



Wasserland Steiermark

Die Wasserzeitschrift der Steiermark 4/2005



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,
Abonnenenverwaltung:**

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

Anzeigenbearbeitung:

Heike Schwarz

Gestaltung u. Titelbild:

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.

Wasserversorgung für die Oststeiermark

**Mit dem Spatenstich am 10. August 2005
wurde mit dem Bau der Wassertransportlei-
tung in die Oststeiermark begonnen.
Mit dieser Transportleitung soll die Wasser-
versorgung in der Oststeiermark langfristig
gesichert werden.**



**Spatenstich: (v.l.n.r.): 1. Reihe vorne: D. Luttenberger (GF WV Umland Graz),
W. Schiefer (GF Stadtwerke Gleisdorf GmbH), G. Müller (BGM St. Johann i.d. Haide),
K. Pack (BGM Hartberg), H. Kienreich (BGM Weiz), Ch. Stark (BGM Gleisdorf),
J. Seitinger (Landesrat), J. Ober (LAbg., Obmann WV Transportleitung Oststeiermark),
E. Marterer (BGM Pischelsdorf), J. Gmoser (WV Safental), 2. Reihe: J. Wiedner (A 19),
R. Gutmann (BGM Albersdorf-Prebuch), F. Pötscher (BGM Hartberg-Umgebung),
B. Saurer (Obmann Steirischer Wasserversorgungsverband)**

Foto: Land Steiermark





August-Hochwasser 2005

R. Hornich

CatchRisk – INTERREG-III-B-Projekt

T. Harum, P. Saccon, J. Hofrichter

SUMAD – ein Projekt für nachhaltiges Vorlandmanagement

P. Fink

Lehrerfortbildungsseminare „Hochwässer“ – ein Rückblick

V. Strasser, H. P. Paar

Hydrologie – Situation in der Steiermark

B. Stromberger, R. Schatzl, D. Greiner

Baggerseen im westlichen Leibnitzer Feld

J. Fank

Wasserlexikon

A. Ellinger, A. Perktold

Die ÖVGW – Richtlinie W72 „Schutz und Schongebiete“

H. Zeitnigg

Mürz-Enquete 2005

M. Zorn

Wenn Fische Stiegen steigen ...

P. Partl, H. P. Paar

Vom Toplitzbach zum Toplitzparcours

R. Hornich

Paddeltour auf der Mur

H. Reczek

Schnee, der Stoff aus dem Lawinen sind

G. Baumann

Buchtipp

Wasserwirtschaft in Deutschland

U. Kühn-Matthes

Veranstaltungen

2

6

11

15

18

23

27

28

31

34

36

39

40

43

44

48





DI RUDOLF HORNICH
Amt der Steiermärkischen
Landesregierung
Fachabteilung 19B –
Schutzwasserwirtschaft und
Bodenwasserhaushalt
8010 Graz, Stempfergasse 7
Tel. +43(0)316/877-2031
rudolf.hornich@stmk.gv.at

August-Hochwasser 2005

In der Zeit vom 20. bis 21. August 2005 haben Starkregenereignisse in weiten Teilen der Steiermark Hochwasserereignisse mit gravierenden Schäden verursacht. Ein lokal begrenzter, extremer Niederschlag war am 26. August 2005 Auslöser für schwere Schäden und Überflutungen im Einzugsgebiet des Granitzenbaches.

Dieser Bericht beinhaltet die Darstellung der Hochwasserereignisse im Zuständigkeitsbereich der Bundeswasserbauverwaltung. Darüber hinaus verursachten die Starkregenereignisse auch erhebliche Schäden im Zuständigkeitsbereich des Forsttechnischen Dienstes der Wildbach- und Lawinerverbauung.

Die bereits am Samstag, 20. August 2005 einsetzenden Niederschläge haben die höchste Intensität in der Nacht zum Sonntag bzw. am Vormittag des 21. August 2005 erreicht. Am Nachmittag des 22. August 2005 haben vor allem Gewitterregen in der Weststeiermark nochmals zu Überflutungen geführt. Der Maximalwert betrug laut Angaben des Hydrografischen Landesdienstes 189,7 mm bei der Messstelle Schirchleralm in der Weststeiermark. In Graz wurden im Beobachtungszeitraum 125,2 mm gemessen.

