dei laghi della provincia uno stato oligotrofico, mesotrofico per il 35% dei laghi ed eutrofico per 10 %.

La tendenza più attuale per la valutazione di un lago è il paragone dello stato trofico riscontrato con uno stato di riferimento di un ambiente non contaminato in stato naturale, ma a causa della difficoltà di reperire un riferimento valido per tutti i laghi, la ricerca limnologica si è attualmente rivolta a trovare un sistema di calcolo, basato su modelli, per la definizione di uno stato di riferimento per singoli tipi di laghi. Uno di questi metodi, basato su parametri morfometrici (esiste un rapporto tra lo stato trofico di un lago e la forma del suo bacino), se applicato per esempio al Lago di Caldaro fornirebbe una valutazione corrispondente a buono, il che significa che lo stato attuale del lago non si discosta significativamente dal suo stato di riferimento.

Pagine web dell'Agenzia per l'Ambiente: [www.provincia.bz.it/agenzia-ambiente/2909/acque.htm](http://www.provincia.bz.it/agenzia-ambiente/2909/acque.htm)

## **Seentherapie in Südtirol**

Bertha Thaler & Danilo Tait; Biologisches Labor, Leifers

Die Seentherapie umfasst Maßnahmen im Einzugsgebiet (Sanierung: Reduzierung der externen Nährstoffzufuhr) und seeinterne Maßnahmen (Restaurierung). Die Fernhaltung von Nährstoffen ist stets der erste Schritt bei der Seentherapie, oft wird die gewünschte Gewässerqualität durch die Sanierung allein jedoch nicht oder nicht rasch genug erreicht, weshalb man häufig zu technischen Maßnahmen im See greift. Diese sog. Restaurierungsmaßnahmen lassen sich grob in mechanische, chemische und biologische Verfahren unterteilen. Die Auswahl des verwendeten Verfahrens hat auf der Grundlage von umfassenden limnologischen Voruntersuchungen zu erfolgen, wobei das Entwicklungsziel (was soll erreicht werden?) von entscheidender Bedeutung ist.

An den Südtiroler Seen werden seit Erlassen des Seenschutzgesetzes (1975, LG Nr.29), das neben allgemeinen Schutzbestimmungen auch die Seentherapie vorsieht, an einer Reihe von Seen Restaurierungsmaßnahmen durchgeführt. Zu den wichtigsten Maßnahmen gehören: Frischwasserzuleitung (Völser Weiher, Vahrner See, Fennberger See), Belüftung (Großer und Kleiner Montiggler See), Tiefenwasserableitung (Großer und Kleiner Montiggler See), Entschlammung (Kalterer See, Vahrner See, Völser Weiher, Toblacher See, Wolfsgrubener See) und mechanische Entkrautung (Kalterer See, St. Felixer Weiher, Toblacher See, Vahrner See, Völser Weiher, Wolfsgrubener See).

## **Conservazione degli ambienti lacustri**

Bertha Thaler & Danilo Tait; Laboratorio Biologico, Laives

La conservazione degli ambienti lacustri comprende interventi che riguardano il bacino imbrifero (risanamento: riduzione degli apporti esterni di nutrienti) e interventi che riguardano il bacino lacustre stesso (restauro). L'allontanamento dei nutrienti continua ad essere il provvedimento primario per la conservazione dei laghi; qualora i miglioramenti tardino a manifestarsi, si possono attuare interventi tecnici di restauro che possono essere di tipo meccanico, chimico e biologico. La scelta della tecnica da usare deve basarsi su indagini limnologiche il più possibile complete senza perdere di vista gli effettivi traguardi da raggiungere.

