



Wasserland Steiermark

Die Wasserzeitschrift der Steiermark 1/2006

WATER AND CULTURE WELTWASSERTAG 2006

22. MÄRZ 2006

WWW.WASSERLAND.AT



WATER AND CULTURE

INTERNATIONALER TAG DES WASSERS
MITTWOCH, 22. MÄRZ 2006

Nähere Informationen finden Sie auf Seite 5

Medieninhaber/Verleger:

Umwelt-Bildungs-Zentrum Steiermark
8010 Graz, Brockmanngasse 53

Postanschrift:

Wasserland Steiermark
8010 Graz, Stempfergasse 5-7
Tel.: +43(0)316/877-5801
(Projektleitung)
Fax: +43(0)316/877-2480
E-Mail: post@wasserland.at
www.wasserland.at
DVR: 0841421

Erscheinungsort: Graz

Verlagspostamt: 8010 Graz

Chefredakteur: Margret Zorn

Redaktionsteam:

Uwe Kozina, Ursula Kühn-Matthes,
Hellfried Reczek, Florian Rieckh,
Robert Schatzl, Brigitte Skorianz,
Volker Strasser

**Die Artikel dieser Ausgabe wurden
begutachtet von:** Rudolf Hornich,
Gunther Suetter, Johann Wiedner

Die Artikel geben nicht unbedingt
die Meinung der Redaktion wieder.

**Grafik- und Druckvorbereitung,
Abonnenntenverwaltung:**

Walter Spätauf
Tel.: +43(0)316/877-2560
E-Mail: redaktion@wasserland.at

Anzeigenbearbeitung:

Andrea Hönel

Titelbild:

frank.rieper.2006, MVA Austria

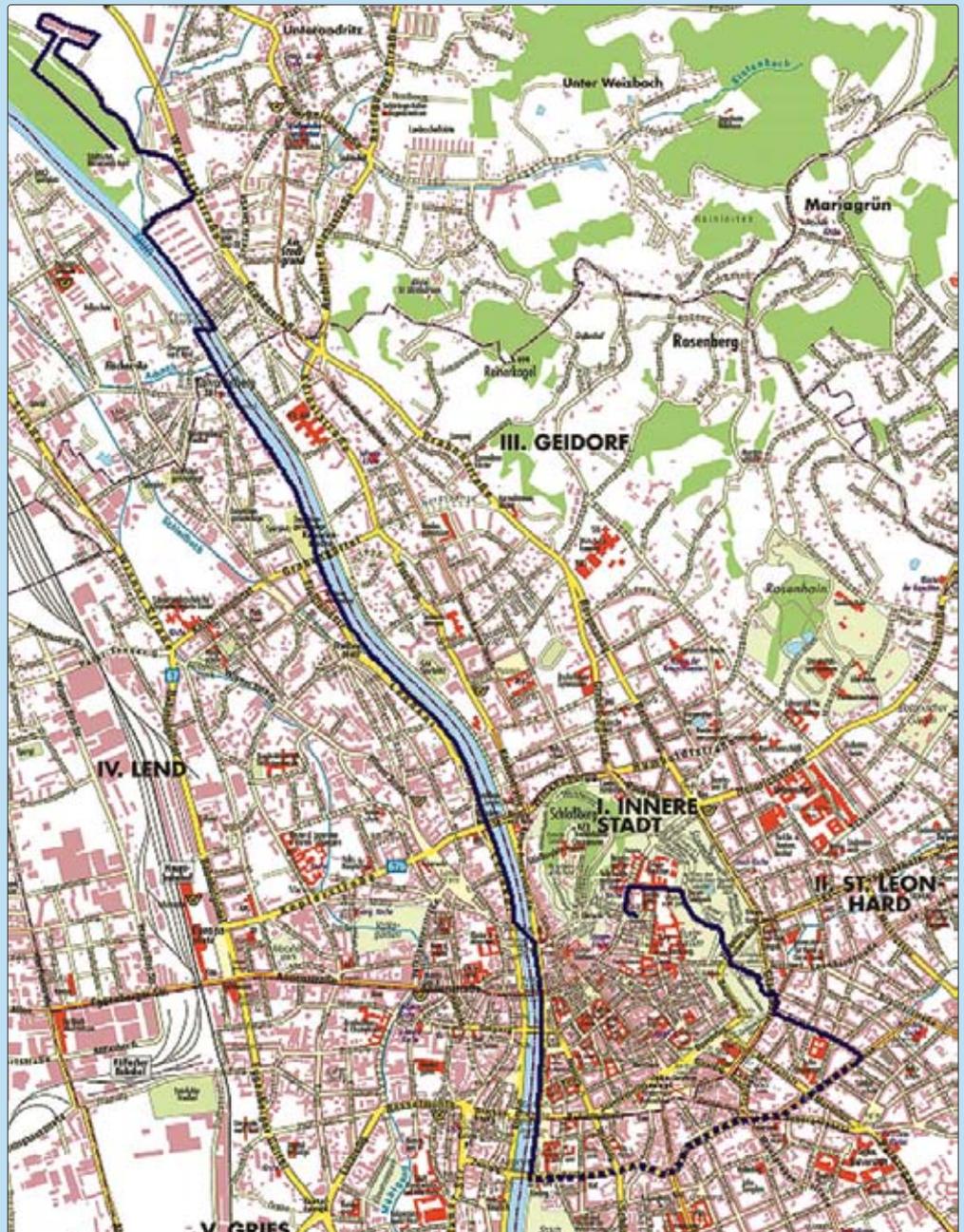
Gestaltung:

graphic kerstein werbung&design
8111 Judendorf,
Tel.: +43(0)3124/54 418
graphic.kerstein@inode.at

Druck:

Medienfabrik, Graz
www.mfg.at

Gedruckt auf chlorfrei
gebleichtem Papier.
Bezahlte Inserate sind
gekennzeichnet.



Streckenverlauf des 2. Wasser&Kanal-Laufes (Gesamte Laufstrecke: 9,8 km).





Das Wasser und die österreichische EU-Ratspräsidentschaft

Edith Hödl

2

„WATER AND CULTURE“ – Programm zum Weltwassertag

5

Nachhaltige Wasserwirtschaft

Johann Wiedner

6

Wasserlexikon

Alfred Ellinger, Andreas Perktold

11

LIFE-Natur-Projekt Lafnitz

Maria Estella Dürnecker, Herwig Seibert, Florian Rieckh

12

Hochwasserschutz am Granitzenbach

Franz Walcher

16

Baubeginn für das Hochwasserrückhaltebecken Doblbach

Margret Zorn

18

Hydrologische Übersicht für das Jahr 2005

Barbara Stromberger, Robert Schatzl, Daniel Greiner

19

Bewässerung in der Landwirtschaft

Peter Rauchlatner

25

Was ist Mineralwasser?

Hilmar Zetinigg

28

Interview

mit Dr. Andre Celedin

33

Wunderwelt Wasser – ein Mysterium

Burgi Sedlak, Vera Seeholzer

34

www.wasserwirtschaft.steiermark.at

35

Lawinen – einfach kompliziert

Gerhard Baumann

36

Veranstaltungen

39





DR. EDITH HÖDL
Bundesministerium für Land-
und Forstwirtschaft,
Umwelt und Wasser-
wirtschaft
Sektion VII/2
Internationale Wasser-
wirtschaft
1030 Wien, Marxergasse 2
Tel. +43(0)1/711-00

Das Wasser und die österreichische EU-Ratspräsidentschaft

Mit 1. Jänner 2006 hat Österreich nach 1998 zum zweiten Mal seit seinem EU-Beitritt den Ratsvorsitz der Europäischen Union übernommen. Auf Österreich wird in der zweiten Jahreshälfte Finnland, danach Deutschland, Portugal und Slowenien folgen. Die Aufgaben Österreichs umfassen in diesen sechs Monaten insbesondere die Organisation und Vorsitzführung bei allen Treffen des Europäischen Rates sowie der ihm zurarbeitenden Ausschüsse und Arbeitsgruppen, die Vertretung des Rates gegenüber anderen EU-Organen sowie die Vertretung der Europäischen Union in internationalen Organisationen und gegenüber Drittstaaten.

Schwerpunkt der Arbeit werden die Diskussionen rund um eine zukünftige Hochwasserschutzrichtlinie bilden.

Fragen rund um den Schutz und die Bewirtschaftung von Wasser stellen sowohl in Österreich als auch in Europa und der gesamten Welt ein zentrales Thema für die Menschheit dar. Gerade in den letzten Jahren hatte die Welt mit größeren Problemen, ja sogar Katastrophen rund um das Wasser zu kämpfen: Naturkatastrophen wie das Seebeben und der Tsunami vom 26. Dezember 2004, extreme Dürre im Südwesten Europas, außergewöhnlich starke Hochwässer in weiten Teilen Europas, Probleme durch Trinkwasserknappheit und eine verschlechterte Trinkwasserqualität sowie die Gefährdung der aquatischen Umwelt und insbesondere der damit einhergehende Verlust vieler Tier- und Pflanzenarten. Infolge zunehmender anthropoge-

ner Einwirkungen sind zahlreiche Probleme und Konflikte zwischen den einzelnen Nutzern der lebensnotwendigen Ressource Wasser entstanden.

Um den Bedürfnissen der Menschen und der Umwelt Rechnung zu tragen, werden auf europäischer Ebene Regelungen ausgearbeitet, die auf die genannten Probleme eingehen. Während der österreichischen EU-Ratspräsidentschaft im ersten Halbjahr 2006 sind im Bereich Wasser intensive Arbeiten an vier Richtlinienvorhaben zu erwarten. Flankierend zu den geplanten Regelungen organisiert Österreich mehrere internationale Konferenzen zu spezifischen Themen rund um das Wasser.

Hochwasserschutzrichtlinie

Einen absehbaren Schwerpunkt der Arbeit werden die Diskussionen rund um eine zukünftige Hochwasserschutzrichtlinie bilden. Ziel des von der Europäischen Kommission ausgearbeiteten Richtlinienvorschlages ist es, die Gefährdung und die Schäden,



**Österreichischer EU-Wasserdirektor:
Sektionschef Univ.-Doz. DI Dr. Wolfgang Stalzer**



Hochwasser in Aich-Assach
am 12. August 2002

welche durch Hochwasser ausgehen, zu verringern. Bei der Ausgestaltung dieser neuen Richtlinie wurde eine Vorgangsweise gewählt, die sich eng am Planungsansatz und dem Zeitplan der EU-Wasserrahmenrichtlinie (EU-WRRL) orientiert. Vor dem Hintergrund mehrerer Hochwasserkatastrophen in den letzten Jahren in weiten Teilen Europas, von denen auch Österreich betroffen war, werden europäische Regelungen auf diesem Gebiet von vielen Mitgliedsstaaten allgemein begrüßt. Daher wird Österreich in den nächsten Monaten auch versuchen, diesen Vorschlag in den dafür vorgesehenen Arbeitsgruppen möglichst zügig voranzutreiben. Um diese Verhandlungen auf Ratsebene zu flankieren veranstaltet das Lebensministerium in Zusammenarbeit mit der Europäischen Kommission am 17. und 18. Mai 2006 eine internationale Hochwasserkonferenz in Wien. Bei dieser Konferenz sollen einerseits Fragen diskutiert werden, die sich mit den absehbaren Folgen des Klimawandels beschäftigen und andererseits Strategien zur Minderung der Hochwasserschäden sowie Ideen

für ein gemeinschaftliches Handeln auf europäischer Ebene besprochen werden. Zur Hochwasserkonferenz werden Umweltkommissar Stavros Dimas sowie Experten aus allen Teilen Europas in Wien erwartet.

Richtlinie prioritäre Stoffe

Ein von der Kommission vorgelegter Richtlinien-Vorschlag zu prioritären Stoffen auf der Basis von Artikel 16 der EU-WRRL wird Anfang 2006 erwartet. Dabei sollen Umweltqualitätsnormen und emissionsbegrenzende Maßnahmen für eine mehr als 30 Stoffe enthaltende Liste erarbeitet werden. Substantielle Fortschritte zu diesem Richtlinien-vorschlag sind für die österreichische Präsidentschaft nur dann erreichbar, wenn es zu einer raschen Veröffentlichung des Vorschlages durch die Europäische Kommission kommt.

Grundwasserschutzrichtlinie

Auf dem Gebiet des Grundwasserschutzes ist ein Abschluss der Verhandlungen rund um die geplante Grundwasserschutzrichtlinie denkbar, falls eine Einigung mit dem Europäischen Parlament gelingen sollte. Da das Regelungsregime der „alten“ Grundwasserrichtlinie durch die Übergangsregelungen der EU-Wasserrahmenrichtlinie Ende 2013 auslaufen und lediglich Teile des

Grundwasserschutzes durch die Bestimmungen der EU-WRRL abgedeckt sind, war eine Neuregelung des europäischen Grundwasserschutzes zur Vermeidung einer Regelungslücke erforderlich. Die im Juni vom Lebensministerium in Zusammenarbeit mit dem Umweltbundesamt und der Europäischen Kommission in Wien veranstaltete internationale Grundwasserkonferenz wird die gesetzlichen und forschungsrelevanten Aspekte des EU-Regelwerks zum Schutz der Grundwasserqualität beleuchten sowie auf die fachliche Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie und weiterer relevanter EU-Richtlinien eingehen. Ein Schwerpunkt wird dabei jedenfalls der Entwurf der neuen EU-Grundwasserrichtlinie darstellen.

Meeresstrategie richtlinie

Der österreichische Vorsitz wird sich während der nächsten Monate auch mit dem – für Österreich doch neuen – Thema des Meeresschutzes zu beschäftigen haben, um auch den Erwartungen der vielen Meeresanliegerstaaten in der EU zu entsprechen. Im 6. Umweltaktionsprogramm der EU wurde gefordert, eine thematische Strategie für den Schutz und die Erhaltung der Meeresumwelt

Der österreichische Vorsitz wird sich während der nächsten Monate auch mit dem – für Österreich doch neuen – Thema des Meeresschutzes zu beschäftigen haben.



**Augusthochwasser 2002:
Ennsvorland bei Aich,
Blick flussaufwärts**

Fotos: Walter Spätauf (1),
Wasserlandarchiv (2)



**4. Weltwasserforum:
„Lokale Aktionen
für eine globale
Herausforderung“ in
Mexico City.**

zu entwickeln, die dem Ziel dient, eine nachhaltige Nutzung der Meere zu fördern und die Meeresökosysteme zu erhalten. Das wesentlichste Element der Strategie ist der Vorschlag für eine Meeresstrategierichtlinie, welcher Ende 2005 seitens der Europäischen Kommission veröffentlicht wurde und der Umsetzung der in der Strategie genannten Ziele dient. Der Vorschlag zur Meeresstrategierichtlinie wird während der österreichischen Präsidentschaft in mehreren Ratsarbeitsgruppen diskutiert werden.

Anfang Juni werden sich sodann die europäischen Wasserdirektoren in Salzburg treffen, um die anstehenden aktuellen Fragen im Wasserbereich und insbesondere jene der oben genannten neuen wasserbezogenen Richtlinien zu besprechen sowie die Umsetzung bestehender Wasserrichtlinien zu begleiten. Auch findet im Juni am Mondsee die EIFAC (European Inland Fisheries Advisory Commission) Binnenfischereikonferenz statt, die sich schwerpunktmäßig mit der Frage der Wanderhindernisse für Fische und deren Auswirkungen auseinandersetzen wird.

Weltwasserforum

Zudem wird die EU, die durch die österreichische Präsidentschaft mit vertreten wird, Mitte März eine proaktive Rolle beim vierten Weltwasserforum – welches unter dem Generalthema „Lokale Aktionen für eine globale Herausforderung“ in Mexico City stattfindet – einnehmen, um ihr umfassendes Engagement für Fragen in Verbindung mit dem Thema Wasser deutlich zu machen.

In jedem Fall steht dem kleinen aber sehr engagierten Wasser-Team im Lebensministerium ein interessantes und arbeitsreiches Halbjahr bevor. Dabei hoffen wir das Thema Wasser in Europa ein Stück vorwärts und für Mensch und Umwelt ein positives Ergebnis zustande zu bringen!

Sämtliche allgemeine Informationen zur österreichischen Präsidentschaft sowie die genauen Termine der verschiedenen Treffen und Konferenzen können auf der all-gemeinen Präsidentschaftswebsite www.eu2006.at, unter www.lebensministerium.at/eu2006 oder unter wasser.lebensministerium.at abgerufen werden.

WATER AND CULTURE

INTERNATIONALER TAG DES WASSERS
MITTWOCH, 22. MÄRZ 2006

Aufgrund einer UN-Resolution im Jahr 1993 findet alljährlich am 22. März der Weltwassertag statt. Dieser Tag widmet sich der Bedeutung und dem Wert der Wasserressourcen. Der heurige Weltwassertag steht unter dem Motto „Water and Culture“.

PROGRAMM:

15.00 UHR

2. Wasser & Kanal-Lauf

18.00 UHR

Wasser und Kultur

Abendveranstaltung mit kulturgeschichtlichem Vortrag Zelt im Park des ORF Landesstudios Steiermark
Marburgerstraße 20, 8042 Graz

19.00 UHR

Die Enthüllung des Wassers

Eine Land-Art-Performance von Ona B.,
in Szene gesetzt am Teich des ORF-Parks.

Anschließend gemeinsamer Ausklang bei Fischsuppe, Wasser und Bier.

2. WASSER- & KANAL-LAUF 2006

Dieses bereits zum 2. Mal stattfindende außergewöhnliche Lauferebnis führt die LäuferInnen vom Wasserwerk Andritz entlang der Mur im Stadtgebiet vorbei an zahlreichen „Wassersehenswürdigkeiten“, durch die „dunkle“ Kanalisation von Graz (ca. 1,5 km im Grazbachkanal) bis ins Ziel am Karmeliterplatz. Gesamte Laufstrecke: 9,8 km

Ablauf:

ab 10.00 Uhr:

Startnummernausgabe und Nachnennung am Karmeliterplatz in Graz

ab 13.30 Uhr:

Transfer der LäuferInnen zum Start ins Wasserwerk Andritz

15.00 Uhr:

Start beim Wasserwerk Andritz, Wasserwerkergasse 10

Die Anmeldegebühr beträgt € 15,- und inkludiert eine Stirnlampe.

Duschköglichkeit besteht in der Landessporthalle, Jahngasse 8. Es erfolgt keine Zeitmessung.

Anmeldung:

INTERPROMOTION
Erich Hollerer
Wielandgasse 14-16
Fax: (0316) 84 99 88-14
oder direkt per E-Mail:
interpromotion@aon.at

ABENDVERANSTALTUNG

Moderation:

Gernot Rath

Kulturgeschichtlicher Vortrag

„Mythen, Regulierungen, Erquickungen - Ein Streifzug durch die Kulturgeschichte des Wassers“ von Univ.-Prof. Dr. Hubert Christian Ehalt

Die Enthüllung des Wassers

Die Künstlerin Ona B. setzt sich mit Wasser in seinen verschiedenen Facetten auseinander:

ROT kontrastiert die Farbe des Wassers, ist Warnung, Hinweis, Signal. ROT symbolisiert die dringend nötige Achtsamkeit für dieses kostbare Element und bezeichnet gleichsam die Gefahren, die es birgt. „Die Enthüllung des Wassers“ ist eine künstlerische Begegnung mit dem Wasserelement, eine Performance, die auch die Naturgewalt Wasser deutlich macht, ein Spiel mit Farbe und Form, eine Dramaturgie mit Feuerwehrmännern, Rettungselementen und mit dem Wind, in Szene gesetzt am Teich des ORF-Parks.

Weitere Informationen zum Lauf und zur Abendveranstaltung finden sie auf www.wasserland.at

Im Auftrag der Partner
des Weltwassertages 2006:



Nachhaltige Wasserwirtschaft



DI JOHANN WIEDNER
Amt der Steiermärkischen
Landesregierung
Abteilung 19
Wasserwirtschaft und Abfall-
wirtschaft
8010 Graz, Stempfergasse 7
Tel. +43(0)316/877-2852
johann.wiedner@stmk.gv.at

In der Wasserwirtschaft wird traditionell vom „Ausgleich zwischen Nutzung und Schutz des Wassers“ gesprochen.

Der Begriff „Nachhaltigkeit“ ist ein vielfach verwendetes Schlagwort bei der Beantwortung von Zukunftsfragen. Auch für die Entwicklung der Wasserwirtschaft im Lichte eines möglichen Klimawandels, der vielfältigen Nutzungsansprüche und der ausgeprägten Belastungen trifft das zu. „Nachhaltiges Nass?“ war auch das Thema eines Diskussionsabends im Rahmen der Vortragsreihe „Technik für nachhaltige Entwicklung“ in der Aula der TU-Graz.

Das Forum Akademie hat im Rahmen der Reihe „Technik für nachhaltige Entwicklung“ einen Diskussionsabend mit dem Titel „Nachhaltiges Nass?“ veranstaltet. Als Vertreter der Wasserwirtschaftsverwaltung des Landes Steiermark war ich eingeladen, an dieser Diskussion mitzuwirken.

Aussagen wie „Wasser ist eine Grundressource nachhaltiger Entwicklung“ oder „Nachhaltige Entwicklung ist das Zukunftsparadigma des 21. Jahrhunderts“ und die Frage, was dies für die Nutzung der Ressource Wasser in der Steiermark bedeutet, bildeten den Ausgangspunkt der Veranstaltung. Nachfolgende Überlegungen bzw. Ansätze für eine nachhaltige Wasserwirtschaft in der Steiermark wurden von mir in die Diskussion eingebracht. Die Ausführungen erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit und beziehen sich konkret auf die Steiermark

Was ist Nachhaltigkeit?

Ursprünglich bedeutet der Begriff „Nachhaltige Entwicklung“ eine „Wirtschaftsweise, bei der nicht mehr verbraucht wird als nachwächst“. Nach dem sogenannten „Brundtlandbericht“ der UNO aus dem Jahr 1987 bedeutet er „... den Bedürfnissen der heuti-

gen Generation zu entsprechen, ohne die Möglichkeiten künftiger Generationen zu gefährden, ihre eigenen Bedürfnisse zu befriedigen“.