Nachstehend angeführte Einzugsgebiete waren von Hochwässern besonders stark betroffen:

Sulm und Saggau

An der Schwarzen Sulm wurde in Schwanberg kurzfristig die Spitze HQ_{100} erreicht. Der Fluss ist hier stellenweise ausgetreten und hat

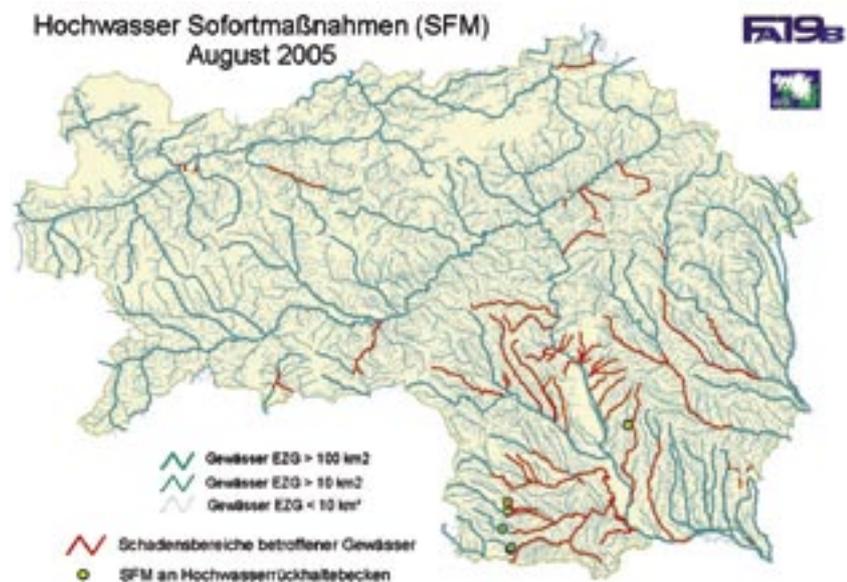


Abb. 1: Hochwasserschäden an Gewässern der Bundeswasserbauverwaltung

Wohnobjekte und Keller überflutet. Große Schäden sind an den Ufermauern der bestehenden Ortsregulierung (HQ_{100} -Ausbau) entstanden. In weiterer Folge kam es in der Gemeinde Sulmeck-Greith bei der Wehranlage Gasselsdorf zu starken Verkläuerungen und somit zu Überflutungen im Bereich der Wehranlage. Betroffen war der Sportplatz samt Gebäude, jedoch keine Siedlungsgebiete.

An der Weißen Sulm ist es zu größeren Überflutungen im Gemeindegebiet von Wies und in Vordersdorf gekommen. Ursache dafür waren große Wassermassen vor allem vom linken Zubringer Meßnitzbach, wo ein Hochwas-

serrückhaltebecken (RHB) bereits in Planung ist. Das Rückhaltebecken Wernersdorf war nahezu zur Gänze eingestaut. Nach derzeitiger Abschätzung des Hydrografischen Landesdienstes wird das Ereignis mit einer Jährlichkeit zwischen HQ_{80} und HQ_{100} angegeben.

An der Saggau ist es zu größeren Überschwemmungen im Gemeindegebiet von Eibiswald – hauptsächlich verursacht durch den rechten Zubringer Auenbach (Einzugsgebiet Radlpass) – gekommen. Im Gemeindegebiet von Oberhaag und St. Johann i.S. ist die Saggau in weiten Berei-



Abb. 2: Hochwasser Andritzer Hauptplatz, 21. August 2005



Abb. 3: Schöcklbach, Peneffgründe

chen aus den Ufern getreten, wodurch es zu Überschwemmungen von einzelnen Wohnobjekten, vor allem aber landwirtschaftlich genutzten Flächen gekommen ist. Die Landesstraße im Bereich von St. Johann im Saggautal war unpassierbar.