In diversi laghi del territorio provinciale, dopo l'entrata in vigore della legge di tutela dei bacini d'acqua (1975, LP n.29) che oltre a misure di tutela prevede anche interventi, sono stati applicati provvedimenti di restauro di diverso tipo. I più importanti comprendono: l'aumento del ricambio (laghi di Fié, di Varna, di Favogna), l'ossigenazione (laghi Grande e Piccolo di Monticolo), l'emunziona selettiva dell'acqua di fondo (laghi Grande e Piccolo di Monticolo), l'asporto dei sedimenti (laghi di Caldaro, di Varna, di Fié, di Dobbiaco e di Costalovara) e il taglio delle macrofite (laghi di Caldaro, di S. Felice, di Dobbiaco, di Varna, di Fié, di Costalovara).

### **Klassifizierung des Umweltzustandes der Oberflächengewässer der Autonomen Provinz Bozen: Messstellennetz**

Antonella Veneri, Cristina Badalotti & Arnold Richter  
Labor für Wasseranalysen, Bozen

Zu den Aufgaben des Labors für Wasseranalysen gehört es, die qualitativen Eigenschaften der wichtigsten Gewässer zu erheben, sowie deren Klassifizierung vorzunehmen, um Verschmutzungen vorzubeugen oder sie zu verringern und um eine ökologische Verbesserung des Fließgewässers zu erreichen. Aus diesem Grunde wurde ein Messstellennetz der Oberflächengewässer, bestehend aus 14 Entnahmepunkten, festgelegt, an denen Analysen durchgeführt werden. Diese Punkte werden gemäß dem Gesetzesdekret Nr.152 vom 11-05-1999, welches das Erreichen des Umweltzustandes GUT zum Ziele hat, kontrolliert. Der Umweltzustand wird auf Grund des chemischen (die Analysen werden vom Labor für Wasseranalysen – Amt 29.5 – Umweltagentur durchgeführt) sowie ökologischen (mikrobiologische und biologische Parameter werden vom Biologischen Landeslabor der Umweltagentur zur Verfügung gestellt) Zustands der Fließgewässer definiert. Bezugnehmend auf die Daten von 2002 weisen 10 der 14 untersuchten Punkte (72%) den Zustand GUT, 1 Punkt den Zustand SEHR GUT sowie 3 Punkte den Zustand AUSREICHEND auf.

### **Classificazione dello stato ambientale dei corsi d' acqua della Provincia di Bolzano: rete di monitoraggio**

Antonella Veneri, Cristina Badalotti & Arnold Richter  
Laboratorio Analisi Acqua, Bolzano

Competenza del Laboratorio Analisi acque, al fine di prevenire e ridurre l'inquinamento e attuare il risanamento dei corsi d'acqua, è il rilevamento delle caratteristiche qualitative dei principali corpi idrici e la loro classificazione. A tale scopo è stata istituita una rete di monitoraggio delle acque superficiali costituita da 14 punti di prelievo che vengono sottoposti ad analisi ai sensi del decreto legge nr. 152 del 11-05-1999, che stabilisce come obiettivo il raggiungimento di qualità corrispondente allo stato ambientale di BUONO. Lo stato ambientale viene definito sulla base dello stato chimico (analisi effettuate dal laboratorio Analisi Acque - ufficio 29.5 - dell'Agenzia per l'Ambiente) ed ecologico (parametri microbiologici e biologici forniti dal Laboratorio Biologico dell'Agenzia per l'Ambiente) del corso d'acqua. In base ai risultati dell'anno 2002 dei 14 punti sottoposti a controllo, 10 punti (72%) hanno raggiunto lo stato di qualità "BUONO", 1 punto ha raggiunto lo stato di qualità "ELEVATO" e 3 punti hanno raggiunto lo stato di qualità "SUFFICIENTE".

## **Quellen von Interesse für Natur und Umwelt**

Antonella Veneri<sup>1</sup>, Giovanna Dessi<sup>2</sup>, Gabriella Osti<sup>1</sup>, Astrid Sapelza<sup>3</sup>, Alberta Stenico<sup>4</sup>, Bertha Thaler<sup>4</sup> & Beatrice Sambugar<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Labor für Wasseranalysen, Bozen

<sup>2</sup>Landesagentur für Umwelt und Arbeitsschutz, Bozen

<sup>3</sup>Amt für Gewässernutzung, Bozen

<sup>4</sup>Biologisches Labor, Leifers

<sup>5</sup>Sareco srl., Verona

Beschreibung einiger Quellen von Interesse für Natur und Umwelt, die einer hydrogeobiologischen Untersuchung unterzogen werden (PROJEKT HYDROBIOS 2003). In die Untersuchung sind auch die Quellen der wichtigsten Flüsse und Bäche in Südtirol eingeschlossen.