In der Wasserwirtschaft wird traditionell vom „Ausgleich zwischen Nutzung und Schutz des Wassers“ gesprochen. Dieses Ziel verfolgt das Österreichische Wasserrechtsgesetz bereits seit langem und damit verfügt die Wasserwirtschaft über ein gutes Instrument für eine nachhaltige Bewirtschaftung der Ressource Wasser.

Die Wasserrahmenrichtlinie der Europäischen Union, die inzwischen durch das österreichische Wasserrechtsgesetz rechtlich umgesetzt wurde, trägt dem Prinzip der Nachhaltigkeit Rechnung und verlangt eine flusseinzugsgebietsbezogene Wasserbewirtschaftung.

Die „Österreichische Strategie zur nachhaltigen Entwicklung“ der Bundesregierung zeigt wasserwirtschaftlich relevante Tendenzen auf, die einer nachhaltigen Entwicklung entgegen laufen. Konkret werden der Klimawandel, die Zersiedelung und Versiegelung, die Akkumulation bedenklicher Substanzen in der Nahrungskette sowie die Zunahme an materiellem Konsum als problematisch gesehen.

Wasserdargebot in der Steiermark

Die Steiermark weist einen mittleren jährlichen Niederschlag (NS) von 1.080 mm auf. Der Zufluss aus angrenzenden Regionen beträgt umgerechnet 70 mm. Von dieser Wassermenge verdunsten jährlich rund 500 mm, 30 mm werden einer Nutzung durch den Menschen zugeführt und 650 mm fließen wieder ab (Abb. 1).

Diese Angaben sind Durchschnittswerte, die tatsächlichen Werte schwanken deutlich zwischen dem Südosten der Steiermark mit weniger als 800 mm NS und dem alpinen Norden der Steiermark mit über 2.000 mm Jahresniederschlag. Darüber zeigen sich immer wieder kleinregionale klimatische Schwankungen. So betrug der Jahresniederschlag 2003 in südöstlichen Teilen der Steiermark lediglich 500 mm.

Wasser kann als Stoff in seiner Quantität nicht verbraucht werden. Wasser wird jedoch vom Menschen genutzt. Dabei ist zu beobachten, dass Wasservorkommen, die räumlich begrenzt sind, stärker erschlossen und genutzt werden als sie sich in diesem Raum neu bilden können.

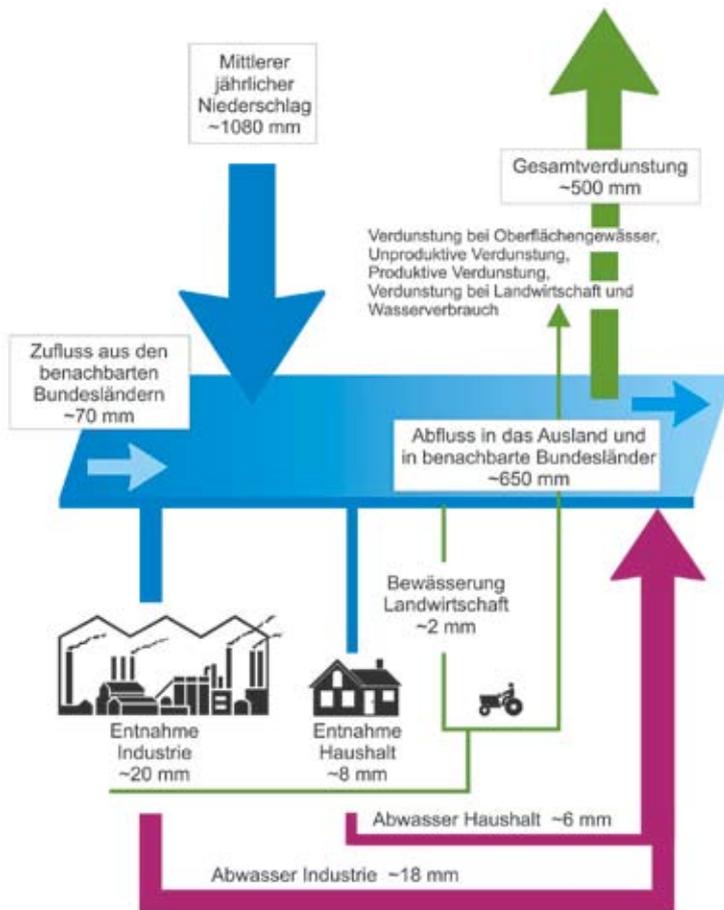


Abb. 1: Wasserbilanz der Steiermark nach KRESSER 1994

Wir „verbrauchen“ durch Nutzung des Wassers bzw. seines Umfeldes über weite Strecken des Wasserkreislaufes dessen Qualität. Gebrauchtes oder durch wirtschaftliches Handeln des Menschen mit Schadstoffen belastetes und in seiner Beschaffenheit verändertes Wasser wird somit in seiner naturräumlichen Funktion aber auch in seinem Nutzungspotential reduziert.

Ansprüche an das Wasser

Das Bedürfnis des Menschen Wasser zu nutzen geht weit über die Quantität hinaus hin zum essentiellen Kriterium der Qualität. Generell gilt zu unterscheiden zwischen dem lebensnotwendigen Bedarf (z.B. Trinkwasser, Le-

bensmittelproduktion...) und jenem für den Haushalt, der Nutzung des Wassers als ökologisch interessanter Energieträger und als preiswertes Wirtschaftsgut, wie auch dem Wasser als Allgemeingut eines wertvollen Lebensraumes.

In der Steiermark ist derzeit ohne Zweifel das Wasser für den lebensnotwendigen Bedarf und für den Haushaltwasserbedarf ohne großen Aufwand verfügbar. Der durchschnittliche Verbrauch von 140 Liter pro Einwohner und Tag stellt sicher einen über den lebensnotwendigen Bedarf hinausgehenden Nutzungsanspruch unserer Wohlstandsgesellschaft dar.

Trinkwasser aber jederzeit und in ausreichendem Maß für alle Bedürfnisse vor Ort zur Verfügung zu haben, ist wie die Jahre 2001 bis 2003 gezeigt haben in einigen Regionen nicht immer gegeben.

Der Standortfaktor „Wasser“ für den Siedlungs- und Wirtschaftsraum ist in Bezug auf die Trinkwasserversorgung jedoch nicht mehr an die unmittelbar vor Ort gewinnbare bzw. verfügbare Ressource gebunden. Es ist ausreichend die technische Infrastruktur Wasserversorgung so funktionsfähig auszubauen, dass die bestehenden Bedürfnisse befriedigt werden können.

Für Industrie und Wirtschaft können Standorte für wasserintensive Sparten jedoch durchaus noch an die örtlich verfügbare Wasserressource gebunden sein. Ein erfolgreiches Wirtschaften ist oftmals nur möglich, wenn das Wirtschaftsgut Wasser mit wettbewerbsverträglichen Kosten zur Verfügung steht.

Dies gilt auch für den Bedarf an Bewässerungswasser in der Produktion von hochwertigen landwirtschaftlichen Produkten unter verschärften Qualitäts- und Lieferbedingungen. Auch der immer wieder aufgezeigte Klimawandel verschärft den Druck, die Trocken- bzw. Hitzeperioden mit Ergänzungsbewässerungen zu überbrücken. Die Finanzierbarkeit von Bewässerungssystemen ist dabei entscheidend an den Preis der Ressource Wasser bzw. deren Bereitstellung gebunden.

Anders zu bewerten ist die Wasserkraft, die bei der Nutzung des Energiepotentials des Wassers an die geeignete naturräumliche Lage gebunden ist und im Spannungsfeld zu Gewässerökologie und Landschaftsschutz steht.

Das Bedürfnis des Menschen Wasser zu nutzen geht weit über die Quantität hinaus hin zum essentiellen Kriterium der Qualität.

Der Mensch beansprucht die Luft, den Boden und in weiterer Folge das Wasser als Schadstoffsенke.

Die Rückführung des benutzten, zumeist verunreinigten Wassers, in den Wasserkreislauf führt dort zu Problemen, wo diese infolge der geringen Wasserführung des Fließgewässers trotz Behandlung und Reinigung der Abwässer nicht umweltverträglich erfolgen kann.

Der Mensch beansprucht die Luft, den Boden und in weiterer Folge das Wasser als Schadstoffsенke. Die Schadstoffquellen reichen von der Lagerung unsachgemäß behandelte Abfälle über Emissionen aus Industrie und Verkehr bis hin zur Düngung.

Die Definition „Nachhaltige Entwicklung“ spricht die Bedürfnisse künftiger Generationen an. Es ist davon auszugehen, dass sich der Trend der Bedürfnisse der letzten Jahrzehnte fortsetzen wird. Über den lebensnotwendigen und wirtschaftlichen Bedarf hinaus wird auch die Erhaltung reinen Wassers als entscheidendes Element eines intakten Natur- und Lebensraumes Bedeutung haben. In diesem vielfältigen Interessens- und Spannungsfeld ist die Gesellschaft und auch die Technik gefordert, nachhaltig zu handeln. Im Sinne einer weiteren gängigen Definition bedeutet dies ein „langfristig orientiertes Denken bei gleichrangiger Gewichtung von ökonomischen, sozialen und ökologischen Zielen“. Das Leitbild aus der „Österreichischen Strategie für eine nachhaltige Entwicklung“ fordert dazu „integrative Lösungen“ anzustreben.

Wie wasserreich ist das Wasserland Steiermark?

Aus den bereits zuvor ausgeführten Wasserbilanzen und Nutzungsansprüchen ergibt sich ein jährliches Wasservolumen von knapp 20 Mrd. m³, das zu rd. 50 % nutzbar wäre. Tatsächlich werden jährlich 0,5 Mrd. m³ von der Bevölkerung, der Wirtschaft (ausgenommen Wasserkraft) und der Landwirtschaft genutzt.

Jahresvolumen	Steiermark	Österreich	Deutschland
gesamt	19,2 Mrd m ³	127 Mrd m ³	290 Mrd m ³
nutzbar	10,7 Mrd m ³	84 Mrd m ³ (1/3 GW)	182 Mrd m ³
genutzt	0,5 Mrd m ³	2,6 Mrd m ³	41 Mrd m ³

Die steirischen Wasserressourcen sind ausreichend, um die steirische Bevölkerung und die steirische Wirtschaft mit Trinkwasser zu versorgen. Dies wird mit dem derzeit schon durchgeführten und für die Zukunft noch stärker erforderlichen Ausgleich zwischen wasserreichen und wasserarmen Regionen erreicht. Zusätzlich kann steirisches Trinkwasser benachbarten Regionen zur Verfügung gestellt werden. So ist hinlänglich bekannt, dass ein guter Teil des Trinkwassers der Bundeshauptstadt aus der Steiermark kommt.

Die steirischen Wasservorräte sind auch ausreichend für Unternehmen, die Wasser als Produkt verkaufen oder als Wirtschaftsgut benötigen. Sie reichen vielfach auch noch für die Bewässerung hochwertiger landwirtschaftlicher Kulturen, wobei hier zunehmend für einen zeitlichen Ausgleich zwischen niederschlags- und damit abflussintensiven und trockenen Perioden eine Speicherbewirtschaftung erforderlich wird.

Jenes Wasser, das dem Wasserkreislauf nicht als Trink- und

Nutzwasser entnommen wird, speist unsere Fließgewässer und Seen, treibt Turbinen an, bildet unser Grundwasser, ist Lebenselement für Pflanzen und Tiere und ist Kernelement eines wertvollen Natur- und Lebensraums.

In der Steiermark wird der Wasserreichtum in hohem Maße genutzt, wobei die Grenzen der Nutzung, vor allem auch einer Nutzungsausweitung bereits wahrgenommen werden.

Wieviel Wasser wird uns in Zukunft zur Verfügung stehen?

Die entscheidende Frage über die künftig verfügbare Ressource Wasser hängt im Wesentlichen von der Klimaentwicklung und der Belastung der Gewässer ab.

Laut Prognosen ist in absehbarer Zukunft eine Zunahme jener Klimaphänomene, die bereits in den letzten Jahren zu beobachten waren, zu erwarten. Verbunden damit wäre eine Zunahme von Extremereignissen den Niederschlag und die Temperatur betreffend. Der Gesamtniederschlag soll nach Aussagen von Klimaexperten im allgemeinen dabei nicht

Sauberes Trinkwasser – ein Hauptbedürfnis auch künftiger Generationen.





Ausgetrocknete Felder als Folge extremer Trocken- bzw. Hitzeperioden

Foto: Horvath

geringer werden. Die Auswirkungen einer Klimaveränderung würden die Wasserwirtschaft in vielfältiger Weise treffen, wie zum Beispiel das Abflussverhalten des Wassers und die damit verbundenen Aspekte des Hochwasserschutzes, die Grundwasserbildung und die Wasserkraftnutzung, die Gewässergüte und auch die Wasserversorgung. Der Wasseranfall würde extremen Schwankungen unterliegen, das Wasserdargebot in einigen Regionen zumindest zeitweise geringer sein. Der Schutz vor dem Wasser bzw. die gewohnte Nutzung würden somit zunehmend nur mit technischen und wirtschaftlich aufwendigen Anpassungen möglich sein.

Die Belastung der Fließgewässer konnte in den letzten Jahrzehnten im Gesamten reduziert werden. An einigen Gewässern gibt es nach wie vor Güteprobleme, die sich im Zusammenwirken mit niederschlagsarmen Perioden verschärfen. Gewässerbelastende Substanzen in Haushalt und Industrie wurden vielfach durch andere Stoffe ersetzt, wobei langfristige Auswirkungen dieser Ersatzstoffe noch weitgehend unzureichend bekannt sind. Ebenso werden bedenkliche Rückstände von Medikamenten in Gewässern festgestellt, deren Wirkung auf

Mensch und Tier noch eingehender untersucht werden muss.

Ähnliches gilt für unser Grundwasser. Vieles konnte zum Schutz der Grundwasservorkommen, die in der Steiermark ausschließlich für die Trinkwasserversorgung verantwortlich sind, getan werden. Der Schutz der Quellvorkommen vor Verunreinigungen bereitet derzeit weniger Probleme als der dauerhaft notwendige Schutz des Porengrundwassers. Vor allem in jenen Bereichen, wo Böden einer intensiven Landwirtschaft unterzogen werden, sind die Probleme offensichtlich.

Sollte es nicht gelingen, die derzeit genutzten Grundwasservorkommen, vor allem jene im Bereich der Mur, dauerhaft zu schützen, können diese für die Trinkwasserversorgung zunehmend verloren gehen.

Sicherung der Wasserversorgung

Es ist davon auszugehen, dass die Bedürfnisse unserer Wohlstandsgesellschaft an Trinkwasser durch eine leistungsfähige Wasserversorgungsinfrastruktur auf Dauer erfüllt werden können.

Der Wasserversorgungsplan Steiermark mit dem daraus entwickelten Netzwerk an Transportleitungen steht für diese Sicherung.

Der regionale Wasserausgleich wurde als Sicherungsmaßnahme für unterschiedlichste Notsituationen (Bedarfsspitzen, technische Störungen, Qualitätseinbruch, Katastrophen, etc.) und als Maßnahme zum Schutz regionaler Wasservorkommen vor Übernutzung konzipiert. Eine vom Joanneum Research erstellte Studie über touristische und wirtschaftliche Entwicklungsmöglichkeiten zeigt die besondere Bedeutung der Infrastruktur Wasserversorgung für die „wasserarme“ Ost- und Weststeiermark auf. Aber auch die wiederholt festgestellten hygienischen Mängel an privaten Einzelwasseranlagen fordern den Ausbau einer öffentlichen, qualitätsgesicherten Trinkwasserversorgung. Die Verfügbarkeit über ausreichend und qualitativ einwandfreies Trinkwasser ist nicht nur eine Frage der technischen Infrastruktur, sie ist ein grundlegendes Recht, das man dem Menschen zubilligt. Dies mit fairen und sozial verträglichen Kosten zu ermöglichen ist Teil des sozialen Aspektes einer nachhaltigen Entwicklung.

Ansätze zu einer nachhaltigen Wasserbewirtschaftung

Hinter dem Zugeständnis der umfassenden Wassernutzung muss jedoch die Forderung nach einem nachhaltigen Umgang mit der Ressource Wasser stehen.

- Bestmöglicher Schutz der genutzten und noch sinnvoll nutzbaren Wasservorkommen! In den Quellschutz, aber noch vielmehr in den Grundwasserschutz ist zu investieren. Durch eine wasserwirtschaftlich verträgliche Nutzung des Wassers vor Ort wird das Interesse am Schutz und somit an einer nachhaltigen Bewirtschaftung erhalten. Die Zuleitung von Wasser aus anderen Regionen ist dort zu betreiben, wo dies zur Sicherung der Wasserversorgung und der wirtschaftlichen Entwicklung notwendig ist.

Hinter dem Zugeständnis der umfassenden Wassernutzung muss jedoch die Forderung nach einem nachhaltigen Umgang mit der Ressource Wasser stehen.



Über allem steht jedoch, dass Wasser eine immense Bedeutung für den Menschen bereits in der Vergangenheit hatte, aber auch in der Zukunft haben wird.

- Erhaltung der regionalen Wasserressourcen in ihrer Quantität durch Gegensteuern in der Beeinträchtigung des Wasserhaushaltes!
Verstärkte Bedeutung ist dem Rückhalt von Niederschlagswasser im bestmöglichen Ausmaß beizumessen. Ein koordinierend wirkender Plan sollte dieses Ziel bei allen Planungen, die auf den Wasserhaushalt einwirken, unterstützen. Ein kommunaler Wasserhaushaltsplan, der den Weg für eine sinnvolle Regenwasserbewirtschaftung aufzeigt und in regionale Bewirtschaftungspläne eingebunden ist, könnte ein Ansatz für die Zukunft sein.
- Erhaltung der ökologischen Funktionsfähigkeit der Gewässer!
Neben der Begrenzung bzw. Entlastung der Fließgewässer von Verunreinigungen gilt es naturnahe und kontinuierlich durchgängige Strukturen zu erhalten bzw. durchzuführen.
- Investitionen in eine innovative Wassertechnologie!
Neben der Beschränkung des Wasserverbrauches auf das unbedingt erforderliche Ausmaß zur Schonung der Ressource gilt es vor allem eine Vermeidung von Wasserverunreinigungen zu betreiben. Je weniger Wasser durch Gebrauch verunreinigt wird, desto geringer wird im allgemeinen die Qualität des Wassers beeinträchtigt. Dies gilt im Haushalt ebenso wie in Gewerbe und Industrie. Die Forderung der verstärkten Berücksichtigung der Umwelt- und damit der Wasserverträglichkeit von Produkten des alltäglichen Lebens ist immer wieder aufs Neue zu stellen. Bereits in der Vergangenheit wurde in vielen Betrieben ein ökologisch orientierter Weg auch mit betriebswirtschaftlichen Erfolgen gegangen. Das vorhandene Know-



Wasser ist Teil wertvollen Naturraumes

- how auf diesem Gebiet bietet vielen heimischen Unternehmen Absatzmärkte auch über die Grenzen hinaus. Weitere technologische Anstrengungen in die Abwasserbehandlung bzw. -reinigung sind jedoch notwendig.
- Die Forschung im Bereich Wasser allgemein, über die Wirkungen von Schadstoffen bis hin zu den Auswirkungen eines möglichen Klimawandels ist zu forcieren!
 - Bewusstseinsbildung als breite Basis eines sorgsamem Umganges mit Wasser ist auf Dauer erforderlich! Die „Österreichische Strategie zur nachhaltigen Entwicklung“ spricht vom Bewusstsein für einen „zukunftsfähigen Lebensstil“.

Leben mit dem Wasser

Neben den Nutzungsinteressen am Wasser lebt der Mensch mit dem Wasser, vor allem auch mit

den vom Wasser ausgehenden Gefahren. Wasser in all seinen Erscheinungsformen ist ein wesentliches raum- bzw. landwirtschaftsgestaltendes Element.

Die Hochwasserereignisse in Österreich, aber auch die weltweit auftretenden Katastrophen zeigen, welchen dramatischen Auswirkungen das Leben des Menschen unter anderem in Hochwasserabflussräumen und lawinengefährdeten Zonen ausgesetzt sein kann. Hochwasserschutz wurde zu einem nationalen aber auch zu einem EU-relevanten Thema, wie die Arbeit an einer Hochwasserschutzrichtlinie zeigt.

Die Forderung für die Zukunft kann nur sein, Maßnahmen zur Minimierung des Schadenspotentials vielseitig zu betreiben, jedoch die Grenzen des technischen Schutzes zu sehen, gefährdete Zonen von Siedlungstätigkeiten bestmöglich freizuhalten und dem Wasser keinen weiteren Raum mehr zu nehmen.

Das Programm des Landes Steiermark zur hochwassersicheren Entwicklung von Siedlungsräumen stellt hierzu eine wichtige Weichenstellung dar.

Ausblick

Die aufgezeigten Ansätze für einen nachhaltigen Umgang mit dem Wasser gelten für die Steiermark mit ihren derzeitigen und absehbaren wasserwirtschaftlichen Rahmenbedingungen. Ohne Zweifel werden Strategien einer nachhaltigen Wasserbewirtschaftung in anderen Regionen, Ländern oder Kontinenten anders zu sehen sein. Über allem steht jedoch, dass Wasser eine immense Bedeutung für den Menschen bereits in der Vergangenheit hatte, aber auch in der Zukunft haben wird.

Die Instrumente eines nachhaltigen Umganges werden weltweit vielfach ähnlich sein, können aber auf Grund der regionalen Rahmenbedingungen differieren. Eine wasserreiche Region wird Wasser vielfältiger und intensiver nutzen können, ohne die Bedürfnisse der künftigen Generationen einzuschränken, als dies in wasserarmen Regionen möglich sein wird. Die klimatischen Entwicklungen und die menschlichen Nutzungsansprüche sind ständig zu beobachten, um möglichen Veränderungen frühzeitig Rechnung tragen zu können.

Die Wasserbewirtschaftung erlangt für Österreich eine zunehmend internationale Bedeutung, die eine Erfüllung aller Nutzungsansprüche zusätzlich einschränken wird.

Wasser wurde durch seine Bedeutung für den Menschen mit seinem wirtschaftlichen Handeln zu einem prägenden Kulturgut und wird dies in Zukunft im verstärkten Maß sein.