Es handelt sich um ein wissenschaftliches Forschungsvorhaben, das unter anderem die Korrelation der Biotypologien (Quellfauna) mit der Quellenmorphologie, der Größe und Geologie des Einzugsgebietes, der chemisch-physikalischen Beschaffenheit des Wassers sowie mit der Wasserführung und dem Gehalt an gelösten Salzen erlaubt.

## **Sorgenti di interesse naturalistico e ambientale**

Antonella Veneri<sup>1</sup>, Giovanna Dessi<sup>2</sup>, Gabriella Osti<sup>1</sup>, Astrid Sapelza<sup>3</sup>, Alberta Stenico<sup>4</sup>, Bertha Thaler<sup>4</sup> & Beatrice Sambugar<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio Analisi Acqua, Bolzano

<sup>2</sup>Agenzia Provinciale per la Protezione dell'Ambiente e la Tutela del Lavoro, Bolzano

<sup>3</sup>Ufficio Gestione Risorse Idriche, Bolzano

<sup>4</sup>Laboratorio Biologico, Laives

<sup>5</sup>Sareco srl., Verona

Saranno presentate alcune sorgenti di interesse naturalistico e ambientale che vengono sottoposte ad uno studio idrogeobiologico (PROGETTO IDROBIO 2003). Fanno parte di questo studio anche le sorgenti dei principali fiumi e torrenti altoatesini. Si tratta di una ricerca scientifica che tra l'altro permette la correlazione delle biotipologie (fauna sorgentizia) con la morfologia delle sorgenti, il bacino di alimentazione, le caratteristiche geologiche del substrato, le caratteristiche chimico-fisiche delle acque, la portata e i sali disciolti.

## **Abgefüllte Südtiroler Mineralwässer**

Antonella Veneri & Gabriella Osti; Labor für Wasseranalysen, Bozen

Mit Gesetzesdekret Nr. 15 vom 25-1-1992 werden die Kriterien für die Anerkennung der natürlichen Mineralwässer, deren Nutzung sowie Vertrieb festgelegt. Ein natürliches Mineralwasser hat (zusätzlich zur bakteriologischen Reinheit an der Quelle) einen charakteristischen Gehalt an Mineralstoffen und Spurenelementen, welcher es von einem normalen Trinkwasser unterscheidet, und kann außerdem für die Gesundheit günstige Eigenschaften besitzen. Diese wurden durch klinische und pharmazeutische Untersuchungen gefunden. Die Nutzung einer natürlichen Mineralwasserquelle unterliegt der Bewertung verschiedener Aspekte, unter anderem der chemisch-physikalischen Eigenschaften. Die Labors der Umweltagentur wurden mit Ministerialdekret Nr. 2729 vom 11-04-1991 autorisiert, die chemischen und bakteriologischen Analysen von Mineralwässern durchzuführen. Diese Analysen können auf den Etiketten

angeführt werden. Die Südtiroler Mineralwässer im Handel, deren Etiketten derzeit durch das Labor für Wasseranalysen – 29.5 zertifiziert sind, sind:  
Vigiljoch (Lana), Plose (Brixen), Kaiser und Lavaredo (Innichen) und Brennerbad (Brenner).