WASSERLEXIKON



Mag. Alfred Ellinger
Wasserland Steiermark
8010 Graz, Stempfergasse 7
Tel. +43(0)316/877-2464
post@wasserland.at



Mag. Dr. Andreas Perktold
Wasserland Steiermark
8010 Graz, Stempfergasse 7
Tel. +43(0)316/877-2047
post@wasserland.at

DIFFUSION: Darunter versteht man das Bestreben von Teilchen zur gleichmäßigen Verteilung im ihnen zur Verfügung stehenden Raum (= hier der Wasserkörper).

GLEITUFER UND PRALLUFER: Aufgrund der Windungen und Biegungen (Mäander) eines Flusses vervielfacht sich die Strecke, die er durch eine Tallandschaft zurücklegt. An der Außenseite einer Schlinge, wo sich die Fliehkraft konzentriert und die Strömung ihre volle Kraft erreicht, kommt es zur Erosion. Am sogenannten „Prallufer“ wird Material abgeschwemmt. Dieses Material sammelt sich wiederum an jenen Stellen, wo die Strömung gering ist. Das Ufer an einem solchen „Gleitufer“ (Innenbogen) verläuft flach und bietet Ruheplätze für eine Vielfalt von Lebewesen.

LAMINARE STRÖMUNG: (lat.: lamina – die Platte) Das ist eine mögliche Form der Bewegung von Flüssigkeiten und Gasen, bei der keine Turbulenzen (Verwirbelungen/Querströmungen) auftreten. Das Medium strömt in Schichten, die sich nicht vermischen.

MINERALSTOFFE: Darunter versteht man lebensnotwendige, nichtorganische Nährstoffe, welche der Organismus nicht selbst herstellen kann. Mineralstoffe müssen mit der Nahrung zugeführt werden. Dazu gehören: Calcium, Chlor, Kalium, Magnesium, Phosphor und Natrium. Die hier genannten Stoffe betreffen ausschließlich den menschlichen oder tierischen Organismus. Pflanzen, Pilze und Bakterien benötigen teilweise andere Mineralstoffe.

RESTWASSERSTRECKE: Abschnitt eines Fließgewässers, der durch eine künstliche Ableitung (z.B. für ein Kraftwerk) von einer Abflussminderung betroffen ist. Im betroffenen Gewässerabschnitt befindet sich demnach weniger Wasser als ursprünglich im Bachbett vorhanden war.

SETZUNG: Abnahme der Schneehöhe als Folge der Verformung von Schneekristallen. Diese vereinfachen ihre Form im Bestreben, die Kugelform zu erreichen. Dadurch kommt es zu einer Zunahme von Dichte und Festigkeit des Schnees.

SPURENELEMENTE: Das sind chemische Stoffe, die in Kleinstmengen (in „Spuren“) von weniger als 50 mg/kg Körpergewicht vom Organismus für lebenswichtige Stoffwechsel-Funktionen benötigt werden. Dazu gehören Chrom, Eisen, Fluor, Iod, Kobalt, Kupfer, Mangan, Molybdän, Selen, Vanadium und Zink.

TURBULENTE STRÖMUNG: (lat.: turbulentus – unruhig; lat.: turba – lärmende Unordnung, Gewühl, Gedränge) Im Gegensatz zur laminaren Strömung kommt es hier zu Verwirbelungen in allen Richtungen. Diese Strömungsform ist gekennzeichnet durch meist dreidimensionale, scheinbar zufällige, sich laufend ändernde Bewegungen der Teilchen.

LITERATUR:

- Arbeitsgruppe für Operationelle Hydrologie. 1982. Verzeichnis hydrologischer Fachausdrücke mit Begriffserklärung = Glossaire des termes hydrologiques avec définitions. Bern, 86 S (dt., franz., ital.)
- BRETSCHNEIDER H., LECHER K. & SCHMIDT M. 1993. Taschenbuch der Wasserwirtschaft. 7. Auflage Parey, Hamburg, 1022 S.
- SCHWOERBEL J. 1994. Methoden der Hydrobiologie. 4. Auflage, Gustav Fischer Verlag, Jena, 368 S.

LIFE-Natur-Projekt Lafnitz:

Neue Lebensräume für Wasserlebewesen



DI MARIA ESTELLA DÜRNECKER
Projektkoordinatorin
Ramsar - Zentrum Lafnitztal
7411 Loipersdorf 127
Tel. +43(0)664/4254-333
maria.estella.duernecker@gmx.at



DI HERWIG SEIBERT
Baubezirksleitung Hartberg
Referat Wasserbau
8230 Hartberg, Rochusplatz 2
Tel. +43(0)3332/6000-330
herwig.seibert@stmk.gv.at



DI FLORIAN RIECKH
Amt der Steiermärkischen
Landesregierung
Fachabteilung 19B
Schutzwasserwirtschaft u.
Bodenwasserhaushalt
8010 Graz, Stempfergasse 7
Tel. +43(0)316 / 877-3640
florian.rieckh@stmk.gv.at

Im Rahmen des LIFE-Natur-Projektes Lafnitz werden in der Steiermark, im Burgenland und in Ungarn bis Ende Oktober 2007 Lebensräume des Flusses renaturiert, miteinander vernetzt und für Pflanzen und Tiere aufgewertet. Zusätzlich werden Maßnahmen des „passiven Hochwasserschutzes“ weiter ausgebaut.



Musterfluss Lafnitz

Das große Ziel des EU-geförderten LIFE-Natur-Projektes „Lafnitz – Lebensraumvernetzung an einem alpin-pannonischen Fluss“ ist, die Lafnitz zum europäischen Musterfluss zu entwickeln. Die Lafnitz weist noch über weite Strecken Flussabschnitte auf, die sich durch naturnahe hydrologische und flussmorphologische Verhältnisse, wie Flussbögen mit Gleit- und Prallufeln, Sedimentbänke und -inseln, strukturreiche Gewässerbereiche mit heterogenen Breiten- und Tiefenverhältnissen, Vernetzung mit Augewässern und Auwaldbeständen und einer damit verbundenen Vielfalt an Arten und Lebensräumen, auszeichnen. Die Flusslandschaft v.a. im Ramsargebiet Lafnitztal zwischen den Ortschaften Lafnitz und Fürstenfeld, zählt heute zu den österreichweit letzten weitgehend naturnah erhaltenen Mäanderflüssen. Drei Viertel des Flusses können als natürlich oder naturnah eingestuft werden. Trotz des generell positiven Erscheinungsbildes der Lafnitz, weist der Fluss auch Defizite auf, die mit Hilfe des EU-geförderten LIFE-Natur-Projektes beseitigt werden sollen.



Übersicht Projektgebiet



Zur Dotation der Fischwanderhilfe beim Kraftwerk Maierhofer/Wörth wurde im Rahmen des LIFE-Nature-Projekts eine Pflichtwasserabgabe von 100 l/s abgelöst.

Fehlende Durchgängigkeit

Derzeit ist die Fischpassierbarkeit durch zahlreiche Wehranlagen, Sohlschwelen bzw. Sohlrampen nicht mehr oder nur für bestimmte Arten bzw. Entwicklungsstadien der Fische gegeben. Durch die fehlende Verbindung der einzelnen Flussabschnitte ist nicht nur der genetische Austausch zwischen den derzeit in den Flussabschnitten isolierten Populationen unterbunden, sondern durch die oft fehlende Querverbindung zwischen der Lafnitz und ihren Zubringern gehen wertvolle Laichgewässer bzw. Jungfischhabitate verloren. Besonders nach Katastrophen wie z.B. Hochwasserereignissen, ist aufgrund der bestehenden Wanderungshindernisse eine natürliche Wiederbesiedlung der Lebensräume nur schwer möglich.

Im gesamten Längsverlauf der Lafnitz gibt es sieben Ausleitungsstrecken von Kleinwasserkraftwerken. Aufgrund der geringen Dotation stehen die Ausleitungsstrecken nicht für alle Altersstadien der hier zu erwartenden Fisch-

arten als Lebensraum zur Verfügung. Geringe Wassertiefen und Strömungsgeschwindigkeiten haben zur Folge, dass ältere Altersstadien großwüchsiger Fischarten (z.B. Nase) ausfallen. Die reduzierte Fließgeschwindigkeit wirkt sich auch auf die Substratzusammensetzung des Abschnittes aus, was unter anderem die Kleinlebewesen als wichtige Nahrungsgrundlage der Fischarten beeinflusst, aber auch die Eignung als Laichsubstrat verhindert. Die geringe Strömung führt weiters zu einer Erwärmung der Lafnitz sowie, aufgrund teilweise fehlender Beschattung, zu einem verstärkten Algenwuchs in der Ausleitungsstrecke.

Fischpassierbar von der Quelle bis zur Mündung

Einen Projektschwerpunkt bildet die Wiederherstellung der Durchgängigkeit der Lafnitz. Um Fischen und anderen Wasserlebewesen ihre lebensnotwendigen Wanderungen zu ermöglichen, werden mit Hilfe von mehr als 30 Einzelmaßnahmen unterschiedlicher Art und Größe Hindernisse beseitigt und der Fluss damit wieder fischpassierbar gemacht.

Durch die Errichtung von entsprechenden Fischwanderhilfen, dem

Umbau bestehender, nicht funktionierender Fischwanderhilfen und durch den Umbau bestehender unpassierbarer Sohlrampen, Sohlstufen und Sohlschwelen, sowie die Ablöse von Pflichtwassermengen wird das Fließgewässerkontinuum der Lafnitz für die Fischpopulation von der Quelle bis zur Mündung in die Raab auf einer Länge von rd. 112 km wiederhergestellt. Insgesamt werden 16 für Fische unüberwindbare Hindernisse an der Lafnitz passierbar gestaltet, umgangen oder entfernt.

Die Erhöhung der Pflichtwasserabgabe von drei Kleinkraftwerken ermöglicht eine größere Wassermenge in den Restwasserstrecken und trägt somit zur Verbesserung der Durchgängigkeit des Gewässerkontinuums bei.

So werden die derzeit isolierten Teilpopulationen von Fischen wieder zusammengeführt bzw. neue, bisher abgetrennte Lebensräume wieder zur Verfügung gestellt.



Die Tümpelpässe im Hochwasserabflussbereich wurden sehr massiv gebaut, um dem Hochwasser stand zu halten (z.B. FWH Lafnitzmühle, Gem. Riegersberg, St. Lorenzen am Wechsel).

Die Ergebnisse des abgeschlossenen Prämonitoringshabengezeigt, dass das Artenspektrum der Lafnitz sehr groß ist.

LIFE Baufortschritt

Die Detailplanungsphase der ungarischen LIFE - Maßnahme der Revitalisierung des Lahnaches wurde unter der Leitung der Wasserwesensdirektion Szombathely erfolgreich abgeschlossen.

Auf österreichischer Seite wurden im Jahr 2005 insgesamt bereits fünf Fischwanderhilfen errichtet, drei Sohlschwellen aufgelöst, sowie in eintönigen Regulierungs- und Restwasserstrecken durch Rückbaumaßnahmen im Gewässerbett und an den Ufern neue Lebensräume für Tiere und Pflanzen geschaffen.

Das Landeswasserbaubezirksamt Oberwart errichtete beim Wasserkraftwerk Großschemlmühle/ Gem. Markt Allhau, St. Johann i.d. Haide einen Tümpelpass zur Umgehung des unüberwindbaren Wehrs.

Die Baubezirksleitung Hartberg, die gemeinsam mit der Fachabteilung 19B des Amtes der Steiermärkischen Landesregierung für die Umsetzung der steirischen LIFE-Lafnitz-Baumaßnahmen verantwortlich ist, hat im Jahr 2005 folgenden Baufortschritt im Zuge von Instandhaltungsarbeiten erreicht:

- Vier neue Fischwanderhilfen wurden zur Umgehung der Wasserkraftwerke Mayrhofer/ Gem. Vornholz, Breitenbrunner/ Gem. Mönichwald, Lafnitzmühle/ Gem. Riegersberg, St. Lorenzen am Wechsel und Maierhofer/ Gem. Wörth gebaut, wobei die Finanzierung des nationalen Anteiles durch die Kraftwerksbetreiber erfolgte.
- Drei für Fische unüberwindbare Sohlschwellen in der Gemeinde Mönichwald wurden passierbar gestaltet.
- In den Restwasserstrecken der Wasserkraftwerke Mayrhofer, Breitenbrunner, Lafnitzmühle

und Maierhofer sowie in der Regulierungsstrecke in Rohrbach an der Lafnitz und im Mündungsbereich in der Safer/ Gem. Bad Blumau, wurden Strukturverbesserungen im Gewässerbett und auch an den Ufern, die der Erhöhung der strukturellen Vielfalt dienen, gesetzt.

- Die Errichtung des Umgehungserinnes der Sinuidalschwelle in den Gemeinden Bad Blumau und Deutsch Kaltenbrunn wurde im November 2005 begonnen und wird im ersten Quartal 2006 abgeschlossen werden.

Wissenschaftliches Monitoring

Um die Auswirkungen der einzelnen Projektmaßnahmen auf die Schutzgüter und Zielarten dieses Projektes ausreichend dokumentieren zu können, wird ein wissenschaftliches Monitoring gestartet. Dabei wird an repräsentativen



Der Einbau von Steinbuhnen, Raubbäumen, Inseln und Uferaufweitungen in monotonen Regulierungsstrecken, wie z.B. hier in Rohrbach a.d. Lafnitz, fördern die Ausbildung von differenzierten Strömungsmustern und neuen Lebensräumen. Bei diesen Maßnahmen wurde darauf geachtet, dass der eigentliche Zweck (Hochwasserschutz) nicht beeinträchtigt wird.



Zur Umgehung einer unpassierbaren Sinuidalschwelle (Gemeinden Bad Blumau und Deutsch Kaltenbrunn) wird ein Umgehungsgerinne für die Lafnitz angelegt.

Informationen finden Sie auch unter:
www.lafnitztal.at/lifeprojekt

tiven Bereichen im gesamten Flusslauf ein Prämonitoring zur Dokumentation des IST-Zustandes und ein Post-Monitoring zur Dokumentation der Veränderungen nach Umsetzung der Maßnahmen durchgeführt.

Mit Elektrofischungen wird die Artenanzahl der Fische qualitativ bestimmt. Es wird nicht die Gesamtmenge der vorkommenden Fische gemessen, sondern welche der Arten, auf die das Projekt ausgerichtet ist (Fische der Fauna-Flora-Habitatrichtlinie), vorkommen. Somit kann nach erfolgter Errichtung z.B. einer Fischwanderhilfe festgestellt werden, ob flussaufwärts des Fischpasses Fischarten vorkommen, die davor nicht nachgewiesen werden konnten, bzw. ob sich die Populationsstruktur durch die Baumaßnahme verbessert hat. Zusätzlich wird mit Reusenkontrollen an ausgewählten Stellen die Wanderaktivität der Fische erfasst.

Die Ergebnisse des abgeschlossenen Prämonitorings haben gezeigt, dass das Artenspektrum der Lafnitz sehr groß ist. 33 heimische Arten und vier Einwanderer konnten nachgewiesen werden. Abgesehen von großen Potamalflüssen wie Donau, March, Mur oder Drau weist kein Fluss in Österreich eine derart große Artenvielfalt auf wie die Lafnitz.

Projektpartner

Projektträger ist der „Weideverein Ramsargebiet Lafnitztal“. Als Projektpartner fungieren die Abteilungen Wasserwirtschaft und Naturschutz der Ämter der Burgenländischen und der Steirischen Landesregierung, Wasserverbände sowie Gemeinden und E-Werke. Einen weiteren Projektpartner stellt das Bundesministerium für Land und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft dar, welches wesentliche finanzielle Mittel zur Verfügung stellt. Von ungarischer Seite fungieren die Direktion für Wasserwesen in Szombathely und der Nationalpark Órseg als Projektpartner. Von den Projektkosten, welche mehr als 4,5 Millionen Euro betragen, werden 2 Millionen Euro aus dem EU-Finanzierungsinstrument LIFE bereitgestellt.



Durch den Umbau von Sohlschwellen, wie z.B. in Mönichwald, können Fische diese Querbauwerke wieder überwinden

Fotos: Maria Estella Dürnecker

Hochwasserschutz am Granitzenbach

Naturnaher Wasserbau in der Steiermark aus naturschutzfachlicher Sicht!



MAG. FRANZ WALCHER
Naturschutzbeauftragter,
Baubezirksleitung Judenburg,
8750 Judenburg,
Kapellenweg 11
Tel. +43(0)3572/83230-360
franz.walcher@stmk.gv.at

Mit einer Bepflanzungsaktion durch Schüler der 3. und 4. Schulstufe der Volksschule Kathal wurde am 9. Juni 2005 ein Hochwasserschutzprojekt in der Gemeinde Eppenstein offiziell abgeschlossen. Das Hochwasserschutzprojekt im Ortsteil Kathal, welches von der Gemeinde Eppenstein beantragt und von der Baubezirksleitung Judenburg seit August 2003 umgesetzt wurde, leistet neben dem Hochwasserschutz auch einen wesentlichen Beitrag zur Renaturierung von Fließgewässern. Durch eine großzügige Flächenbereitstellung konnte dem Granitzenbach in diesem Bereich wieder Platz für gewässertypische Dynamik, eine Voraussetzung „lebender“ Flüsse, gegeben werden.

Gleich drei Hochwasserereignisse (Februar, Juli und August 2005) hatte die Region zu verkraften.

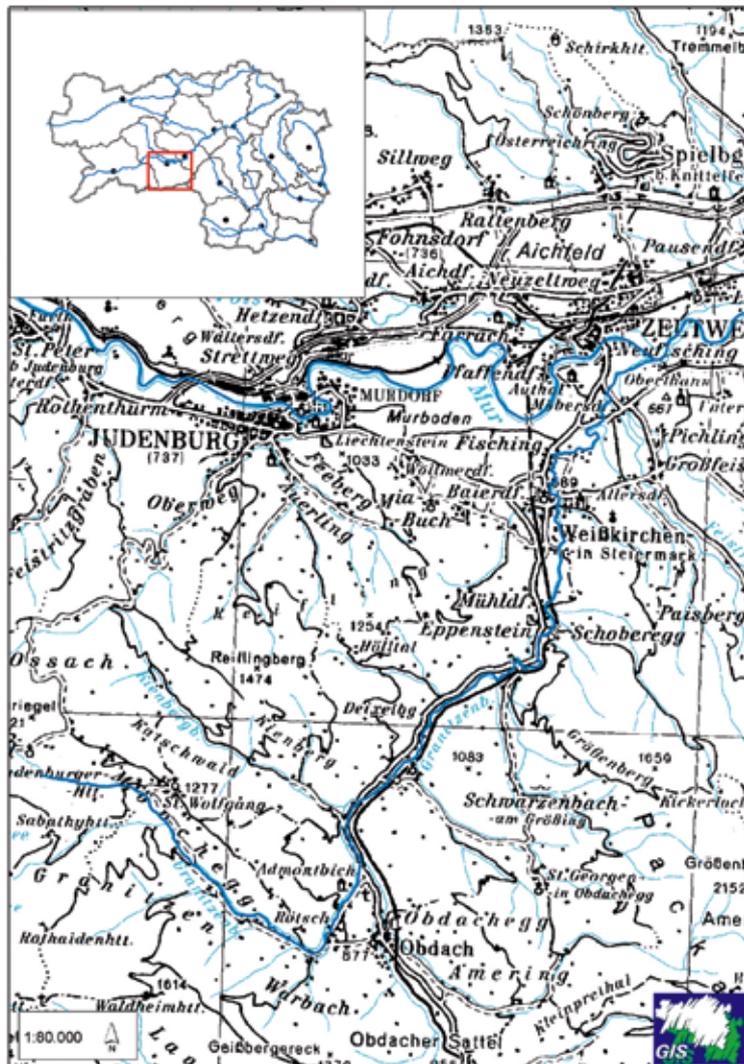


Abb. 1: Übersichtskarte Granitzenbach

Wie notwendig ein zeitgemäßer Hochwasserschutz im Granitzenal ist, wurde der örtlichen Bevölkerung im Fertigstellungsjahr der beschriebenen Hochwasserschutzmaßnahme leidvoll in Erinnerung gerufen. Gleich drei Hochwasserereignisse (Februar, Juli und August 2005) hatte die Region zu verkraften. Die dabei entstandenen Schäden am Gewässer wurden mit einer Schadenssumme von ca. 700.000 Euro beziffert. Bereits 2002 wurde als erste Kooperation zwischen dem Forsttechnischen Dienst für Wildbach und Lawinenverbauung, der Bundeswasserbauverwaltung sowie den Granitzenalgemeinden eine Studie für das Gesamteinzugsgebiet des Granitzenbaches beauftragt. Im Zuge dieser Projektierung wurden sämtliche Hochwasserretentionsmöglichkeiten als auch geschlebebewirtschaftende Maßnahmen untersucht. Als Hauptmaßnahmen zum angestrebten Hochwasserschutz der Gemeinden Eppenstein, Maria Buch-



Abb. 2: Neugestalteter Gewässerabschnitt am Granitzenbach

Feistriz, Weißkirchen sowie Zeltweg sind zwei Hochwasserrückhaltebecken am Granitzenbach geplant. Darüber hinaus sind im Gesamtprojekt weitere Maßnahmen an den Hauptzubringern des Granitzenbaches geplant. Das nachfolgend beschriebene und bereits fertiggestellte Hochwasserschutzprojekt im Ortsteil Kathal wurde in Übereinstimmung mit dem Gesamtprojekt realisiert und hat sich im heurigen Sommer bestens bewährt.

In der Vergangenheit wurde der Bereich Staller im Ortsteil Kathal in der Gemeinde Eppenstein häufig überflutet. Aus diesem Grund stellte 1999 die Gemeinde Eppenstein den Antrag zur Durchführung schutzwasserbaulicher Maßnahmen. Von mehreren vorgeschlagenen Varianten wurde schließlich jene Variante gewählt, die eine Verlegung des Bachbettes unter besonderer Berücksichtigung eines gewässerökologisch orientierten Ausbaues vorsah.