### **Acque minerali altoatesine imbottigliate**

Antonella Veneri & Gabriella Osti; Laboratorio Analisi Acqua, Bolzano

Il decreto legislativo 25-01-1992 nr.15 fissa i criteri per il riconoscimento delle acque minerali naturali, la loro utilizzazione e commercializzazione. Un'acqua minerale naturale (oltre ad essere batteriologicamente pura all'origine) è caratterizzata da un contenuto in minerali e oligoelementi che la rendono diversa da una normale acqua potabile e può, inoltre, possedere proprietà favorevoli alla salute. Queste ultime sono state individuate attraverso studi clinico-farmacologici. L'utilizzazione di una sorgente minerale naturale è subordinata alla valutazione di vari aspetti tra cui quello chimico-fisico: i laboratori dell'Agenzia sono autorizzati con Decreto Ministeriale nr. 2729 del 11-04-1991 all'esecuzione delle analisi chimiche e batteriologiche di acque minerali. Dette analisi possono essere utilizzate nella stesura delle etichette. Le acque minerali altoatesine in commercio, le cui etichette sono attualmente certificate dal Laboratorio Analisi Acqua – 29.5 sono: S.Vigilio (Lana), Plose (Bressanone), Kaiser e Lavaredo (S.Candido) e Terme di Brennero (Brennero).

### **Projekt „Lebensraum Etsch“: Untersuchungen zur Ufervegetation**

Franziska Zemmer & Petra Maier; Naturmuseum Südtirol, Bozen

Das Erscheinungsbild der Etsch zwischen Meran und Salurn wurde durch die sog. Etschregulierung (Begradigungen, Dammerhöhungen, Blockschüttungen) seit Ende des 18. Jh. und vor allem im 19. Jh. maßgeblich verändert. Durch die Lahmlegung der Flusssdynamik hat sich auch das Gesamtbild der ursprünglichen flussbegleitenden Vegetation verändert. Natürliche Auwälder bzw. deren Böden erfüllen eine wichtige Funktion bei der Zurückhaltung von Hochwasser. Ihr Fehlen wurde an den Überschwemmungskatastrophen des vergangenen Jahres im In- und Ausland deutlich. Heute sind Auwälder meist zwischen den Dämmen eingeklemmt und besiedeln somit einen Sekundärstandort.

Im Rahmen des Projektes „Lebensraum Etsch“ wurden in den Jahren 2002/03 verschiedene Standorte an der Etsch von Meran bis Salurn floristisch und vegetationskundlich untersucht.

Als Grundlage für die Vegetationsbeschreibung der ausgewählten Lebensräume dienten Vegetationsaufnahmen nach der Methode von Braun-Blanquet (1964).

Das Ziel ist eine pflanzensoziologische Zuordnung der Bestände. Derartige Untersuchungen sind unerlässlich, um den ökologischen Ist-Zustand und die Natürlichkeit der Habitate an der Etsch bewerten zu können.

Das Lebensraumspektrum der untersuchten Standorte umfasst: Sukzessionsstadien auf Ufersandbänken, naturnahe Auwaldbestände, durchforstete und nicht durchforstete Ufergehölzsäume sowie verschiedene unbestockte Dammabschnitte.

An nahezu allen Untersuchungsstandorten wird die mangelhafte Wasserversorgung der Ufersäume aufgrund fehlender Flusssdynamik durch die Uferverbauung deutlich. Die Gehölzstreifen an der Etsch können pflanzensoziologisch zwar den Auengesellschaften zugeordnet werden, es fehlt jedoch die dafür typische Zonierung. In der Krautschicht werden ufertypische Arten zum Teil von fremdländischen Stauden verdrängt. Letztere dominieren auch die unbestockten Ufersäume, wo nährstoffreiches Flusssediment und gute Lichtverhältnisse deren Aufkommen begünstigen.

Die Ufervegetation an der Etsch hat trotz beschränkter Platzverhältnisse innerhalb der Etschdämme einen landschaftlichen Wert, erfüllt aber nicht die Funktion einer flussbegleitenden Au.

## **Progetto „Adige –Ambiente naturale“: studio della vegetazione ripale**

Franziska Zemmer & Petra Maier; Museo Scienze Naturali Alto Adige, Bolzano

Con la rettificazione dell'Adige avvenuta nel XVIII e soprattutto nel XIX secolo, l'aspetto originale del fiume è stato profondamente modificato. In assenza della dinamica fluviale gli ontaneti originari sono scomparsi e si è insediata al loro posto una vegetazione secondaria, un bosco ripario nella parte interna rispetto agli argini. Gli ontaneti naturali, però, svolgono un'importante funzione di ritenzione idrica durante le piene.

Nell'ambito del progetto „Adige –Ambiente naturale“ nel corso degli anni 2002/03 è stato compiuto uno studio floristico e vegetazionale in vari siti presenti lungo l'Adige tra Merano e Salorno. La vegetazione è stata descritta basandosi sul metodo di Braun-Blanquet (1964), stimando anche l'abbondanza delle singole specie presenti nei rilievi floristici.

L'intento è quello di fare una classificazione delle comunità fitosociologiche, indispensabile per valutare lo stato ecologico attuale e il discostamento dallo stato naturale degli ambienti presenti lungo l'Adige. I biotopi analizzati comprendono: stadi successionali su rive sabbiose, ontaneti naturalizzati, boscaglia riparia rimaneggiata e non rimaneggiata e tratti con sola vegetazione erbacea.

In tutti i siti analizzati si evidenzia una carenza nell'apporto idrico delle fasce riparie dovuta a dinamismo fluviale assente. Dal punto di vista fitosociologico i boschi ripari dell'Adige possono essere comunque classificati in parte come ontaneti, carenti però della loro zonazione tipica.

Nello strato erbaceo le specie autoctone vengono in parte sostituite da specie neofite. Queste ultime dominano anche sugli argini privi di arbusti, dove il sedimento fluviale ricco di elementi nutritivi e l'abbondanza di luce ne favoriscono la crescita.

Nonostante la vegetazione ripale dell'Adige sia presente in modo limitato, essa ha comunque un certo valore paesaggistico, ma non adempie più alla funzione di un ontaneto naturale.

## Web-Seiten zum Thema Wasser / Siti internet relativi al tema dell'acqua

RIP.29 Agenzia Provinciale per la Protezione dell'Ambiente e la Tutela del Lavoro Landesagentur für Umwelt und Arbeitsschutz	<a href="http://www.provincia.bz.it/agenzia-ambiente">www.provincia.bz.it/agenzia-ambiente</a> <a href="http://www.provinz.bz.it/umweltagentur">www.provinz.bz.it/umweltagentur</a>
RIP.28 Natura e Paesaggio Natur und Landschaft	<a href="http://www.provincia.bz.it/natura">www.provincia.bz.it/natura</a> <a href="http://www.provinz.bz.it/natura">www.provinz.bz.it/natura</a>
RIP.37 Acqua ed Energia Wasser und Energie	<a href="http://www.provincia.bz.it/acque-energia">www.provincia.bz.it/acque-energia</a> <a href="http://www.provinz.bz.it/wasser-energie">www.provinz.bz.it/wasser-energie</a>
RIP.26 Protezione antincendi e civile Brand- und Zivilschutz	<a href="http://www.provincia.bz.it/hydro">www.provincia.bz.it/hydro</a> <a href="http://www.provinz.bz.it/hydro">www.provinz.bz.it/hydro</a>
RIP.30 Opere idrauliche Wasserschutzbauten	<a href="http://www.provincia.bz.it/opere-idrauliche">www.provincia.bz.it/opere-idrauliche</a> <a href="http://www.provinz.bz.it/Wasserschutzbauten">www.provinz.bz.it/Wasserschutzbauten</a>
RIP.32 Foreste Forstwirtschaft	<a href="http://www.provincia.bz.it/foreste">www.provincia.bz.it/foreste</a> <a href="http://www.provinz.bz.it/forst">www.provinz.bz.it/forst</a>
Convenzione delle alpi Alpenkonvention	<a href="http://www.convenzionedellealpi.org">www.convenzionedellealpi.org</a>
Accademia europea, Bolzano (EURAC) Europäische Akademie, Bozen (EURAC)	<a href="http://www.eurac.edu">www.eurac.edu</a>