Diese Variante, die den Vorgaben des Hochwasser- und Gewässerschutzes bestmöglich Rechnung trägt, konnte durch die großzügige Flächenbereitstellung der Anrainer realisiert werden. Nach Fertigstellung des Detailprojektes im Jahr 2001 wurden im Jahr 2002 die erforderlichen wasser- und naturschutzrechtlichen Be-

willigungen eingeholt. Mit der Umsetzung wurde neben der Errichtung eines Hochwasserschutzdammes die ursprünglich monotone Uferlinie des Granitzenbaches durch eine Vielzahl variierender Bautypen aufgelöst. Durch die Aufweitung des Bachbettes konnte neben einer Laufverlängerung ein Mosaik von Fließzuständen geschaffen werden, die reichhaltige Strukturelemente im Gewässerbett mit Kolken, überronnenen Flachstellen, Kiesbänken, Eintiefungen im Prallhangbereich usw. hervorrufen (siehe Abb. 2). Für Pflanzen und Tiere des Bachlebensraumes stellen diese Strukturelemente die Voraussetzung für ihr Leben und Überleben dar. Als Besonderheit wurden auch Tamarisken (*Myricaria germanica*) gepflanzt, eine Pionierpflanze der Fließgewässer, die früher am Granitzenbach nachweislich heimisch war (Abb. 3 und 4).

Was am Plan logisch und nach Baufertigstellung plausibel aussieht, bedarf jedoch bei der Bauausführung eines besonderen Fingerspitzengefühls der Ausführenden. Die technisch und gewässerökologisch perfekte Umsetzung von Projekten ist im Referat Wasserwirtschaft der Baubezirksleitung Judenburg in zweierlei Hinsicht gewährleistet. Erfahrene Bauleiter, im vorliegenden Fall in der Person von Wassermeister



Abb. 3: Volksschüler beim Versetzen einer Tamariske

Rudolf Wagner, können auf bestens geschulte Facharbeiter (Kollektivarbeiter der BBL Judenburg) zurückgreifen. Die Ergebnisse können sich sehen lassen!

Den letzten Schliff erhielt die Hochwasserschutzmaßnahme durch eine Bepflanzungsaktion mit Schülern der Volksschule Kathal. Dabei zeichneten sich die Schüler unter der Leitung von VOL Mayerhofer durch einen unbändigen Tatendrang aus. So war es nicht verwunderlich, dass die standortgerechte Uferbepflanzung in Windeseile Gestalt annahm. Der Bürgermeister der Gemeinde Eppenstein, der selbst Hand anlegte, zeigte sich vom Einsatz der Kinder und dem gelungenen Hochwasserschutz begeistert. Die Fa. Staller zeichnete für den Transport der Kinder verantwortlich und unterstützte die großartige Leistung der Kinder durch die Bereitstellung einer Jause. Für viele Kinder war das Werken am Wasser ein Aha-Erlebnis, das wahrscheinlich noch lange im Gedächtnis bleiben wird. Den jungen Persönlichkeiten wurde damit eine ehrliche Auseinandersetzung mit dem Thema Fließgewässer als Naturgefahr aber insbesondere auch als besonders schutzwürdiges Gut ermöglicht.



Abb. 4:
Myricaria germanica
(Tamariske)

Fotos: Büro STIPA/Heli Kammerer

Baubeginn für das Hochwasserrückhaltebecken Doblbad



Mag. Dr. MARGRET ZORN
Amt der Steiermärkischen
Landesregierung
Fachabteilung 19A
Wasserwirtschaftliche
Planung und Siedlungs-
wasserwirtschaft
8010 Graz, Stempfergasse 7
Tel. +43(0)316/877-2023
margret.zorn@stmk.gv.at

Mit dem Spatenstich am 15. Februar 2005 begannen die Bauarbeiten zum Hochwasserrückhaltebecken Doblbad in der Gemeinde Haselsdorf-Tobelbad. Das mit 950.000 Euro veranschlagte Projekt beinhaltet den Bau eines 10 Meter hohen Erddammes, der in Zukunft den Ort Tobelbad vor Hochwässern schützen wird.

Bereits in den 90er-Jahren und im Besonderen im Sommer 2005 war die Gemeinde Haselsdorf-Tobelbad massiv von Hochwässern des Doblaches betroffen. Allein nach dem Hochwasserereignis im August 2005 wurden für massive Schäden an 33 privaten Objekten in den Katastralgemeinden Haselsdorf, Pirka und Seiersberg rund 160.000 Euro Entschädigungen an die Betroffenen ausbezahlt. Seit längerem schon gab es Bemühungen um einen adäquaten Hochwasserschutz. Mitte der 90er-Jahre wurde ein Hochwasserschutzprojekt am Doblbad erstellt. Nach jahrelangem Bemühen der Gemeinde Haselsdorf-Tobelbad und des Landes konnten die benötigten Grundflächen für den Rückhaltebeckenstandort am Doblbad gesichert werden, sodass im September 1999 die wasserrechtliche und naturschutzrechtliche Bewilligung erlangt werden konnte. Für die Grundstücksablösen bzw. Entschädigungen der Grundbeanspruchung wurden rund 190.000 Euro aufgewendet. Bevor die Umsetzungsphase beginnen konnte, wurde die Planung des Hochwasserrückhaltebeckens an den Stand der Technik angepasst.

Geplant wurde das Hochwasserschutzprojekt Doblbad knapp oberhalb des gefährdeten Siedlungsgebietes. Hauptbestandteil des Projektes ist ein Rückhaltebe-



Spatenstich (v.l.n.r.): M. Gollner (Baubezirksleitung Graz-Umgebung), H.P. Paar (FA 19 B), R. Hornich (FA19B), J. Seitinger (Landesrat), H. Holzzapfel (Bürgermeister der Gemeinde Haselsdorf-Tobelbad), H. Stiefelmeyer (BMFLUW)

cken, dessen Sperrbauwerk aus einem ca. 10 Meter hohen homogenen Erddamm und einer Kolenlänge von ca. 240 Metern besteht. Daraus ergibt sich im Ereignisfall ein Rückhaltevolumen von rund 250.000 Kubikmeter. Der Grundablass besteht aus einem rund 30 Meter langen überdeckten Betonbauwerk mit Kastenquerschnitt und einem Ein- und Auslaufbereich. Er steuert im Ereignisfall den Hochwasserabfluss und ermöglicht bei Normalwasserführung einen unterbrechungsfreien Durchlass. Die Anlage wird zur Gänze begrünt, nur der Ein- und Auslauf des Grundablasses wird zu sehen sein. Die Fertigstellung ist im Mai 2007 geplant. Die staatliche Bauaufsicht wird von der Baubezirksleitung Graz-Umgebung übernommen.

Die Gesamtkosten des Projektes sind mit 950.000 Euro veran-

schlagt und werden zu 50 % vom Bund, 40 % vom Land Steiermark und zu 10 % von der Gemeinde Haselsdorf-Tobelbad getragen.

Nicht nur Bürgermeister Helmut Holzzapfel freut sich über den Bau des Hochwasserrückhaltebeckens. Die Errichtung dieser Maßnahme bedeutet eine wesentliche Verbesserung der Hochwassersituation für den Ort Tobelbad. „Hochwasserschutz hat höchste Priorität in der Steiermark. Jährlich werden rund 13 Millionen Euro für Hochwasserschutzprojekte im Land ausgegeben.“ erklärte Landesrat Johann Seitinger in seiner Rede bei der Spatenstichfeier.



Hochwasser vom 21. August 2005 in Tobelbad

Hydrologische Übersicht für das Jahr 2005



MAG. BARBARA STROMBERGER

Amt der Steiermärkischen Landesregierung
Fachabteilung 19A
Wasserwirtschaftliche Planung und Siedlungswasserwirtschaft
8010 Graz, Stempfergasse 7
Tel. +43(0)316/877-2017
barbara.stromberger@stmk.gv.at



DI DR. ROBERT SCHATZL

Amt der Steiermärkischen Landesregierung
Fachabteilung 19A
Wasserwirtschaftliche Planung und Siedlungswasserwirtschaft
8010 Graz, Stempfergasse 7
Tel. +43(0)316/877-2014
robert.schatzl@stmk.gv.at



MAG. DANIEL GREINER

Amt der Steiermärkischen Landesregierung
Fachabteilung 19A
Wasserwirtschaftliche Planung und Siedlungswasserwirtschaft
8010 Graz, Stempfergasse 7
Tel. +43(0)316/877-2019
daniel.greiner@stmk.gv.at

Der folgende Bericht zeigt die hydrologische Gesamtsituation in der Steiermark im Jahr 2005. Ganglinien bzw. Monatssummen von charakteristischen Messstellen der Fachbereiche Niederschlag, Oberflächenwasser und Grundwasser werden präsentiert.

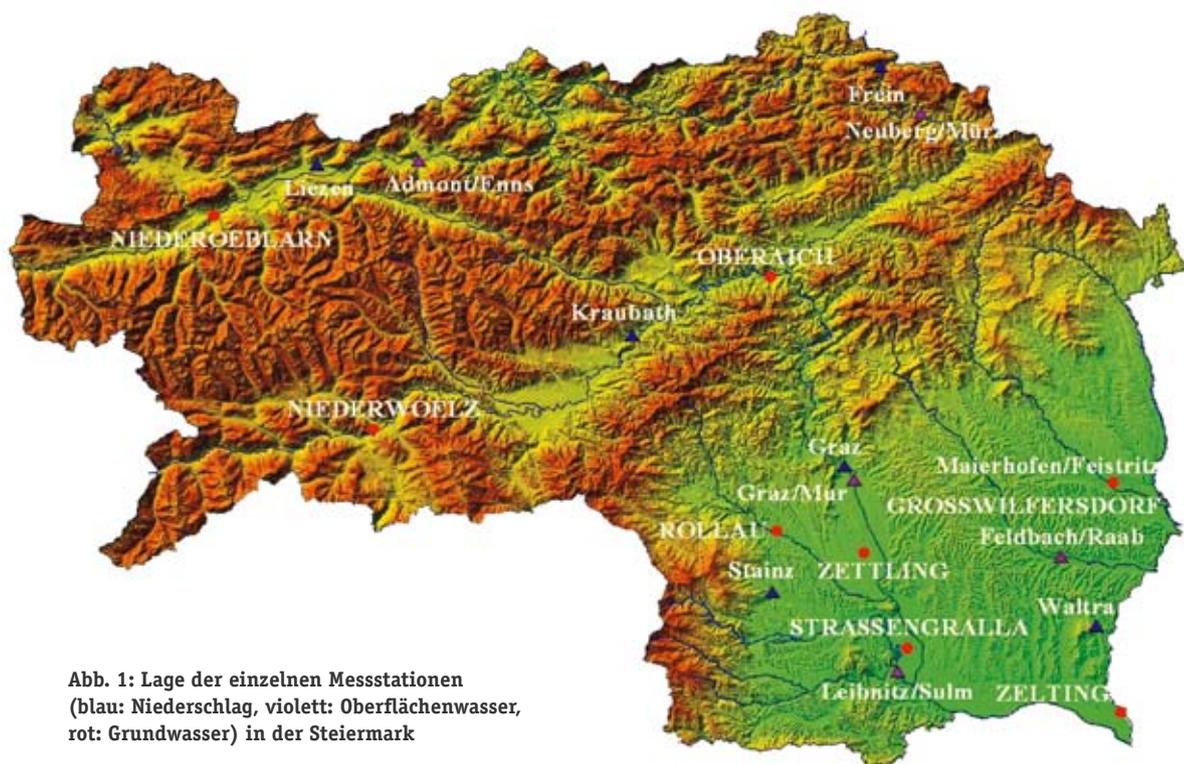


Abb. 1: Lage der einzelnen Messstationen (blau: Niederschlag, violett: Oberflächenwasser, rot: Grundwasser) in der Steiermark

Niederschlag

Im ersten Halbjahr vorigen Jahres gab es in der Steiermark noch ein Niederschlagsgefälle von Nord nach Süd. Die Gesamtjahresniederschlagsmenge zeigt sich jedoch größtenteils ausgeglichen mit nur geringen Abweichungen. Etwas zu trocken war es nur in Teilen der Oststeiermark (bis -10 %), im oberen Mur- und Mürztal hingegen gab es Zuwächse von bis zu 20 % (Abb. 2). Allgemein kann das Jahr 2005 als „durchschnittlich“ bezeichnet werden.

Betrachtet man die einzelnen Monatssummen, so gab es im Jahr 2005 mehrmals einen Wechsel von unter- zu überdurchschnittlich viel Niederschlag. Vor allem in den Monaten Juli und August gab es Starkregen, was zu großflächigen Überflutungen in weiten Teilen der Steiermark führte (Abb. 3). Nach einem zu trockenen Oktober bildete sich Ende des Jahres bedingt durch die anhaltend tiefen Temperaturen eine teilweise beachtliche Schneedecke aus.

Lufttemperatur

Bei den Temperaturen zeigten sich im Jahr 2005 keine Auffälligkeiten. Die Temperaturmittel lagen bei den einzelnen Stationen um den langjährigen Mittelwert, mit geringfügigen Abweichungen nach oben oder unten (Abb. 4).



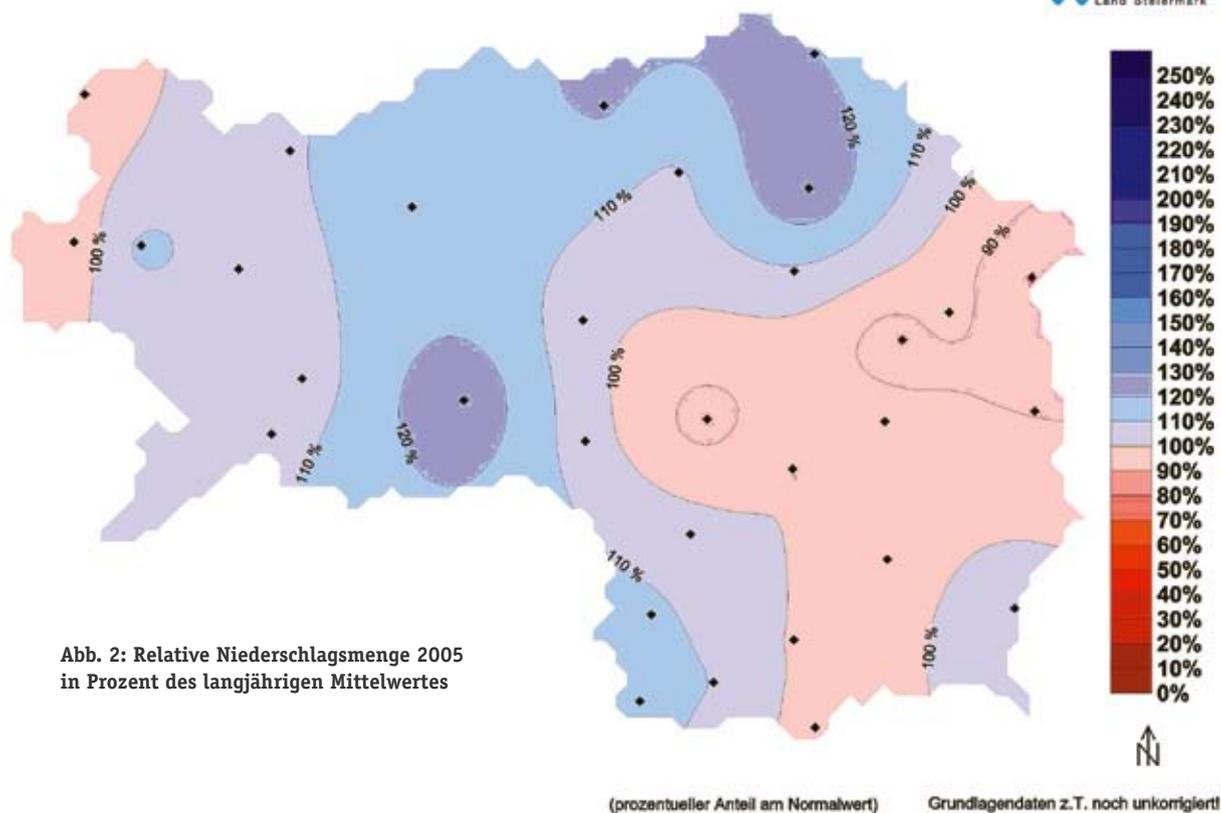


Abb. 2: Relative Niederschlagsmenge 2005 in Prozent des langjährigen Mittelwertes

Oberflächenwasser

Die Durchflussganglinien an den Messpegeln lagen bis etwa Mitte März fast durchwegs unter den langjährigen Mittelwerten (Abb. 5, links). Danach stiegen sie aufgrund der rasch einsetzenden temperaturbedingten Schneeschmelze über die Mittelwerte an, um die sie in weiterer Folge schwankten. In der zweiten Jahreshälfte waren vor allem die Hochwasserereignisse im August und Oktober signifikant, ab November bis Jahresende sanken die Ganglinien generell wieder unter die langjährigen Mittelwerte ab. In Bezug auf die Monatsfrachten (Abb. 5, rechts) zeigten sich die West- und Oststeiermark in der ersten Jahreshälfte als sehr trocken, während in der Obersteiermark und an der Mur vor allem der März und April deutlich über dem Mittel lagen. In der zweiten

Jahreshälfte lagen die Monatsfrachten landesweit vor allem im August (bedingt durch die Hochwasserereignisse), aber auch im Juli und im Oktober deutlich über den Mittelwerten. Somit wurden die Defizite aus der ersten Jahreshälfte in der Ost- und Weststeiermark ausgeglichen. Die Jahresfrachten lagen in der Ost- und Weststeiermark etwa um das langjährige Mittel, in der Obersteiermark und an der Mur zwischen 10 bis 20 % über dem langjährigen Mittel (Tab. 1).

Grundwasser

Das Jahr 2005 war nach fast vier Jahren mit sehr geringen Grundwasserständen von einer deutlichen Erholung der Grundwasservorräte und einem vollständigen Ausgleich der Grundwasserdefizite im Jahresverlauf geprägt.

Nach den niedrigen Grundwasserständen zu Beginn des Jahres kam es durch die Schneeschmelze ab Mitte März zu einem ersten

deutlichen Grundwasseranstieg. In weiterer Folge brachten extreme Niederschlagsmengen im Juli (vor allem im Ennstal), das katastrophale Hochwasser verursachende Niederschlagsereignis vom 20. bis 22. August und die Niederschläge vom 5. bis 6. Oktober deutliche Grundwasseranstiege bis über die langjährigen Mittelwerte. Die folgende Trockenperiode von Oktober bis Mitte Dezember führte zu einem kontinuierlichen Absinken der Grundwasserspiegellagen, das erst mit den Niederschlägen der letzten Dezemberdekade beendet wurde. Mit Ende Dezember waren nahezu im gesamten Land die Grundwasservorräte soweit aufgefüllt, dass sich die Grundwasserstände im Bereich der langjährigen Mittelwerte bewegten.

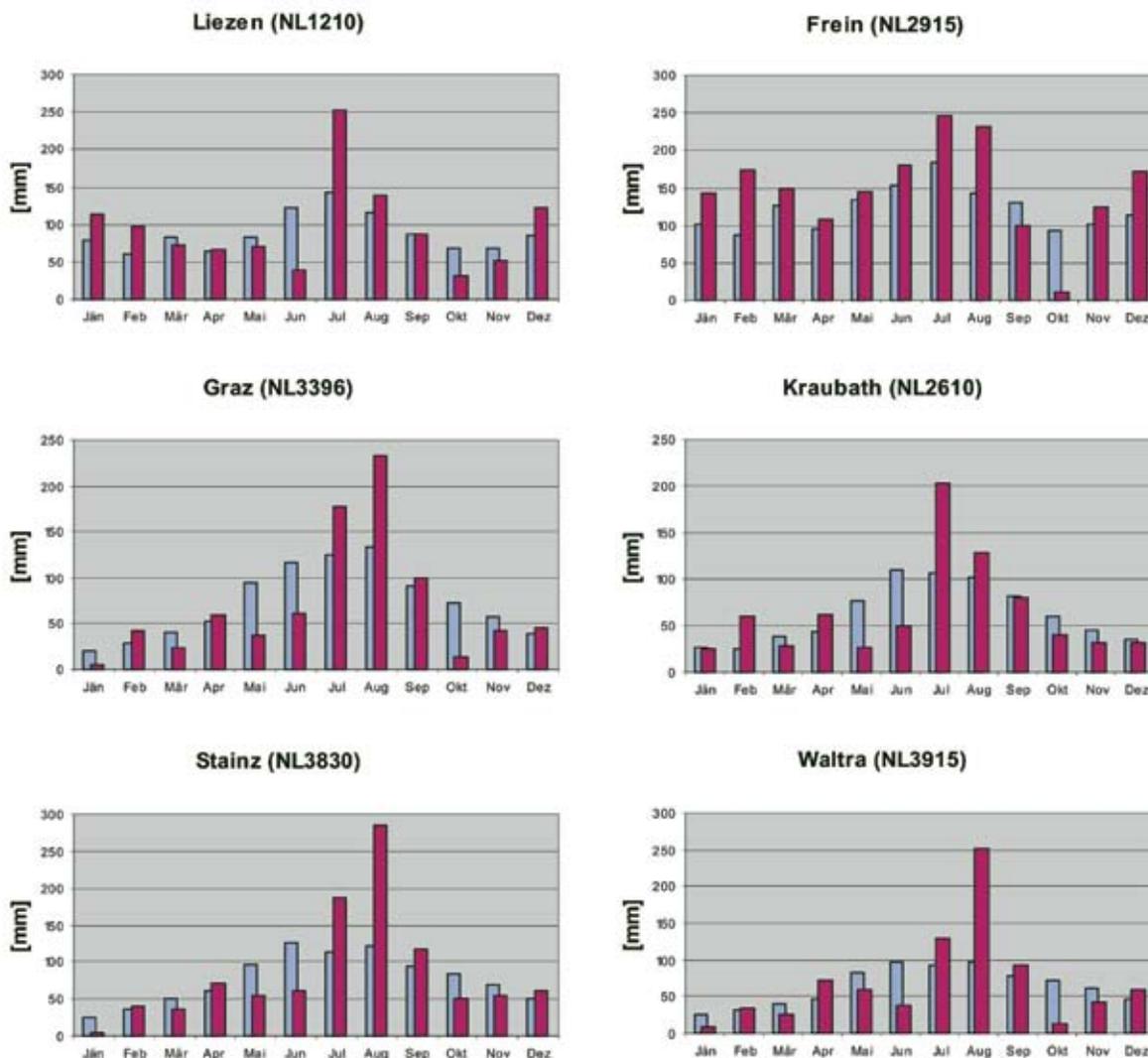


Abb. 3: Vergleich Niederschlag 2005 (rot) mit langjährigem Mittel (1981 – 2000) (blau)

Im **Ennstal** reagieren die Grundwasserstände im allgemeinen rasch auf die Witterungsverhältnisse und auf das Abflussgeschehen der Enns. Nach den niedrigen Grundwasserständen zu Beginn des Jahres führten Schneeschmelze und Niederschläge im März, April und Mai zu einer deutlichen Auffüllung der Grundwasservorräte. Das Niederschlagsereignis vom 8. bis 11. Juli verursachte eine Spitze in der Grundwasserganglinie. Kurzfristig stieg der Grundwasserspiegel um 1,5 Meter. Ab Mitte Juli fielen die Grundwasserstände, unterbrochen von den Starkregenereignissen im August und Oktober, kontinuierlich unter die mehrjährigen Mittelwerte (Abb. 6, Station 1200: Niederöblarn).

Im **oberen Murtal bis Bruck** verursachten die Niederschläge im Juli ebenfalls einen sehr starken Grundwasseranstieg bis teilweise deutlich über die langjährigen Mittelwerte. Im Verlauf des zweiten Halbjahres sank der Grundwasserspiegel allmählich wieder auf ein durchschnittliches Niveau. Unterbrochen wurde das Absinken von markanten Anstiegen in Folge der Niederschlagsereignisse im August und Oktober, wobei in den entsprechenden Zeiträumen lokal neue Höchstwerte gemessen wurden (Abb. 6, Stationen 2211 Niederwölz und 2840 Oberaich).

Im **Mürztal** blieben die Grundwasserstände trotz kurzfristiger kräftiger Anstiege im März und im August unter den Mittelwerten.

In den **südlichen und westlichen Landesteilen** lagen zu Beginn des Jahres bis Mitte März infolge der Trockenjahre 2003 und 2004 sehr niedrige Grundwasserstände mit bis zu einem Meter unter dem langjährigen Mittel vor. Die Schneeschmelz- und Niederschlagsereignisse im März ließen nach neun Monaten mit kontinuierlich sinkenden Grundwasserständen erstmals wieder eine merkliche Grundwasserneubildung erkennen. Das extreme



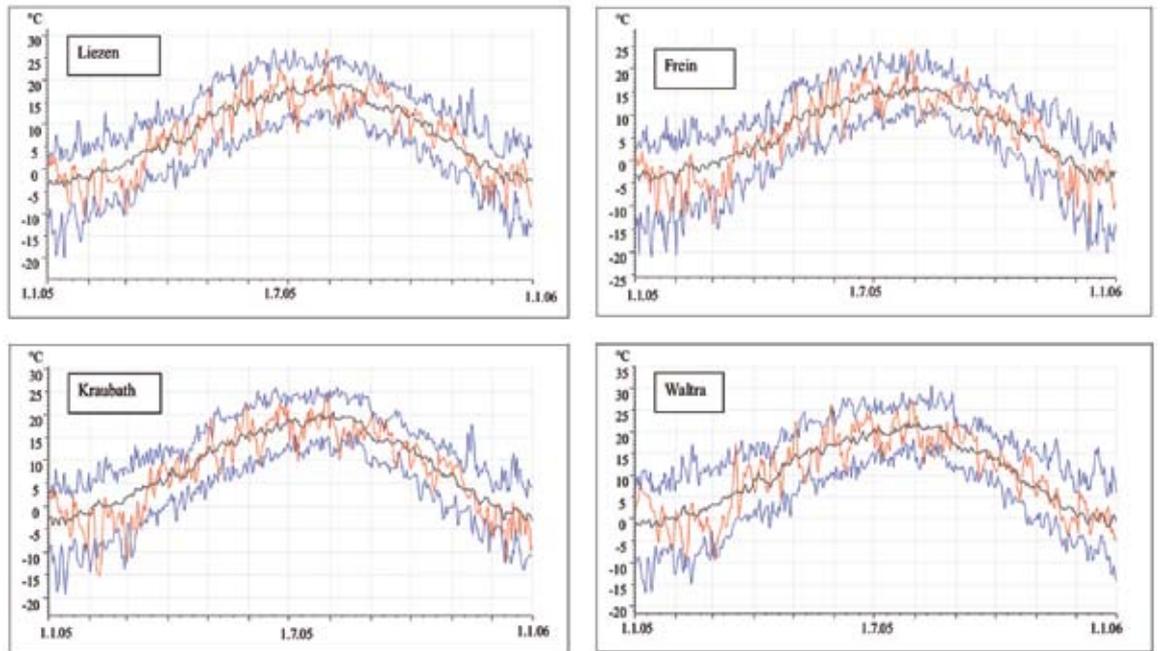


Abb.4: Temperaturvergleich: Temperatur im Jahr 2005 (rot), langjähriges Temperaturmittel (1998 – 2004) (schwarz) und Extremwerte (1998 – 2004) (blau)

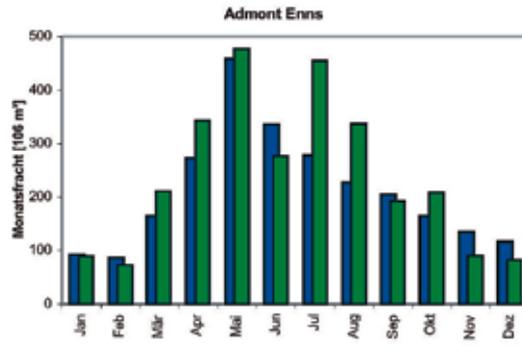
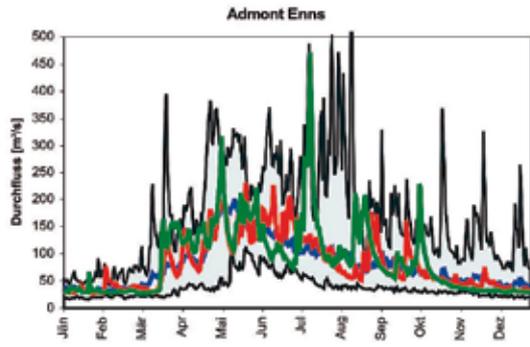
Starkregenereignis vom August und das daraus folgende Augusthochwasser führten zu einem markanten Anstieg, wodurch die Grundwasservorräte in erheblichem Maße wieder aufgefüllt wurden und bis zum Ende des Jahres über den langjährigen Mittelwerten blieben (Abb. 6, Stationen 3552 Zettling, 3806 Straßengralla, 39191 Zeltling und 4011 Rollau).

In der **Oststeiermark** wurden Anfang des Jahres noch unter den langjährigen Mittelwerten gelegene Grundwasserstände gemessen. Nach einem deutlichen Grundwasseranstieg Mitte März war der auf die extremen, Überschwemmungen und Murenabgänge verursachenden Niederschläge vom 20. bis 22. August (strichweise mehr als 200 % des Erwartungswertes) folgende Grundwasseranstieg besonders auffällig. In einigen Teilen der Oststeiermark betrug er bis zu zwei Meter inner-

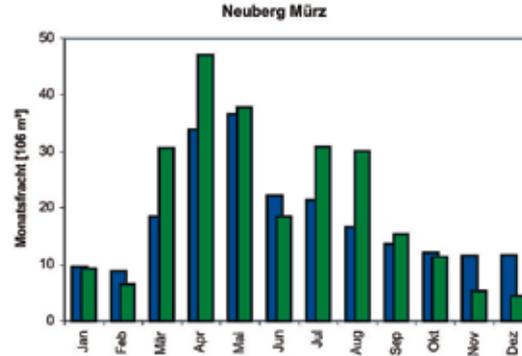
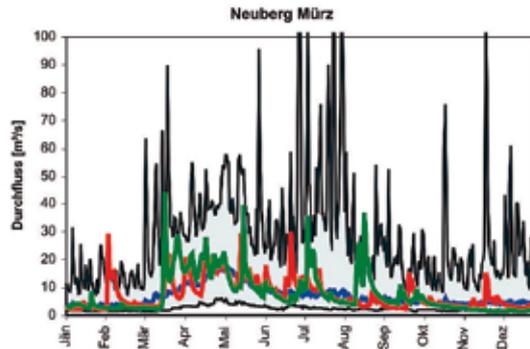
halb einer Woche. Mit Erreichen des Jahreshöchstwertes Ende August setzte zunächst ein sehr steiles danach abgeflachtes Absinken der Grundwasserspiegellagen bis Ende November ein. Erst die Dezemberrniederschläge bewirkten einen Wiederanstieg der Grundwasserstände bis über den Mittelwert (Abb. 6, Station 5699 Großwilfersdorf).

Tabelle 1: Vergleich der Gesamtfrachten mit den langjährigen Mittelwerten

Pegel	Gesamtfracht [106 m ³]		
	2005	Langjähriges Mittel	Abweichung vom Mittel[%]
Admont/Enns	2834	2537 (1985 - 2004)	+12%
Neuberg/Mürz	247	216 (1961 - 2004)	+14%
Graz/Mur	4015	3357 (1966 - 2004)	+20%
Feldbach/Raab	180	178 (1949-2004)	+1%
Leibnitz/Sulm	506	492 (1949 - 2004)	+3%



Schwankungsbereich
 2005
 2004
 Mittel 1985-2003



Mittel 1949-2004
 2005

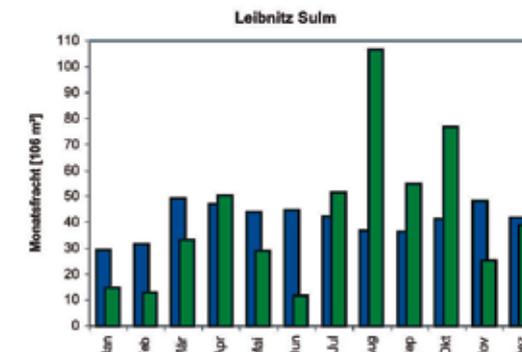
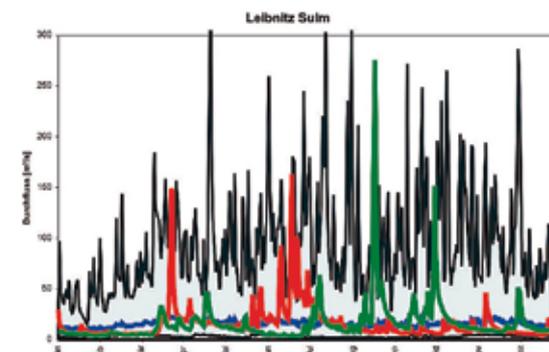
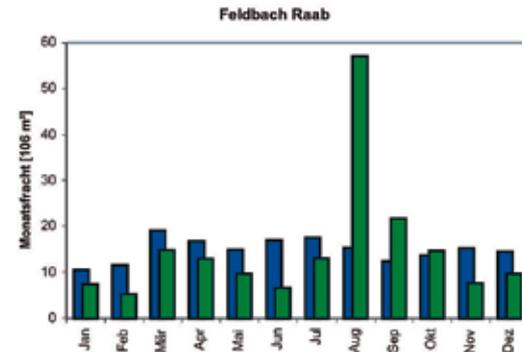
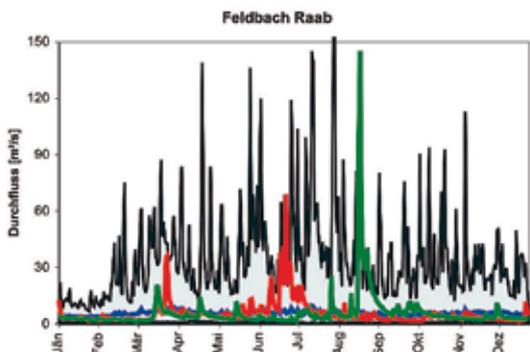
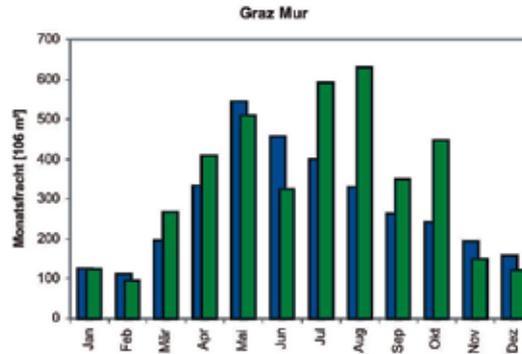
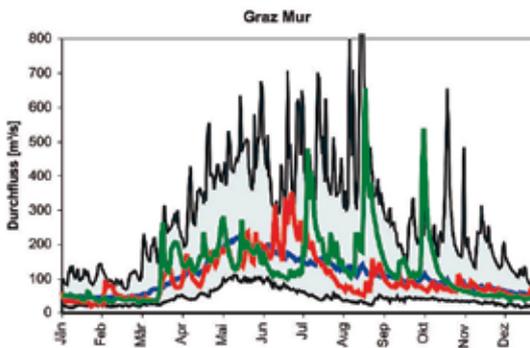


Abb. 5: Durchflussganglinien (links) und Monatsfrachten (rechts) an ausgewählten Pegeln



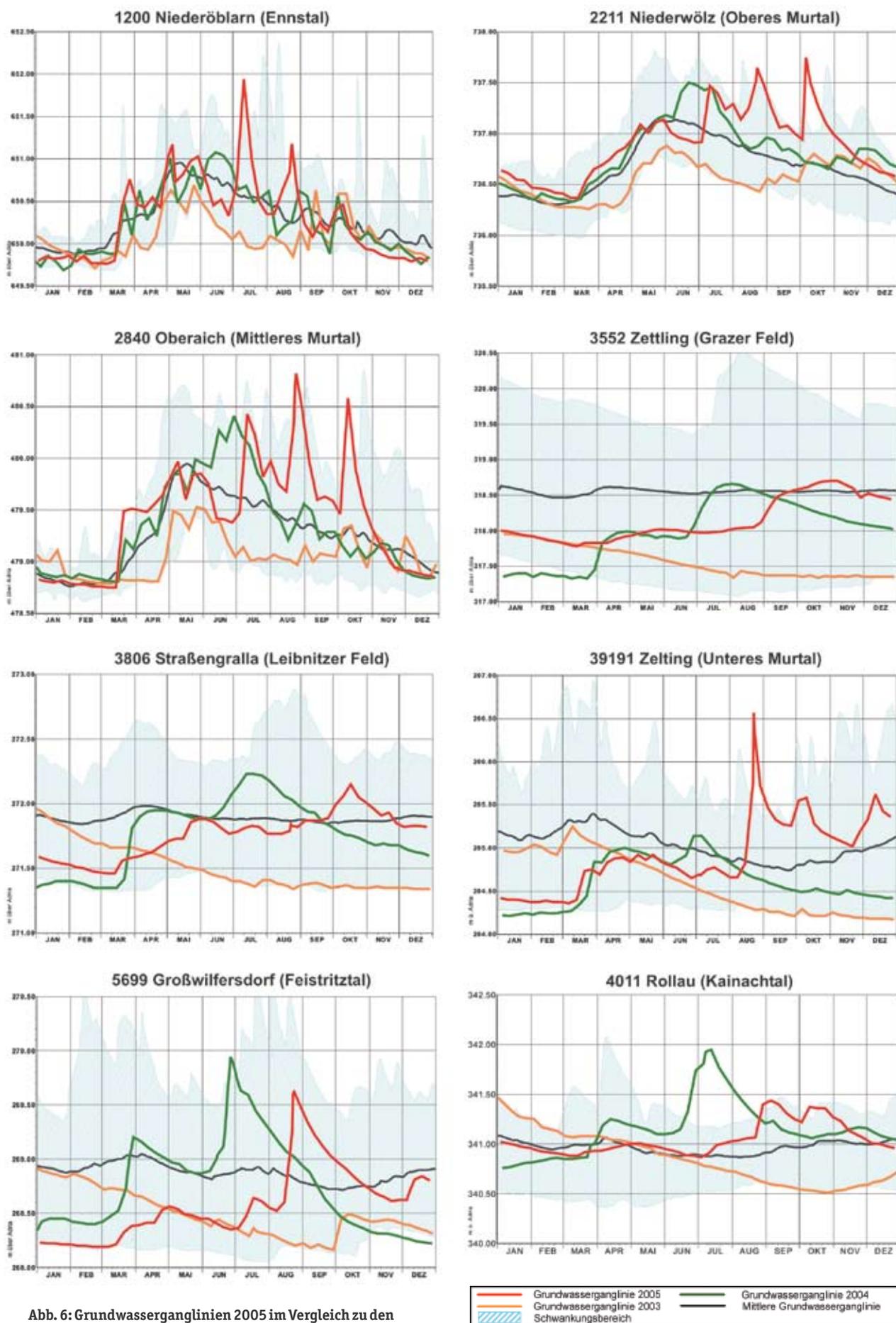


Abb. 6: Grundwasserganglinien 2005 im Vergleich zu den Jahren 2003 und 2004 sowie zu den langjährigen Mittelwerten, deren Minima und Maxima



Bewässerung in der Landwirtschaft



DI PETER RAUHLATNER
 Amt der Steiermärkischen
 Landesregierung
 Fachabteilung 19A
 Wasserwirtschaftliche
 Planung und Siedlungs-
 wasserwirtschaft
 8010 Graz, Stempfergasse 7
 Tel. +43(0)316/877-2022
 peter.rauchlatner@
 stmk.gv.at

Nach den niederschlagsarmen Jahren 2001 bis 2003 und den damit verbundenen Problemen für die Landwirtschaft wurde die Forderung nach einer geordneten, wasserwirtschaftlich verträglichen Bewässerung von hochwertigen landwirtschaftlichen Kulturen verstärkt erhoben.

Um dieser Forderung zu entsprechen wurden in Zusammenarbeit zwischen Wasserwirtschaft und Landwirtschaft Leitlinien für die Errichtung von Bewässerungsanlagen erarbeitet, regionale Bewässerungskonzepte in Angriff genommen und Förderungsprogramme beschlossen.

Leitfaden für die Errichtung von landwirtschaftlichen Bewässerungsanlagen

Der Leitfaden für die Errichtung von landwirtschaftlichen Bewässerungsanlagen soll die wasserwirtschaftlichen Interessen im Sinne einer nachhaltigen Wasserbewirtschaftung mit den Anforderungen an eine Bewässerung landwirtschaftlicher Kulturen abstimmen. Das heißt, dass die Wasserentnahmen am jeweiligen

Regenerationsvermögen auszurichten und einer gesamthaften Wasserbewirtschaftung einzuordnen sind. Nachstehend sind die wichtigsten wasserwirtschaftlichen Interessen bei der Bewilligung von Bewässerungsanlagen dargestellt:

Entnahme von Bewässerungswasser aus Oberflächengewässer

Für die Wasserentnahme aus Oberflächengewässern ist grundsätzlich ein Entnahmebauwerk vorzusehen. Damit kann die Wasserentnahme bei ausreichender Wasserführung des Vorfluters (Mittelwasser¹⁾, Q_{95} ²⁾) geregelt und gesichert werden. Ergänzend werden Speicherbecken zu errichten sein, falls eine Bewässerung auch bei Unterschreiten des Mittelwasserstandes bzw. des Q_{95} Abflusses erforderlich ist. Mit dieser Einrichtung wird sichergestellt, dass Wasser nur bei einer ausreichenden Wasserführung dem Gewässer entnommen und zwischengespeichert wird und bei Bedarf für die Bewässerung zur Verfügung steht.

Entnahme von Bewässerungswasser aus dem Grundwasser

Die Entnahme von Bewässerungswasser aus dem Grundwasser ist grundsätzlich möglich, sofern die Grundwasserneubildungsrate nicht überschritten wird.

Abb. 1: Speicherteich mit Drainagewässer für Beregnung von Obstkulturen



1) Mittelwasser:

Arithmetisches Mittel aller Tagesmittel des Wasserstandes oder Abflusses während eines anzugebenden längeren Zeitabschnittes

2) Q_{95} -Abfluss:

Der Q_{95} -Abfluss wird im langjährigen Durchschnitt an 347 Tagen (95 %) des Jahres erreicht oder überschritten.





Abb. 2: Sammlung von Niederschlagswässern bei Folientunnel



Abb. 3: Überkopfberegnung einer Obstkultur

Im wasserwirtschaftlichen Interesse ist gelegen, dass Bewässerungseinrichtungen einen möglichst geringen Wasserbedarf erzeugen.

Sollte die Brunnenergiebigkeit nicht ausreichen um den Spitzenbedarf an Bewässerungswasser abzudecken, ist ebenfalls eine Zwischenspeicherung erforderlich. Im Fall der Nutzungen von Uferfiltraten ist sicher zu stellen, dass es dabei zu keiner Beeinflussung der Wasserführung der Fließgewässer unterhalb der Mittelwasserführung kommt.

Bewässerungswasser aus Niederschlags- und Drainagewässern

Die Nutzung von gesammelten und gespeicherten Niederschlags- bzw. Drainagewässern für Bewässerungszwecke ist - bei positiven bodenmechanischen und bautechnischen Rahmenbedingungen - den Entnahmen aus Oberflächengewässern und Grundwasser vorzuziehen (siehe Abb. 1).

Die Sammlung und Speicherung von Niederschlagswässern von Dachflächen und nicht verunreinigten befestigten Flächen kann je nach örtlichen Verhältnissen zur Abdeckung des Bewässerungswasserbedarfes ausreichen (siehe Abb. 2).

Maßnahmen zur Reduzierung des Bewässerungswasserbedarfs

Im wasserwirtschaftlichem Interesse ist gelegen, dass Bewässerungseinrichtungen einen möglichst geringen Wasserbedarf erzeugen. Aber auch die Auswahl standortgerechter Pflanzenkulturen reduziert das Erfordernis einer Bewässerung. Weiters sollten Verdunstungsverluste des brachliegenden Bodens durch entsprechende Zwischensaaten eingeschränkt werden.

Bewässerungszeitplan

Zur Reduzierung des Spitzenwasserbedarfs bei gleichzeitiger Bewässerung mehrerer Kulturen ist eine Abstimmung der Landwirte untereinander erforderlich. Weiters können Verdunstungsverluste durch einen geeigneten Bewässerungszeitpunkt (z.B. in der Nacht bzw. in den frühen Morgenstunden) reduziert werden.