## **Adressen / Indirizzi**

**Adami Vito**, Consulenza Idrobiologica Ambientale, Via Grappoli 32, Bolzano

**Alber Renate**, Biologisches Labor, Unterbergstr. 2, 39055 Leifers  
e-mail: renae.alber@provinz.bz.it

**Bertin Loredana**, Ufficio Gestione Risorse Idriche, Via Cesare Battisti 23, Bolzano  
e-mail: Loredana.Bertin@provincia.bz.it

**Bottarin Roberta**, Ambiente Alpino, Accademia Europea, Viale Druso 1, Bolzano  
e-mail: Roberta.Bottarin@eurac.edu

**Blasior Paola**, Laboratorio Biologico, Via Sottomonte 2, Laives,  
e-mail: maddalena.casera@provincia.bz.it

**Boccia Stefania**, Istituto di Igiene, Università Cattolica del S. Cuore, Roma  
e-mail: sboccia@rm.unicatt.it

**Candela Kilian**, Amt für Gewässerschutz, Amba-Alagi-Str. 35, Bozen

**Carmignola Giorgio**, Ufficio Caccia e Pesca, Via Brennero 6, Bolzano  
e-mail: Giorgio.Carmignola@provincia.bz.it

**Covi Stefania**, Laboratorio Biologico, Via Sottomonte 2, Laives  
e-mail: renae.alber@provincia.bz.it

**Dessi Giovanna**, Agenzia Provinciale per la Protezione dell' Ambiente e la Tutela del Lavoro, Via Amba Alagi 5, Bolzano  
e-mail: Giovanna.Dessi@provincia.bz.it

**D'Elia Maria Cristina**, Laboratorio Analisi Acqua, Via Amba Alagi 5, Bolzano  
e-mail: Cristina.Badalotti@provincia.bz.it

**Dinale Roberto**, Ufficio Idrografico, Via Mendola 33, Bolzano  
e-mail: Roberto.Dinale@provincia.bz.it

**Figl Ulrich**, Amt für Gewässernutzung, Cesare-Battisti-Str. 23, Bozen  
e-mail: Ulrich.Figl@provinz.bz.it

**Florineth Florin**, Institut für Landschaftsplanung und Ingenieurbiologie, Arbeitsbereich Ingenieurbiologie und Landschaftsbau, Universität für Bodenkultur, Hasenauerstraße 42, A-1190 Wien  
e-mail: iblb@mail.boku.ac.at

**Füreder Leopold**, Universität Innsbruck, Institut für Zoologie und Limnologie, Technikerstr. 25, A-6020 Innsbruck  
e-mail: leopold.fuereder@uibk.ac.at

**Gallmetzer Willigis**, Abteilung Wasserschutzbauten, Cesare-Battisti-Str. 23. Bozen  
e-mail: Willigis.Gallmetzer@provinz.bz.it

**Grund Hannes**, Amt für Jagd und Fischerei, Brennerstr. 6, Bozen  
e-mail: Hannes.Grund@provinz.bz.it

**Gluderer Armin**, Ressort für Umwelt, Energie, Raumordnung und Informatik, Cesare-Battisti-Str. 21, Bozen  
e-mail: Armin.Gluderer@provinz.bz.it

**Hecher Peter**, Abteilung Wasserschutzbauten, Cesare-Battisti-Str. 23, Bozen  
e-mail: Peter.Hecher@provinz.bz.it

**Huber Walter**, Landesagentur für Umwelt und Arbeitsschutz, Amba-Alagi-Str. 5, Bozen  
e-mail: Walter.Huber@provinz.bz.it

**Kiem Maria Luise**, Amt für Landschaftsökologie, Cesare-Battisti-Str. 21, Bozen  
e-mail: Marialuise.Kiem@provinz.bz.it