Bewässerungskonzepte für das Raabtal

Im Auftrag des Landes wurde für das Mittlere Raabtal – zwischen Weiz und Gleisdorf – im Jahr 2005 eine Bewässerungsstudie erstellt. Die Studie zeigt die Problematik der intensiven, vielseitigen Nutzung der Raab von der Wasserkraftnutzung über Abwasserentnahmen bis hin zu Nutzwasserentnahmen für Bewässerungen auf. Neben einer umfassenden Bestandsdarstellung wurde ein generelles Bewässerungsprojekt in Form von zentralen Speicherbecken und einer Transportleitung erarbeitet. (siehe Abb. 4)

Im Untersuchungsgebiet bewirtschaften 140 Landwirte ca. 810 Hektar bewässerungswürdige Kulturen. Die Kulturen setzen sich aus ca. 38 % Obst (Abb. 3), 36 % Saatmais, 12 % Gemüse, sowie aus 14 % Beeren, Hollunder, Baumschulen, etc. zusammen. Aufgrund der Auswertung der Niederschläge der Jahre 2001 bis 2003 würde sich unter Berücksichtigung realistischer Be-

Abb. 4: Übersichtsplan Bewässerungsstudie mittleres Raabtal

Fotos: Rauchlatner

nungs- und Speicheranlagen an Zubringern zur Raab mit Verteilungsleitungen zu den Bedarfsflächen eine sinnvolle Lösung dar. Für die Abdeckung des gesamten maximalen Bewässerungswasserbedarfs wären die Errichtung von sieben Speicherbecken mit einem Speichervolumen von ca. 450.000 m³, eine Grundwasserentnahme sowie 26,5 km Transportleitungen erforderlich.

Die Bewässerungsstudie „Mittleres Raabtal“ ist ein ehrgeiziges Konzept, das realistischer Weise nur schrittweise, gegebenenfalls mit weiteren Adaptierungen, umgesetzt werden kann.

Eine weitere Studie über die Möglichkeiten der Bewässerung landwirtschaftlicher Flächen für das Untere Raabtal befindet sich derzeit in Bearbeitung.

Förderung landwirtschaftlicher Bewässerungen

Mit Beschluss der Steiermärkischen Landesregierung im Jahr 2005 wurde ein Programm zur Förderung von Bewässerungsanlagen beschlossen. Gemäß den Richtlinien zur Förderung landwirtschaftlicher Kulturen können Bewässerungsanlagen für Obst, Wein, Gemüse, Saatmais, Spezialkulturen in Folientunnel, Baumschulen, Hopfen gefördert werden. Die Abwicklung der Förderung erfolgt durch die jeweilige Bezirkskammer für Land- und Forstwirtschaft. Das Ausmaß der Förderung liegt zwischen 20 und 35 %, wobei die Übereinstimmungen mit den wasserwirtschaftlichen Zielsetzungen des Landes eine entscheidende Voraussetzung darstellen.

Die Bewässerungsstudie „Mittleres Raabtal“ ist ein ehrgeiziges Konzept, das realistischer Weise nur schrittweise, gegebenenfalls mit weiteren Adaptierungen, umgesetzt werden kann.

wässerungsszenarien ein maximaler Bewässerungswasserbedarf von 450.000 – 800.000 m³ pro Jahr ergeben, wobei die Hälfte davon auf den unmittelbaren Talraum entfallen würde.

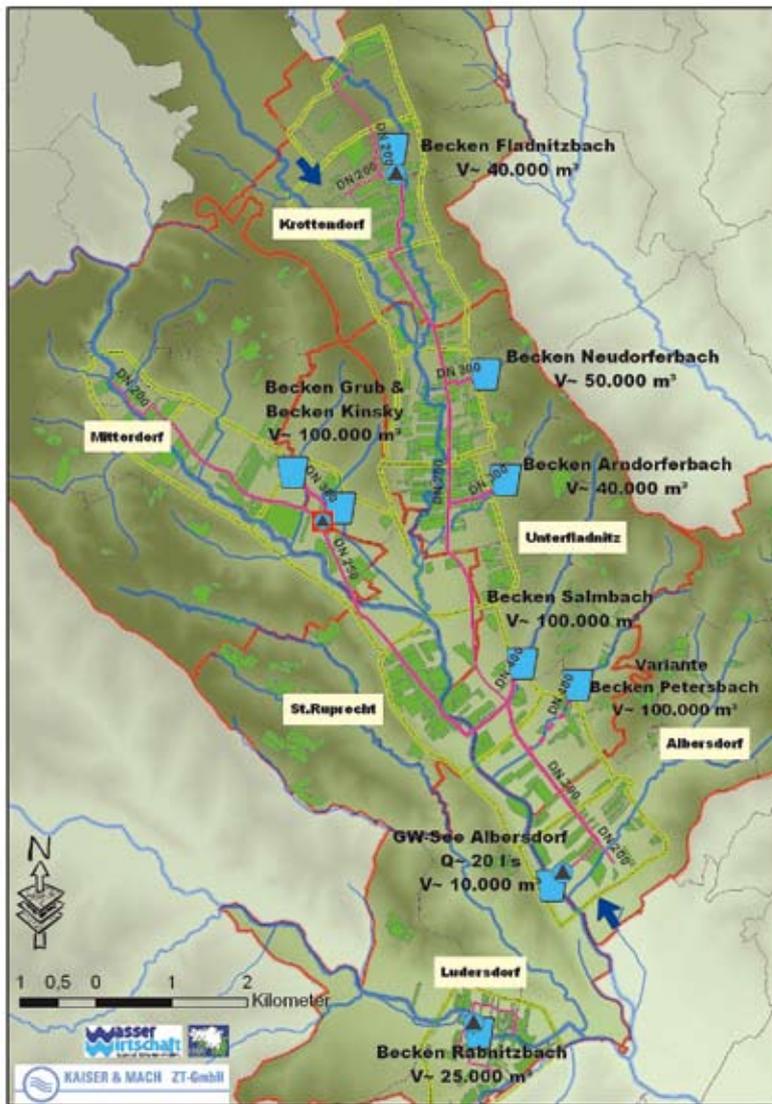
Die Raab als Hauptwasserspender für die derzeit durchgeführten Bewässerungen weist in ihrem gesamten Verlauf auf Grund der vielseitigen Nutzungen und der schwierigen naturräumlichen Rahmenbedingungen das Risiko auf, die neuen Standards aus der EU-Wasserrahmenrichtlinie nicht zu erreichen. Um eine Verbesserung des Gewässerzustandes der Raab zu erwirken, sind auch Wasserentnahmen für landwirt-

schaftliche Bewässerungen den wasserwirtschaftlichen Möglichkeiten anzupassen.

Das Grundwasservorkommen im Mittleren Raabtal zeichnet sich im Wesentlichen durch geringe Grundwassermächtigkeiten und schlechte Durchlässigkeiten aus, so dass eine Nutzung des Grundwassers für landwirtschaftliche Bewässerungen nur eingeschränkt möglich ist.

Aufgrund des geringen Wasserdargebots sind dezentrale Speicherbecken mit Oberflächenwässern, Drainagewässern bzw. Dachwässern eine sinnvolle Lösung für landwirtschaftliche Bewässerungen in den Hügellagen.

In den Tallagen mit zum Teil intensiver landwirtschaftlicher Nutzung stellen zentrale Gewinn-



Was ist Mineralwasser?

Von der Wandlung eines Begriffes



UNIV. PROF. DR. HILMAR ZETINIGG

Referatsleiter i.R. der ehemaligen Fachabteilung 3A, Wasserwirtschaft im Amt der Steiermärkischen Landesregierung
8010 Graz, Wartingergasse 7

Trivial ausgedrückt ist Mineralwasser ein Wasser mit einem höheren Gehalt an gelösten festen Stoffen und Thermalwasser ein Wasser mit einer höheren Temperatur als normales Trinkwasser. Ein Sauerwasser (Säuerling) hat dementsprechend einen höheren Gehalt an freier gelöster Kohlensäure.

Im Lehrbuch der Balneologie von Michel (1997) findet sich die Feststellung, dass man in dieser Wissenschaft von Anfang an bemüht war die Nomenklatur, Definition und Einteilung von Mineral- und Heilwässern dem Stand der naturwissenschaftlichen Forschung anzupassen. Da unterirdische Wässer – um solche handelt es sich hier – sowohl in ihrer chemischen als auch physikalischen Beschaffenheit Schwankungen und Übergänge zeigen, ist es schwer sie in starre Schemata einzufügen. Trotzdem hat sich auf chemisch-physikalischer Basis eine Abgrenzung von normalem Trinkwasser zu Mineral- und Thermalwasser gefunden und durchgesetzt.

Nach Högl (1976) sieht der normale Verbraucher im Mineralwasser, nicht zuletzt auch weil sein Preis wesentlich höher liegt, ein höherwertiges Trinkwasser. Högl drückt das folgendermaßen aus: „Mineralwasser ist mehr als Trinkwasser“.

Die Definition des Begriffes Mineralwasser

Nach Fricke (1973) ist bisher nicht feststellbar, wann und nach welchen Kriterien der Begriff „Mineralwasser“ in historischer Sicht

entstanden ist. So galt es für diesen Begriff eine Definition auf wissenschaftlicher Basis zu finden, die eine klare und praktikable Abgrenzung gegen normales Trinkwasser ermöglicht. Die Einbeziehung von Mineralwasser in die Kategorie eines Heilwassers soll hier nicht näher behandelt werden, da sie über ein eigenes Materienrecht, nämlich das für Heilvorkommen und Kurorte, erfolgt.

Mit den Bad Nauheimer Beschlüssen wurde 1911 vom „Allgemeinen Deutschen Bäderverband“ und vom „Verein der Kurorte- und Mineralquellen-Interessierten Deutschlands, Österreich-Ungarns und der Schweiz“ erstmals eine Definition von Mineralwasser als Grundlage für die balneologische Beurteilung von Wasser festgeschrieben. Demnach handelt es sich bei Mineralwasser um Wasser mit mindestens 1.000 mg/kg gelösten festen Stoffen. Gleichzeitig wurde für Thermalwasser eine Mindesttemperatur von 20°C festgelegt.

Tatsache ist, dass diese Definitionen von Mineralquellen-Chemikern geschaffen wurden und zwar durch den statistischen Vergleich chemischer Analysen von Heilquellen mit denen von normalen Trinkwässern. Dabei wurde festgestellt, dass die Konzentration der gelösten festen Stoffe in Mineralwässern meist über 1.000 mg/kg und bei normalen Trinkwässern beträchtlich darunter liegt. Obwohl es sich bei die-

ser Grenzziehung im Grunde um eine willkürliche handelt, hat sie sich gut bewährt und wurde von vielen Staaten übernommen, so auch von Österreich-Ungarn und der 1. und 2. Republik Österreich, wo sie heute noch nach den Heilvorkommen- und Kurortgesetzen der Länder für die Anerkennung eines Mineralwassers als Heilwasser gültig ist. Nicht zuletzt wurde diese Grenze auch in die Hydrologie, zur Beschreibung oder Beschaffenheit von Grund- und Quellwässern übernommen.

Obige Feststellungen gelten auch für Thermalwasser. Näher soll aber hier auf die Grenze von 20°C nicht eingegangen werden. Nur so viel sei bemerkt, dass Wasser mit einer konstanten Temperatur ab 20°C nach den oben zitierten Gesetzen der Länder als natürliches Heilmittel anzusehen ist und ihm die Anerkennung als Heilwasser zusteht.

An diesen Definitionen hat sich sodann lange Zeit nichts verändert. Sie gelangten in Österreich über die Lebensmittelgesetze und die Bestimmungen für Heilvorkommen und Kurorte zur Anwendung. Dabei spielte das österreichische Lebensmittelbuch eine wesentliche Rolle. Da mit dem Lebensmittelgesetz 1975 die Herausgabe dieses Buches neu geregelt wurde, soll hier der Faden wieder aufgenommen werden.

Die Konzentration der gelösten festen Stoffe in Mineralwässern liegt meist über 1.000 mg/kg und bei normalen Trinkwässern beträchtlich darunter.

Das Österreichische Lebensmittelbuch

Das Österreichische Lebensmittelbuch (Codex Alimentarius Austriacus) gilt als objektivierte Sachverständigengutachten, das demgemäß nicht rechtsverbindlich ist. Es wird aber von den Sachverständigen, die im Rahmen des Lebensmittelrechts tätig sind, als fachliche Grundlage ihrer Beurteilungen verwendet. Dieses Buch dient der Verlautbarung von Sachbezeichnungen, Begriffsbestimmungen, Beurteilungsgrundsätzen und Untersuchungsmethoden für die dem Lebensmittelrecht unterliegenden Waren sowie von Richtlinien über die Regelung des Verkehrs mit diesen Waren. Dazu gehört neben dem Trinkwasser (Kap. B1) auch Mineralwasser (Kap. B17).

Im Kapitel B17 vom Juni 1980 wird im Abschnitt „Tafelwasser (Mineralwasser, Quellwasser), Sodawasser, künstliches Mineralwasser“ die Definition dieser Begriffe, die Gewinnung, Abfüllung, Behandlung (Aufbereitung), Etikettierung sowie zulässige Höchstmengen gewisser Substanzen und Keime und das in Verkehr bringen dieser Wässer, unter dem Aspekt des Schutzes der Gesundheit der Konsumenten, geregelt. Diese Bestimmungen gelten auch für Heilwässer, die als Tafelwässer (Flaschenabfüllungen) in Verkehr gebracht werden.

Als „Mineralwasser“ (Tafelmineralwasser) ist Quell- oder Grundwasser mit wenigstens 1,0 g/kg gelöster fester Stoffe – also der Grenze der Bad Nauheimer Beschlüsse zu bezeichnen. Die Menge der gelösten festen Stoffe darf allerdings 6,5 g/kg nicht übersteigen. Weiters muss das Mineralwasser in nativem Zustand – also am Ort seiner Gewinnung – hygienisch einwandfrei sein. Damit ist sichergestellt, dass es aus einem unterirdischen Wasservorkommen stammen

muss, ohne dass dies wörtlich ausgedrückt wird.

Mineralwasser mit mindestens 1,0 g/kg gelöster freier Kohlensäure gilt als „Säuerling“ oder „Mineralsäuerling“. Wenn derartige Säuerlinge unter natürlichem Gasdruck oder hydrostatischem Druck hervortreten, können sie als „Sprudel“ bezeichnet werden.

Bei Mineralwasser sollen die natürlichen Schwankungen der gelösten Stoffe nicht mehr als 10 % über oder unter dem langjährigen Durchschnitt liegen.

Quellwasser ist demgegenüber Quell- oder Grundwasser mit weniger als 1 g/kg gelösten festen Stoffen. Auch dieses Wasser muss in nativem Zustand hygienisch einwandfrei sein, wobei die meisten Bestimmungen für Mineralwasser auch für Quellwasser gelten.

Abschließend wird noch bemerkt, dass Sodawasser durch Imprägnation von hygienisch einwandfreiem Trinkwasser mit Kohlensäure hergestellt wird (Mindestgehalt 4 g/kg CO₂). Die weitere Entwicklung der Bestimmungen für Mineralwasser ging nicht mehr vom Lebensmittelbuch bzw. der Kommission die für dieses Buch zuständig ist (Codex – Kommission) aus, sie wurde vielmehr durch EU-Richtlinien veranlasst, die durch Verordnungen umzusetzen sind.

Die Österreichischen Mineral- und Quellwasser Verordnungen

Im Zuge der Vorbereitungen des EU-Beitrittes Österreichs (1995) musste Kapitel B17 des Lebensmittelbuches den Anforderungen der EU-Richtlinie 80/777 EWG vom 30.8.1980 angepasst werden und den Charakter einer Verordnung erhalten. Dieser Schritt wurde durch die „Mineralwasserverordnung“ BGBl. Nr. 55/1994 gesetzt.



Die wesentliche von der EU-Richtlinie geforderte Neuerung in der Mineralwasserverordnung ist die Abschaffung der Mindestgrenze von 1 g/kg gelöster fester Stoffe als Definitionskriterium für Mineralwasser. Nunmehr werden nach der Konzentration der Inhaltsstoffe folgende Arten „natürlichen Mineralwassers“ definiert:

Mineralwasser mit sehr geringem Gehalt an Mineralien < 50 mg/l
Mineralwasser mit geringem Gehalt an Mineralien < 500 mg/l
Mineralwasser mit hohem Gehalt an Mineralien > 1.500 mg/l

Bei Konzentrationen über 6,5 g/l ist auf die physiologische Wirkung Rücksicht zu nehmen.

Weiters wird die Bezeichnung „Säuerling“ bereits ab einem Ge-

Mineralwasser muss in nativem Zustand – also am Ort seiner Gewinnung – hygienisch einwandfrei sein.





halt von 250 mg/l (früher 1.000 mg/l) zugelassen, was einem Trinksäuerling nach den Heilvorkommen und Kurortgesetzen der Länder entspricht.

Damit war der alte Begriff „Mineralwasser“ auf Grund der Vorgaben der EU gefallen. Wässer die bisher von der Konzentration der gelösten festen Stoffe als normales Trinkwasser gelten müssten, kamen für die Flaschenabfüllung als „Mineralwasser“ in Frage. Die Bedeutung der Summe der gelösten festen Stoffe trat damit hinter andere Definitionskriterien zurück. Diese anderen nunmehr stärker hervortretenden Kriterien sind:

- Der Ursprung aus einem unterirdischen vor jeder Verunreinigung geschütztem Wasservorkommen, aus einer oder mehreren natürlichen oder künstlich erschlossenen Quellen annähernd gleicher Charakteristik.
- Es ist von ursprünglicher Reinheit
- Es hat eine bestimmte Eigenart, die auf seinen Gehalt an Mineralstoffen, Spurenelementen oder sonstigen Bestandteilen zurückzuführen ist und weist gegebenenfalls ernährungsphysiologische Wirkung auf.
- Seine Zusammensetzung, Temperatur und übrigen Merkmale müssen im Rahmen natürlicher Schwankungen konstant

bleiben, sie dürfen insbesondere durch eventuelle Schwankungen der Schüttung nicht verändert werden.

Darüber hinaus werden bestimmte Aufbereitungsmaßnahmen z.B. zur Entfernung von Eisen und Mangan, die bei Flaschenabfüllung störend wirken, zugelassen. Die Abfüllung am Ort der Gewinnung, bzw. das Verbot eines weiteren Transportweges zwischen Gewinnungs- und Abfüllungsort soll als Qualitäts- und Definitionskriterium wirken.

Der hier neu eingeführte Begriff der „ursprünglichen Reinheit“ ist so zu interpretieren (Pickel 1985), dass Inhaltsstoffe geogener Herkunft zwar nicht die ursprüngliche Reinheit stören, aber bei toxischer Wirkung verbieten, das Wasser in Verkehr zu bringen.

Weiters muss hier darauf aufmerksam gemacht werden, dass die Bezeichnung „Quelle“ hier nicht im Sinne ihrer hydrogeologischen Definition als „natürlicher eng begrenzter Austritt unterirdischen Wassers“ gebraucht wird. In der Balneologie umfasst der Begriff Quelle auch künstliche Erschließungen (Brunnen, Bohrung) unterirdischen Wassers.

Die „Mineralwasserverordnung 1994“ musste sehr bald auf Grund einer zweiten EU-Richtlinie (96/70/EG vom 28.10.1996)

geändert werden, was durch die „Mineral- und Quellwasserverordnung“ BGBl. II Nr. 209/1999 geschah. In dieser Verordnung wird der Begriff „natürliches Quellwasser“ eingeführt und definiert, der allerdings im Österreichischen Lebensmittelbuch unter der Bezeichnung „Quellwasser (Tafelquellwasser)“ schon lange existent war. Die Qualität des „natürlichen Quellwassers“ richtet sich nach den Bestimmungen für Trinkwasser, also nach der Trinkwasserverordnung, die damals in der Ausgabe von 1998 vorlag und durch die Trinkwasser-Nitratverordnung 1989 sowie die Trinkwasser-Pestizidverordnung 1991 ergänzt wurde.

Weiters ist hervorzuheben, dass für die Herkunft und Gewinnung „natürlichen Quellwassers“ die gleichen Bestimmungen wie für „natürliches Mineralwasser“ gelten.

Schließlich musste auf Grund der EU-Richtlinie 2003/40/EG vom 16.5.2003 eine weitere Änderung der „Mineral- und Quellwasserverordnung“ mit der Novelle BGBl. II Nr. 500/2004 erfolgen. Mit dieser Verordnung wird die neue „Trinkwasserverordnung“ BGBl. II Nr. 304/2001 für „natürliches Quellwasser“ und eine Tabelle mit Grenzwerten für natürlich vorkommende Bestandteile „natürlicher Mineralwässer“ verbindlich erklärt.

Die Abfüllung am Ort der Gewinnung, bzw. das Verbot eines weiteren Transportweges zwischen Gewinnungs- und Abfüllungsort soll als Qualitäts- und Definitionskriterium wirken.

Resümierend regelt nun die „Mineral- und Quellwasserverordnung“ BGBl. II Nr. 309/1999 i. d. F. BGBl. II Nr. 500/2004 die Herkunft, Gewinnung, Qualität (eingeschränkt auf Mineralwasser) und den Umgang mit „natürlichem Mineral- und Quellwasser“ bis zur Abgabe an den Endverbraucher, wobei für die Qualität des Quellwassers die Trinkwasserverordnung bestimmend ist.

Bemerkungen zur Wandlung des Begriffes „Mineralwasser“

Wie bereits erwähnt sind viele Konsumenten nach wie vor der Ansicht, Mineralwasser sei „mehr“ als Trinkwasser. Bezüglich Hygiene ist dagegen nichts einzuwenden, da die Bestimmungen für die Gewinnung und Abfüllung so rigoros sind, dass ein hygienisch einwandfreies Wasser erwartet werden kann.

Bezüglich der Inhaltsstoffe des Mineralwassers hat aber eine „Verwässerung“ stattgefunden, die es auf das Konzentrationsniveau von normalem Trinkwasser führt. Das ist dort von Vorteil, wo Mineralwasser als Ersatz für Trinkwasser verwendet wird, weil dieses qualitativ nicht entspricht oder geschmacklich abgelehnt wird. Weiters hat der Konsument die Möglichkeit, sich nach den Angaben auf den Flaschen-Etiketten auch Wasser mit höheren Konzentrationen gelöster fester Stoffe auszusuchen, oder nach einem Heilwasser zu greifen, wenn er Mineralwasser im alten Sinne sucht.

Der alte Begriff des „Tafelwassers“ ist nunmehr aus der Verordnung eliminiert, so dass all diejenigen zufrieden sein können, die die Ansicht im Kap. B17 des Lebensmittelbuches (Ausg. 1980) über den „täuschenden Charakter“ dieser Bezeichnung teilen.

Hervorzuheben ist auch die Pflicht, das „natürliche Mineralwasser“ von der Behörde anerkennen zu lassen und alle zwei Jahre für die Erneuerung dieser Anerkennung Sorge zu tragen, womit eine ständige Kontrolle der Behörde ermöglicht wird.

Im Vorlauf zur ersten EU-Richtlinie 80/777 EWG vom 15.7.1980 hat Fricke (1973) zur „Verwässerung“ des Begriffes Mineralwasser wie folgt ausgeführt: „Wenn dermaßen der Begriff „Mineralwasser“ von Verbrauchern, von Erzeugern, von Wirtschaftspolitikern und auch von der Werbung her klar erkennbar und juristisch abgerichtet (Anmerkung: wohl abgesichert) ist, ergeben sich für den Naturwissenschaftler, speziell den Hydrogeologen, Folgererscheinungen, die letzten Endes zu einer Abkehr von dem Begriff „Mineralwasser“ in der Hydrogeologie und Hydrochemie und zu einer neuen – relativen – Definition „mineralisiertes Wasser“ führen müssen.“

Inzwischen wurde von der EU der Schritt zur „Verwässerung des Begriffes Mineralwasser“ vollzogen und dies in das nationale Recht der Mitgliedsstaaten übernommen. Der Grenzwert von 1g/kg ist nicht mehr existent und damit Geschichte. Mit der neuen Gruppierung der Konzentrationen gelöster fester Stoffe hat eine Relativierung stattgefunden, die so-

gar den natürlichen Verhältnissen entgegenkommt.

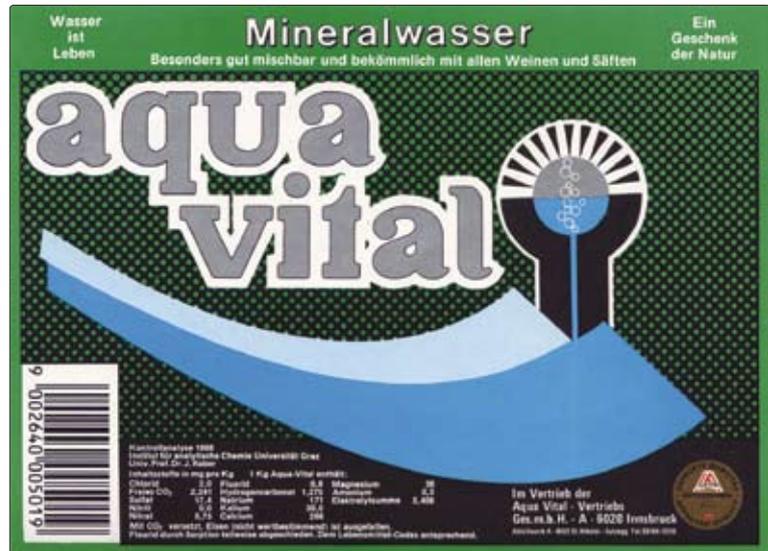
Ob in der Hydrogeologie der alte Begriff „Mineralwasser“ (1 g/kg) aufrecht erhalten werden soll, kann damit zur Debatte gestellt werden, die aber nicht hier zu führen ist.

Nicht unerwähnt darf bleiben, dass die Grenze von 1 g/kg in Österreich nach den Heilvorkommen- und Kurortgesetzen der Länder nach wie vor eine Grenze für die Anerkennung als Heilwasser darstellt, wobei aber die Bezeichnung Mineralwasser nicht zusätzlich notwendig ist.

Fricke (1973) kam zur Ansicht, dass durch die damals bevorstehende, heute vollzogene Veränderung des Begriffes „Mineralwasser“, dieser zu einem wirtschaftlichen Begriff aus dem Bereich des Lebensmittelrechts wird, der zugleich eine wertbestimmende Definition (Markenartikel) darstellt. Diese Auffassung entbindet ihn aber auch seines ursprünglich hydrogeologischen und hydrochemischen Charakters.

Diesen wirtschaftlichen Begriff „Mineralwasser“ charakterisiert Fricke (1973) wie folgt:

- a) Der Begriff ist unabhängig von der tatsächlichen Mineralisation.



Bezüglich der Inhaltsstoffe des Mineralwassers hat aber eine „Verwässerung“ stattgefunden, die es auf das Konzentrationsniveau von normalem Trinkwasser führt.



Fotos: Wasserland-Archiv

- b) Der Verbraucher erwartet ein bakteriologisch einwandfreies, geschmacklich günstiges oder indifferentes Wasser.
- c) Es wird vorausgesetzt, dass die Abfüllung unter extrem günstigen hygienischen Verhältnissen in Flaschen oder anderen Gefäßen erfolgt, wobei die betriebsinterne und behördliche Kontrolle optimal ist.

Damit soll wohl zum Ausdruck kommen, dass bei diesem Wasser eine höhere hygienische Sicherheit als in der Trinkwasserversorgung geboten wird.

Ein solches Wasser eignet sich optimal zur Substitution von Trinkwasser und ist vor allem dann von Nöten, wenn die Trinkwasserversorgung qualitativ und quantitativ zu Besorgnis Anlass gibt oder nicht funktioniert. Die geregelte Etikettierung ermöglicht – wie bereits erwähnt – eine Auswahl nach Bedürfnis und Geschmack des Verbrauchers - vorausgesetzt, dass ein Sortiment geboten wird!

Mit obiger Punktation hat Fricke jedenfalls in vorausschauender Weise den Nagel auf den Kopf getroffen.

Zusammenfassung

Mit der neuen Regelung wurde eine starre, aber einstens statistisch erwiesene, Grenze zwischen Trinkwasser und höher mineralisiertem Wasser – als Mineralwasser bezeichnet – zu Fall gebracht. Nunmehr ist die Mineralisierung des Wassers nicht mehr ausschlaggebend, da ein breites Spektrum der Konzentration von <50 mg/l bis >1.000 mg/l ohne scharfe Obergrenze die Bezeichnung „natürliches Mineralwasser“ zulässt. Danach wird auch den natürlichen Verhältnissen eines fließenden Verlaufes der Mineralisierung unterirdischer Wässer Rechnung getragen. So nehmen die Möglichkeiten weitere Wasservorkommen als „natürliches Mineralwasser“ zu nutzen zu. Die Qualität des „Markenartikels Mineralwasser“ ergibt sich nun vor allem aus seiner Herkunft – aus einem unterirdischen, vor jeder Verunreinigung geschützten Wasservorkommen – und dem Umgang mit diesem Wasser bis zur Abgabe an den Endverbraucher in Flaschen.

VERWENDETE UNTERLAGEN

- FRICKE K. 1973. Mineralwasser – Mineralisiertes Wasser. Problematik der Terminologie und Konsequenzen für die Mineralwasser-Industrie. – Der Mineralbrunnen, 23, H9 / Sept. 1973, S 274-283, Bonn.
- HÖGL O. 1976. Trinkwasser – Mineralwasser. – Zeitschr. Angew. Bäder- u. Klimaheilk., 23, S 473-480, Stuttgart.
- MARKT, W. 1986. Mineralwässer und Heilwässer in Österreich. – Österr. Wasserwirtschaft, Jg18, H. 374, S 75-79, Wien.
- MICHEL G. 1997. Mineral- und Thermalwässer – Allgemeine Balneologie.- Lehrbuch der Hydrogeologie Bd. 7, Dornträger, Berlin, Stuttgart.
- PICKEL H.J. 1985. Hydrogeologische Gedanken zur neuen Mineral- und Tafelwasser-Verordnung. – Brunnenbau, Bau von Wasserwerken, Rohrleitungsbau, 36, S 137-143, Köln.
- Österreichisches Lebensmittelbuch, Kapitel B17, Tafelwasser (Mineralwasser, Quellwasser) Sodawasser, künstliches Mineralwasser, Juni1980.
- Richtlinie des Rates vom 15. VII.1980 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedsstaaten über die Gewinnung von und den Handel mit natürlichem Mineralwasser (80/777/EWG). – Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Nr. L 229 vom 30.8.1980, Brüssel.
- Richtlinie 96/70/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 28. Oktober 1996 zur Änderung der Richtlinie 80/777/EWG des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der

- Mitgliedsstaaten über die Gewinnung von und den Handel mit natürlichem Mineralwasser. – Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Nr. L 299/26 vom 23.11.1996, Brüssel.
- Richtlinie 2003/40/EG der Kommission vom 16. Mai 2003 zur Festlegung des Verzeichnisses, der Grenzwerte und der Kennzeichnung der Bestandteile natürlicher Mineralwässer und Quellwässer mit ozonangereicherter Luft. – Amtsblatt der Europäischen Union, L 126/34 vom 22.5.2003, Brüssel.
- Verordnung des Bundesministers für Gesundheit, Sport und Konsumentenschutz über natürliche Mineralwässer (Mineralwasserverordnung). BGBl. Nr. 552/1994.
- Verordnung der Bundesministerin für Frauenangelegenheiten und Verbraucherschutz über natürliche Mineralwässer und Quellwässer (Mineralwasser- und Quellwasserverordnung). BGBl. II Nr. 309/1999.
- Verordnung des Bundesministers für soziale Sicherheit und Generationen über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch (Trinkwasserverordnung – TWV) BGBl. II Nr. 304/2001.
- Verordnung der Bundesministerin für soziale Sicherheit und Frauen, mit der die Mineralwasser- und Quellwasserverordnung geändert wird. BGBl. II Nr. 500/2004.
- ZETINIGG, H. 1992. Die Mineral- und Thermalquellen der Steiermark. Mitt. Abt. geol. u. Paläont. Landesmuseum Joanneum. – H 50/51, Graz.

Ein Gespräch mit Dr. Andre Celedin, Facharzt für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde in Graz, über die Nutzung der Zeitschrift „Wasserland Steiermark“ im Gesundheitsbereich.

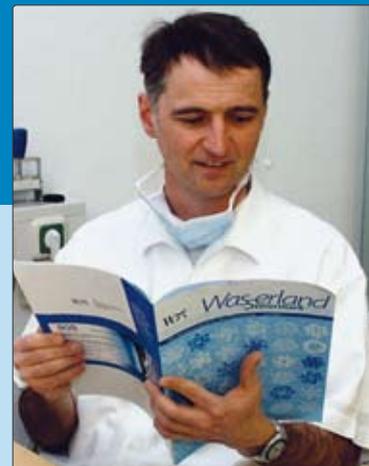


Foto: W. Spätauf

Wie sind Sie zur Zeitschrift „Wasserland Steiermark“ gekommen?

Nach einem Gespräch mit einem meiner Patienten bekam ich Ihre Wasserzeitschrift zugesandt.

Nach welchen Kriterien erfolgt in Ihrer Ordination die Auswahl der aufgelegten Zeitschriften?

In unserer Ordination liegt ein Lesezirkel auf und noch etliche periodische Gesundheitsmagazine, lokale Zeitschriften und eben auch die Wasserzeitschrift „Wasserland Steiermark“.

Ist es Ihnen möglich zu beurteilen, ob und inwieweit die Wasserland-Zeitung durch Ihre Patienten genutzt wird?

Das zu beurteilen fällt mir schwer, ich sehe nur an der Abgenutztheit, wie oft eine Zeitschrift in die Hand genommen wird. Die Wasserlandzeitschrift befindet sich da in guter Gesellschaft mit den gängigen bunten Illustrierten.

Lesen Sie selbst die Wasserland-Zeitung?

Ihre Zeitung lese ich immer, vor allem finde ich Berichte über den Grundwasserspiegel, Niederschlagsmengen, Regulierungsmaßnahmen und Rückbauprojekte sehr interessant. Da ich in meiner Jugend begeisterter Fischer war, interessieren mich auch Berichte über die Wasserqualität und den Fischbestand.



Foto: G. Harmtoldt

Wie ist Ihr persönlicher Zugang zum Thema Wasser?

Während meiner Studienzeit hatte ich die Möglichkeit auch andere Länder kennen zu lernen. Es war immer wieder schön zurück zu kommen, aber eine besondere Erfahrung war es, wenn man zum Durst löschen einfach zur Wasserleitung gehen und Wasser allererster Qualität und in nahezu unbegrenzter Menge trinken, oder auch nur ohne Bedenken Zähne Putzen konnte.

Welche Bedeutung hat Wasser in Ihrem Beruf?

Auch in meinem Beruf spielt sauberes Wasser eine wichtige Rolle. Als Kühl- und Spülwasser, selbst bei offenen Wunden im Mundbereich, besteht bei unserer Wasserqualität kein Problem. Weiters kann bei jeder Ernährungsberatung nicht oft genug auf unser Wasser als optimales Getränk zum Essen oder als Durstlöscher auch bei Hobbysportlern hingewiesen werden. Unser Körper hat sich die letzten 100.000 Jahre optimal darauf eingestellt.

Wunderwelt Wasser – ein Mysterium

Dr. Masaru Emoto in Graz



BURGI SEDLAK
Internationale Prana-Schule
Austria
5020 Salzburg,
Haydnstraße 26
Tel. +43(0)662/88 76 44
burgi.sedlak@prana.at



VERA SEEHOLZER
Redakteurin
„Chiemgauer Regenbogen“
D-83371 Stein,
Wendelsteinstraße 24

Mit der Heilkraft von Worten und mit Wasser und seinem „Gedächtnis“ beschäftigt sich der japanische Wissenschaftler Masaru Emoto. Sein bevorstehender Besuch in Graz ist Anlass, auf seine einzigartige Forschungstätigkeit hinzuweisen. Unabhängig davon, wie man den Methoden und den Erkenntnissen Emotos gegenübersteht, faszinierend sind diese jedenfalls.

Das Element Wasser, das so reichlich vorhanden und doch so kostbar ist, betrachten wir als Selbstverständlichkeit. Doch wer wie Masaru Emoto tiefer eintaucht in die Wunderwelt des Wassers, kann Interessantes entdecken. M. Emoto widmet sein Leben der Erforschung des Wassers. Er bewegt mit seinen Erkenntnissen über die „Botschaft des Wassers“ eine breite Öffentlichkeit.

Bei seinen Forschungsarbeiten friert M. Emoto Tropfen unterschiedlicher Wasserproben ein und fotografiert sie unter dem Mikroskop. Die sich durch Frieren formenden Eiskristalle zeigen eine unendliche Vielzahl von Ausprägungen. Die Palette reicht von einfachen Vierecken bis hin zu äußerst komplexen Kristallen, die sich entsprechend Herkunft und Qualität des verwendeten Wassers unterscheiden. Gefrorenes

Leitungswasser zum Beispiel erscheint meist matt im Mikroskop und bildet einfache Formen, gefrorenes Quellwasser hingegen bildet symmetrische Formen, ähnlich wie Eisblumen an Fensterscheiben, die im Licht des Mikroskops einen Glanz zeigen. Mit Industrieabwässern verunreinigtes Flusswasser bildet in gefrorenem Zustand Formen, die an krebsartige Geschwüre erinnern.

Der Wissenschaftler geht aber auch der Frage nach, ob andere Einflüsse Auswirkungen auf das Wasser zeigen. Tatsächlich verändert sich die Struktur der Kristalle je nachdem, welche unterschiedlichen „Informationen“ dem Wasser vorgegeben werden. Diese Struktur kann durch Musik, Bilder, Worte, Schriften oder auch Gedanken beeinflusst werden.

Erstaunlicherweise zeigen Eiskristalle, die Mozart und Bach „hören“ durften, sanfte und feine



Abb. 1: Eiskristall eines Wassertropfens aus einem Gefäß mit der Aufschrift „Mitgefühl“.

geometrische Strukturen. Harte Rockmusik hingegen führt zu einer wirren Formation, der Kristall scheint in tausend Stücke zerbrochen zu sein.

Von diesen Ergebnissen angespornt, läßt der Forscher Wasser „lesen“. Er füllt Wasser in Gläser, die er beschriftet oder bespricht. Die Strukturen der anschließend fotografierten Kristalle unterscheiden sich entsprechend den Gefühlen, die hinter den Worten stecken. Worte wie „Liebe“ und „Dankbarkeit“ erzeugen feine, vollkommene, sehr schöne Schneeflocken-Muster. Diese Bilder gehören zu den bekanntesten seiner Kristallbilder. Negative Worte hingegen erzeugen geschwürartige Bilder. Emoto be-



Abb. 2: Bild von gefrorenem Wasser aus einem Gefäß mit der Aufschrift „Dummkopf“.

Fotos: I.H.M.

Die Steirische Wasserwirtschaft präsentiert sich mit seinen Fachinformationen neu im Internet.

Das Interesse am Wasser und allen damit verbundenen Themenbereichen ist sowohl bei der Bevölkerung als auch bei vielen Experten sehr groß, was sich an der regen Nachfrage nach Informationen über die Steirische Wasserwirtschaft bemerkbar macht. Dies war der Anlass für die Abteilung Wasserwirtschaft und Abfallwirtschaft des Amtes der Steiermärkischen Landesregierung, den Internet-Auftritt zum Expertenwissen der Wasserwirtschaft neu zu gestalten.

Das neue Fachinformationssystem ermöglicht einen Zugang auf Daten, Berichte und aktuelle Informationen, die über das Angebot des Verwaltungsservers des Landes hinausgehen.

Aktuelles findet sich im Bereich Hydrografie ebenso wie zum Stand der Planung bei der Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie. Der neue Internetauftritt bietet auch Fachwissen im Bereich Wasserversorgung und Abwasserentsorgung und informiert über Fördermöglichkeiten. Entsprechende Antragsformulare können unter Serviceleistungen heruntergeladen werden. In einem eigenen Bereich Fließgewässer befinden sich Informationen über den Gewässerzustand, Gewässerökologie und ein Überblick über die vorhandenen Hochwasserabflussuntersuchungen der Steiermark. Der Fachbereich Wasserbau gibt Einblick in Maßnahmen und Projekte des aktiven und passiven Hochwasserschutzes, aber auch in den landeskulturellen Wasserbau.

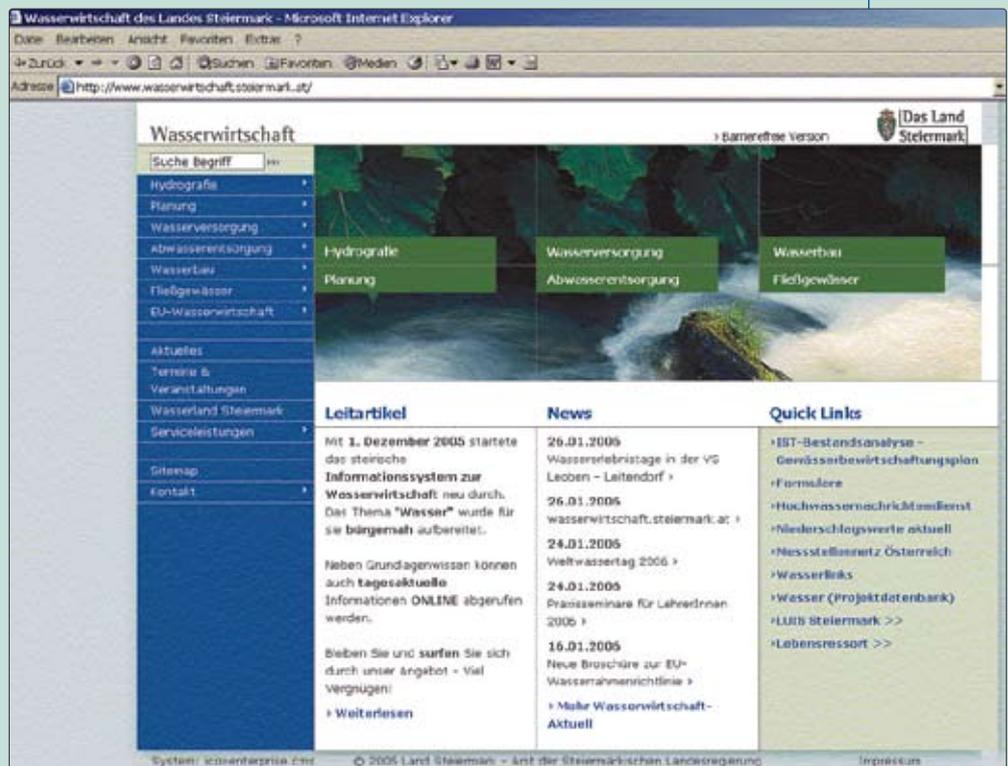
hauptet nicht, dass Wasser ein Wort „versteht“, aber dass es die Schwingung des Wortes aufnehmen und darauf reagieren kann.

„Die Lektion, die wir aus diesem Experiment lernen können, hängt mit der Kraft der Worte zusammen. Die Schwingung von guten Worten hat einen positiven Effekt auf unsere Welt, und die Schwingung von negativen Worten hat die Kraft zu zerstören.“ erklärt Emoto.

Ein weiterer Versuch zeigt, dass Wasser auch auf Gedanken reagiert. Eine Gruppe von Menschen versammelt sich um ein Glas Wasser und „schickt“ dem Wasser positive Gedanken. Das Bild dieses gefrorenen Wassers zeigt einen feingliedrigen Kristall, welcher von einem „schützenden“ Kreis umgeben ist.

Nähere Informationen zum Besuch von Masaru Emoto in Graz finden sich unter <http://pr000157.host.inode.at/burgisedlak/Dr%20Emoto.htm>.

Emotos Kristallbilder sind auch in dem im Jahre 2004 mit vielen Preisen ausgezeichneten amerikanischen Film „What the Bleep do we know?“, der derzeit in Österreichs Kinos läuft, zu sehen.



Alles über die steirische Wasserwirtschaft auf Maus-Klick...