**Lazzeir Francesca**, Laboratorio Biologico, Via Sottomonte 2, Laives,  
e-mail: francesca.lazzeri@provincia.bz.it

**Macconi Alberto**, Scuola Provinciale Superiore di Sanità Claudiana, Via Cassa di Risparmio 4, Bolzano

**Macconi Pierpaolo**, Abteilung Wasserschutzbauten, Cesare-Battisti-Str. 23, Bozen  
e-mail: Pierpaolo.Macconi@provincia.bz.it

**Mair Petra**, Naturmuseum Südtirol, Bindergasse 1, Bozen

**Misfatto Oskar**, Abteilung Wasser und Energie, Cesare-Battisti-Str. 23, Bozen  
e-mail: Oskar.Misfatto@provinz.bz.it

**Moroder Ludwig**, Biologisches Labor, Unterbergstr. 2, Leifers  
e-mail: ludwig.moroder@provinz.bz.it

**Mutschlechner Anna**, Biologisches Labor, Unterbergstr. 2, Leifers  
e-mail: renete.alber@provincia.bz.it

**Osti Gabriella**, Laboratorio Analisi Acqua, Via Amba Alagi 5, Bolzano  
e-mail: Gabriella.Osti@provincia.bz.it

**Pollinger Rudolf**, Abteilung Wasserschutzbauten, Cesare-Battisti-Str. 23, Bozen  
e-mail: Rudolf.Pollinger@provinz.bz.it

**Richter Arnold**, Labor für Wasseranalysen, Amba-Alagi-Str. 5, Bozen  
e-mail: Arnold.Richter@provinz.bz.it

**Rauter Wilfried**, Amt für Gewässernutzung, Cesare-Battisti-Str. 23, Bozen  
e-mail: Wilfried.Rauter@provinz.bz.it

**Romanin Elisa**, Laboratorio Biologico, Via Sottomonte 2, Bolzano  
e-mail: Elisa.Romanin@provincia.bz.it

**Romano Spica Vincenzo**, Istituto Universitario di Scienze Motorie, Roma

**Sapelza Astrid**, Amt für Gewässernutzung, Cesare-Battisti-Str. 23, Bozen  
e-mail: Astrid.Sapelza@provinz.bz.it

**Sambugar Beatrice**, Sareco srl, Verona

e-mail: bsambugar@tiscali.it

**Scarperi Ernesto**, Amt für Gewässerschutz, Amba-Alagi-Str. 35, Bozen  
e-mail: Ernesto.Scarperi@provinz.bz.it

**Schifferegger Robert**, Amt für Gewässerschutz, Außenstelle Bruneck, Michael-Pacher-Haus,  
Kapuzinerplatz 3, Bruneck  
e-mail: Robert.Schifferegger@provinz.bz.it

**Stenico Alberta**, Biologisches Labor, Unterbergstr. 2, Leifers  
e-mail: Alberta.Stenico@provinz.bz.it

**Tait Danilo**, Laboratorio Biologico, Via Sottomonte 2, Laives  
e-mail: Danilo.Tait@provincia.bz.it

**Thaler Bertha**, Biologisches Labor, Unterbergstr. 2, Leifers  
e-mail: Bertha.Thaler@provinz.bz.it

**Tappeiner Ulrike**, Alpine Umwelt, Europäische Akademie, Drususstr. 1, Bozen  
e-mail: Ulrike.Tappeiner@eurac.edu

**Unterholzner Hans**, Amt für Gewässernutzung, Cesare-Battisti-Str. 23, Bozen,  
e-mail: Hans.Unterholzner@provinz.bz.it

**Veneri Antonella**, Laboratorio Analisi Acqua, Via Amba Alagi. 5, Bolzano  
e-mail: Antonella.Veneri@provincia.bz.it

**Vieider Siegfried**, Amt für Gewässernutzung, Cesare-Battisti-Str. 23, Bozen,  
e-mail: Siegfried.Vieider@provinz.bz.it

**Zemmer Franziska**, Naturmuseum Südtirol, Bindergasse 1, Bozen

**Zingerle Vito**, Naturmuseum Südtirol, Bindergasse 1, Bozen  
e-mail: Vito.Zingerle@naturmuseum.it