Lawinen – einfach kompliziert



DI GERHARD BAUMANN
Forsttechnischer Dienst
für Wildbach-
und Lawinerverbauung
Sektion Steiermark
8010 Graz,
Conrad von Hötendorf-
straße 127
Tel. +43(0)316/425817
gerhard.baumann@
wlv.bmlf.gv.at

In den Wintern 2004/05 und 2005/06 war die nördliche Obersteiermark von überdurchschnittlichen Schneemengen betroffen. Akute Lawinengefahr war in dieser Zeit Thema für viele Siedlungen und Verkehrsverbindungen. Eine komplexe Faktorenverkettung ist für die Auslösung von Lawinenabgängen verantwortlich. Der vorliegende Artikel erläutert diese Faktoren und einige wichtige Begriffe aus der Lawinenkunde.



Abb. 1: Durch Lawinenwirkung geworfener Wald

Eine Lawine bricht los, sobald die Schneedecke instabil und die Belastung größer als ihr Widerstand wird.

Was ist eine Lawine

Lawinen sind Schneemassen, die bei raschem Absturz auf steilen Hängen oder in Gräben infolge der kinetischen Energie, der Luftdruckwelle oder durch ihre Ablagerung Gefahren oder Schäden verursachen.

Jede Lawine hat ein **Anbruchgebiet**, eine **Sturzbahn** und einen **Ablagerungsbereich**.

Auslösefaktoren für Lawinen

Eine Lawine bricht los, sobald die Schneedecke instabil und die Belastung größer als ihr Widerstand wird. Ob überhaupt und zu welchem Zeitpunkt eine Lawine losbricht, lässt sich auch mit den heutigen wissenschaftlichen Erkenntnissen nicht genau vorher sagen. Zu vielfältig sind die **Auslösefaktoren**:

Neuschnee:

Starke Schneefälle mit Wind sind die häufigste Ursache von Katastrophenlawinen. Die Verfestigung des Neuschnees hält nicht stand mit der zunehmenden Eigenlast. Eine Summe der Neuschneehöhen über drei Tage von über 120 cm bedeutet extrem große Gefahr. Durch Windverfrachtung erhöht sich diese. Entscheidend ist der Neuschneezuwachs in der Zeiteinheit.

Wind, Baumeister der Lawinen:

Der Wind wird bei ausreichender Geschwindigkeit durch Schneeabtrag und -anhäufung oberhalb der Waldgrenze zum ausschlaggebenden Faktor für die Lawinenbildung. Der mitgeführte Schnee wird an Orten geringerer Strömungsgeschwindigkeit (Lee) wieder abgelagert. Die Größe der Schleppkraft ist eine Funktion seiner Geschwindigkeit. Verstärkte

Triebschneeaufnahmen finden ab 4 m/s statt und es kommt zu Ansammlungen in Mulden und bei Hangstufen. **Wächten** bilden sich an Graten und Kämmen. Durch Wind entstehen harte, versprödete und setzungsfeindliche Schneeschichten.

Temperatur:

Tiefe Temperaturen konservieren eine bestehende Lawinensituation, die Setzung der Decke schreitet nur langsam voran. Eine langsame Erwärmung fördert die Setzung, unterstützt aber die aufbauende Metamorphose. Eine plötzliche Erwärmung (Frühjahr) lässt die Lawinengefahr sprunghaft ansteigen. Der dabei entstehende Wasserfilm um die Eiskristalle (**Schmelzmetamorphose**) wirkt wie eine Schmierung, die Schneedecke verliert ihre Haftfä-



Abb. 2: Punktförmiger Abriss, birnenförmige Erweiterung

higkeit und geht als Nassschneelawine ab. Durch den Tagesgang der Temperatur im Frühjahr entstehen solche Nassschneeabgänge oft um die Mittagszeit (höchste Sonneneinstrahlung).

Die Temperatur spielt über lange Zeiträume auch die entscheidende Rolle für die so gefährliche **Schwimmschneebildung** (Temperaturgradient in der Schneedecke).

Schneedeckenaufbau:

Kritische Schichten sind Schwimmschneesichten, eingeschneite Oberflächenschichten (Reif) und Schmelzschichten. Es handelt sich dabei immer um Zwischenschichten mit geringer Festigkeit. Durch **Schneeprofile** können diese Verhältnisse erkannt werden.

Hangneigung:

Gefährliche Schneebrettlawinen entstehen am häufigsten bei einer Hangneigung zwischen 30° und 45°. Darüber entladen sie sich durch Lockerschnee schon früher. Darunter ist die Scherspannung in der Regel nicht groß genug, um einen Scherbruch zu erzeugen.

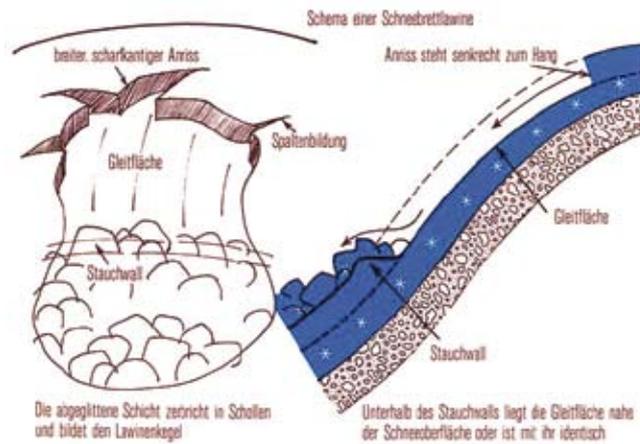


Abb. 3: Mechanik eines Schneebretts (aus W. Ammann, O. Buser, U. Vollenwyder: Lawinen, Birkhäuserverlag).

Exposition:

Südhänge stabilisieren sich im Hochwinter durch Sonneneinstrahlung und Setzung schneller als Nordhänge. Oberflächenreife-schichten können durch die Sonne abgebaut werden. Der Temperaturgradient zwischen Boden und Oberfläche ist auf Nordhängen durch die tiefere Temperatur größer, es findet vermehrt Schwimmschneebildung statt. Da die meisten Niederschläge auf der Alpen-nordseite aus W bis N kommen, bekommen in Kammlagen die nach O-SO orientierten Hänge den meisten Schnee.

Bodenrauigkeit:

Glatte Hänge fördern das Gleiten der Schneedecke. Raue Hänge bieten aber auch nur Sicherheit, so lange sie nicht voll zugeschnitten sind. Mulden sind gefährlich. Nur genügend dichter, mehrstufiger Wald ist ein guter Lawinenschutz. Nicht nur der Stützeffekt der Stämme wirkt stabilisierend, sondern auch die Beeinflussung der Schneeablagerung am Boden. Winterkahle Lärchen sind nur ein schlechter Schutz, ebenso wirken Latschen oft lawinenfördernd durch Hohlraumbildung mit Schwimmschneebildung. Die Bremswirkung des Waldes ist sehr beschränkt. Wald in der Sturzbahn wird in der Regel geworfen (Abb. 1) oder es werden Lärchen mit weniger Angriffsfläche her-



Abb. 4: Typisches Schneebrett entlang Gleitfläche

ausselektiert. Holzreiche und damit gefährliche Ablagerungen entstehen.

Menschen und Tiere:

Ein instabiles Schneefeld verliert durch äußere Belastung (Skifahrer, Snowboarder, Wanderer, Tiere) plötzlich seinen Zusammenhalt (**Spannungsspitzen**). Oft sind kleine Erschütterungen ausschlaggebend.

Die in der Schneedecke vorhandenen Druck-, Scher- und Zugspannungen können durch zusätzlich einwirkende Kräfte erhöht werden. Bei Erreichen der jeweiligen Festigkeiten kann es dabei zu Bruchvorgängen in den hier überlasteten Zonen kommen. Örtliche Spannungsspitzen können sich großflächig fortpflanzen. „Auch eine Kette ist nicht stärker





Abb. 5: Klassische Katastrophenlawine

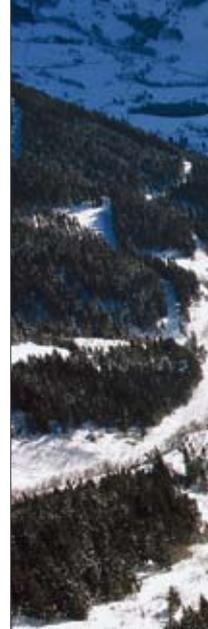


Abb. 7: Schneeablagerung bis ins Frühjahr am Lawinenkegel



Abb. 8: Stark gepresste Schneeablagerungen mit Holz durchsetzt

als ihr schwächstes Glied“, die Schneedecke bricht und die Lawine gleitet talwärts.

Nach der Entstehung unterscheidet man Lockerschnee- und Schneebrettlawinen:

Lockerschneelawine

Eine Lockerschneelawine entsteht durch einen punktförmigen Anriss im trockenen Schnee mit einer birnenförmiger Erweiterung als Kettenreaktion (Abb. 2). Sie geht von Schnee geringer Kohäsion aus, sie entwickelt sich langsam. Die bewegte Schneemasse, die Geschwindigkeit und die Stoßkraft nehmen dabei zu. Sie weist eine begrenzte Breitenentwicklung und eine Verlangsamung der Bewegung mit abnehmendem Gefälle auf. Gefährlich für Skifahrer sind nasse Lockerschneelawinen. Nassschneelawinen sind extrem hart.

Schneebrettlawine:

Erreichen die Spannungen die bestehende Festigkeit in der geschichteten Schneedecke, so kommt es zum Bruchkollaps (Scherriss) und zum plötzlichen Abgleiten einer Schneetafel. Dabei werden gewaltige Energien freigesetzt. Schneebretter brechen in einer scharf verlaufenden Kante (Zugriss) in einer vom Wind gepressten Schneefläche an und gleiten mit Geschwindigkeiten

bis zu 250 km/h und Druckkräften über 100 t/m² (1.000 kPa) talwärts und brechen dabei in Blöcke (Abb. 3 und 4).

Weitere gebräuchliche Begriffe:

Staublawine:

Führt die Abrutschlinie der Lawine über Felsabstürze, löst sie sich vom Boden und stiebt als feines **Schnee-Luft-Gemisch** zu Tale. In einem Kubikmeter Luft sind nur wenige Kilogramm Schnee enthalten, verheerend ist aber der Luftdruck. Staublawinen überwinden große Distanzen und sie prallen weit auf Gegenhänge hinauf. Hier gibt es meist keine Überlebenschancen (Abb. 5 u. 6).

Fließlawine:

Fließlawinen sind oft große, schwere Frühjahrs lawinen. Der Schnee verliert seine Haftung mit dem Untergrund und zieht eine Spur der Zerstörung ins Tal. Die dabei entstehenden Lawinenablagerungen (Kegel) sind oft mit Holz und Steinen durchsetzt und türmen sich auf (Abb. 7 und 8).

Grundlawine:

Die Gleitfläche der Lawine liegt am Boden.

Oberlawine:

Die Gleitfläche der Lawine liegt innerhalb der Schneedecke.

Flächenlawine:

Die Breite der abgehenden Lawine bleibt der Breite im Anrissgebiet annähernd gleich.



Abb. 6: Staublawine hinterlässt Spur der Verwüstung

Runsenlawine:

Darunter versteht man kanalisier- te Lawinen, deren Breite in der Sturzbahn um ein Mehrfaches ge- ringer ist als im Anrissgebiet.

Trocken-Nassschneelawine:

Ein Kriterium dafür ist flüssiges Wasser im Lawinenschnee.

Eislawinen:

Herabstürzende Eisbrocken von Gletscherbewegungen werden in feine Partikel zerschlagen. Eisla- winen ähneln Fließlawinen.

Die häufigsten Lawinentypen sind meist **Mischformen**. Eine Staublawine kann zum Beispiel als Schneebrett beginnen und sich erst ab einer gewissen Ge- schwindigkeit oder Hangneigung bzw. einem Absturz zu einer Staublawine entwickeln. Den Staublawinen folgen oft nachlau- fende Fließablagerungen.

Die Erfassung der Bewegung von Fließ- und Staublawinen entlang der Sturzbahn erfolgt mittels Si- mulationsmodellen auf Basis di- gitaler Geländemodelle. Damit erhält man genauere Aussagen über auftretende Lawinenkräfte und die Reichweite von Lawinen. Diese Aussagen sind für die Aus- scheidung der **Gefahrenzonen (Rot-Gelb) der Wildbach- und Lawinenverbauung** und damit für die Raumplanung im gefährdeten Berglandgebiet entscheidend.

MAGISTRAT DER STADT WIEN

MA31 – WASSERWERKE

1060 Wien, Grabnergasse 4-6, www.kater2006.at

Internationale Konferenz ALL ABOUT KARST & WATER

Ort: Rathaus Wien

Datum: 9. bis 11. Oktober 2006

ÖSTERREICHISCHER WASSER- UND ABFALLWIRTSCHAFTSVERBAND (ÖWAV)

1010 Wien, Marc-Aurel-Straße 5

TEL. +43(0)1/535-57-20, www.oewav.at

Tagungen/Seminare

Kosten- und Leistungsrechnung im Siedlungswasserbau

Leitung: Prof. Dietmar Pilz

Ort: Graz

Datum: 29. März 2006

Ort: Innsbruck

Datum: 7. Mai 2006

Oxidation und Desinfektion von Wasser und Abwasser – Theorie und Praxis

Leitung: SR DI Hans Sailer

Ort: BOKU Wien

Datum: 20. April 2006

Bundesvergabegesetz 2006 – Auswirkungen auf die Was- ser-, Abwasser- und Abfallwirtschaft

Leitung: RA DDr. Claus Casati

Ort: Bundesamtsgebäude, Wien

Datum: 27. April 2006

European Conference on Flood Risk Management

Ort: Wien

Datum: 17. und 18. Mai 2006

Methoden der hydrologischen Regionalisierung

Leitung: Univ.-Prof. Dr. Günter Blöschl

Ort: Wien

Datum: 18. und 19. Mai 2006

9. Internationales Anwenderforum Kleinwasserkraftwerke

Leitung: Univ.-Prof. Dr. Günter Blöschl

Ort: Kempten (D)

Datum: 14. und 15. September 2006

Kurse

85. Laborpraktikum für Klärwärter

Leitung: Dr. Gerd Reichel

Ort: Linz-Asten

Datum: 27. bis 31. März 2006

2. ÖWAV-Klärwärterkurs (50-500 EW)

Leitung: DI Richard Annegg

Ort: Rappoltschlag (NÖ)

Datum: 27. März bis 7. April 2006

3. Praxiskurs „Naturnaher Wasserbau – Einsatzmöglich- keiten von ingenieurbioologischen Bauweisen“

Ort: voraussichtlich Steiermark

Datum: Oktober 2006

VERANSTALTUNGEN

70. Klärwärter-Grundkurs

Ort: Großrußbach

Datum: 2. bis 20. Oktober 2006

3. Kurs „Sicherheit von kleinen Stau- und Sperrenanlagen – Kurs für Verantwortliche im Bereich Bau, Betrieb und Überwachung“

Ort: wird noch bekannt gegeben

Datum: 18. und 19. Oktober 2006

71. Klärwärter-Grundkurs

Ort: Großrußbach

Datum: 06. bis 24. November 2006

ÖSTERREICHISCHE VEREINIGUNG FÜR DAS GAS- UND WASSERFACH (OVGW)

1010 Wien, Schuberting 14

Tel.: +43(0)1/513-15-88-0, www.ovgw.at

Tagungen

2. Europa Forum Wasser 2006

Ort: Berlin, Deutschland

Datum: 3. April 2006

wat 2006 – Wasserfachliche Aussprachetagung

Ort: Berlin, Deutschland

Datum: 4. und 5. April 2006

Kongress und Fachmesse GasWasser (116. ÖVGW-Jahrestagung) in Wien

Ort: Messe Wien, Congress Center

Datum: 31. Mai und 1. Juni 2006

3rd International Symposium on Integrated Water Resources Management

Ort: Bochum, Deutschland

Datum: 26. bis 28. September 2006

Werkleitertagung 2006

Ort: Feldkirch/Vbg

Datum: 27. und 28. September 2006

Vortrag

Zukunft Wasser

Ort: Waidhofen/Ybbs

Datum: 7. April 2006

TECHNISCHE UNIVERSITÄT GRAZ INSTITUT FÜR SIEDLUNGSWASSERWIRTSCHAFT UND LANDSCHAFTSWASSERBAU

8010 Graz, Stremayrgasse 10

Tel. +43(0)316/873-8371,

www.sww.tugraz.at, office@sww.tugraz.at

Vortragsreihe „Wasser am Nachmittag - Bier am Abend“

Ein halbes Jahrhundert Horizontalfilterbrunnen in Österreich

Leitung: Univ.-Prof. DDI Dr. Harald Kainz

Ort: TU-Graz, Wasserbauhörsaal, 2. Stock

Datum: 21. Juni 2006, 14.30 Uhr

INSTITUT FÜR WASSERBAU UND WASSERWIRTSCHAFT

8010 Graz, Stremayrgasse 10

Tel. +43(0)316/873-8362,

www.hydro.tugraz.at, hydro@TUGraz.at

Symposium Stauhaltungen und Speicher – Von der Tradition zur Moderne

Wissenschaftliche Leitung: DI Dr. Helmut Knoblauch

Ort: Graz

Datum: 27. bis 30. September 2006

FAKULTÄT FÜR BAUINGENIEUR- WISSENSCHAFTEN

8010 Graz, Rechbauerstraße 12

Tel. +43(0)316/873-6111

Vortragsreihe Donnerstag 17 Uhr Sommersemester 2006

Trinkwasseraufbereitung mit Ultrafiltrationsmembranen – Vom Pilotversuch zu großtechnischen Anwendung

Referent: DI Dr. Steffen Krause

Ort: Hörsaal L, TU Graz, Lessingstraße 25/1

Datum: 4. Mai 2006, 17.15 Uhr

Variantenstudie zu einem 23 km langen Wasser- überleitungsstollen nahe Chiang Mai, Thailand

Referent: Mag. Dr. Alfred Fasching

Ort: Hörsaal L, TU Graz, Lessingstraße 25/1

Datum: 11. Mai 2006, 17.15 Uhr

Nachhaltiges Stauraummanagement an der Mur

Referent: DI Siegfried Demel

Ort: Hörsaal L, TU Graz, Lessingstraße 25/1

Datum: 22. Juni 2006, 17.15 Uhr

UMWELTBUNDESAMT

www.umweltbundesamt.at

Europäische Grundwasserkonferenz 2006

Ort: Palais Niederösterreich, Wien

Datum: 22. und 23. Juni 2006

UMWELT-BILDUNGSZENTRUM STEIERMARK (UBZ)

8010 Graz, Brockmannngasse 53

Tel. +43(0)316/83-54 04,

www.ubz-stmk.at, office@ubz-stmk.at

Lehrerfortbildung und Exkursionsseminare

im Rahmen des Projekts „Wasserland Steiermark“

Praxisseminare:

„Nasse Tatsachen“

Zielgruppe: Lehrende an Pflichtschulen

Ort: VS Josef-Krainer-Almschule,

Granitz 116, 8172 Heilbrunn

Datum: 11. Mai 2006

**JA, SENDEN SIE IN ZUKUNFT DIE ZEITSCHRIFT
WASSERLAND STEIERMARK KOSTENLOS AN FOLGENDE ADRESSE:**

Titel

Name

Straße

PLZ und Ort

VERANSTALTUNGEN

„Erleben, entdecken und forschen in der Au“

Zielgruppe: Lehrende an VS, HS, AHS-Unterstufe

Ort: St.Peter ob Judenburg

Datum: 26. April 2006

„Wasserfahrungen am Bach“

Zielgruppe: Lehrende an Pflichtschulen, alle Interessierte

Ort: Gasthof Wurzingerhof, Wurzing 70, 8410 Wildon

Datum: 27. April 2006

Ort: Schloss Wasserberg, Ingering II/14, 8731 Gaal

Datum: 19. Mai 2006

Exkursionsseminar:

„Kultur auf der Mur“

Zielgruppe: alle Interessierten

Ort: Graz

Datum: 10. Juni 2006

„Der Schatz im Grünen See“

Zielgruppe: Lehrende an Pflichtschulen
und AHS-Unterstufe

Ort: Grüner See (Tragöss)

Datum: 24. Juni 2006

FEST DER FLÜSSE

Ort: Graz: verschiedene Erlebnispunkte wie Hauptplatz,
Murinsel, Mariahilferplatz, Areal um Kunsthaus,
Hauptbrücke und Murpromenade

Datum: 3. Juli 2006

Information: Amt der Steiermärkischen Landesregierung
Fachabteilung 19B, 8010 Graz, Stempfergasse 7,
Tel. +43(0)316/877 3443

Dr. Masaru EMOTO zu Gast in Graz

Vortrag

Ort: Arbeiterkammersaal, Strauchergasse 32, 8020 Graz

Datum: 20. Mai 2006, 19.00 Uhr

Karten: Zentralkartenbüro, 8010 Graz, Herrengasse 7,
Tel. +43(0)316/830255

IHR INSERAT BESTENS PLATZIERT!

**Alles zum Thema Wasser kommt bei uns garantiert an die richtige Adresse!
Mit der Fachzeitschrift »Wasserland Steiermark« werben Sie gezielt!
6.500 mal in der ganzen Steiermark!**

Anzeigenannahme: Tel. +43(0)316/8772562, redaktion@wasserland.at



AN
WASSERLAND STEIERMARK
STEMPFERGASSE 7
8010 GRAZ

Sie können unsere
Zeitschrift auch kostenlos
telefonisch bestellen:
Unser Mitarbeiter
Walter Spätauf
nimmt Ihre Bestellung
gerne entgegen!

0316/877-2560

Wir untersuchen Ihr Wasser!

Im Wasserlabor der Grazer Stadtwerke AG
nach § 73 Lebensmittelsicherheits- und
Verbraucherschutzgesetz staatlich autorisiert
und als Prüf- und Überwachungsstelle akkreditiert



T: (0316) 887-1071 bzw. 1072
F: (0316) 887-1078
E: wasserlabor@gstw.at
www.grazer-stadtwerke.at

Wasserlabor der Grazer Stadtwerke AG
Wasserwerksgasse 10
A-8045 Graz



P.b.b. Verlagspostamt 8010 • Aufgabepostamt 8010 Graz
DVR: 0841421 • Auflage 6.500 Stück