Gamlitzbach

In Ehrenhausen wurden einige Keller überflutet (etwa HQ₂₅ bis HQ₃₀). Das RHB am Gamlitzbach ist kurz vor der Fertigstellung, derzeit jedoch noch nicht funktionsfähig.

Kainach und Laßnitz

Im Kainachtal sind lokale, örtlich begrenzte Ausuferungen aufgetreten. Stärker betroffen waren Zubringerbäche wie z.B. der Doblbach, wo es zu Uferstrukturschäden und Überflutungen von Kellern gekommen ist.

An der Laßnitz und ihren Zubringern, wie z.B. dem Stainzbach, wurden Überflutungen und Schäden in eher geringerem Umfang registriert.

Einzugsgebiet Raab

An der Raab sind lokale Ausuferungen und Überschwemmungen von Kellern im Bereich Gleisdorf Süd sowie in Urscha und im Bereich von Rohr aufgetreten. Bei den Zubringern kam es zu Überschwemmungen durch den Rabinzbach im Bereich der Gemeinde Ludersdorf und durch den Urschabach in der Gemeinde Urscha.

Feistritz/Oststeiermark

Lokale Ausuferungen an der Feistritz gab es am Oberlauf. Große Schäden sind jedoch im Mündungsbereich des Gaasenbaches und im Bereich der Gemeinde Gersdorf aufgetreten.

Mürz

Im Einzugsgebiet der Mürz waren vom Hochwasser vor allem die linken Zubringer betroffen. Auswirkungen davon waren lokale Ausuferungen an mehreren Stellen, Uferschäden und Überflutungen von Tiefgaragen und Kellergeschossen von Wohnhäusern. Besonders stark betroffen war der Stanzbach, wo es zu größeren Schäden in den Gemeinden Stanz, Kindberg und Allerheiligen gekommen ist. Schäden wurden auch am Unterlauf des Fressnitzbaches in der Gemeinde Krieglach festgestellt.

Breitenauerbach

Zu schwere Schäden an Ufersicherungen und an Böschungsbereichen in der gesamten Länge des Breitenauerbaches sowie zur teilweisen Zerstörung der lokalen Bahntrasse und der Landesstraße ist es in der Gemeinde Breitenau gekommen.

Graz Umgebung

In der Gemeinde Gratkorn hat es Hochwasser mit Schäden an der Uferstruktur am Felberbach und am Dultbach gegeben.

In den Gemeinden Judendorf-Straßengel, Thal, Hitzendorf, Rohrbach/Steinberg und Lieboch sind lokale Überflutungen aufgetreten.

Grazer Bäche

Im Stadtgebiet von Graz kam es zu mehr oder minder größeren Überflutungen bei fast allen Grazer Bächen. In Graz wurde am 21. August 2005 Katastrophalarm ausgerufen, der erst wieder am 22. August 2005 am Abend aufgehoben wurde. Schwer betroffen war vor allem der Norden von Graz mit dem Gabriachbach, Schöckelbach und Andritzbach. Überflutungen von hunderten Kellern, Wohnungen und Tiefgaragen haben hier hohe Schäden verursacht. Ebenso ist es zu Ausuferungen und Überschwemmungen am Einödbach, Petersbach, Leonhardbach und Mariatrosterbach gekommen. Das Areal der Firma Leykam in der Ankerstraße sowie angrenzende Firmenareale und Wohnhäuser wurden durch den Bründlbach überflutet.



Abb. 4: Straßenbahnunterführung, Linie 4 - Andritz



Abb. 5: Gabriachbach in Graz Andritz, Hoffeldstraße

Die Hochwasserschutzmaßnahmen haben teilweise zum wiederholten Male ihre Bewährungsprobe bestanden und die Bemessungsannahmen bestätigt.

Abb. 6: LH Klasnic und LR Seitinger beim August-Hochwasser vor Ort.



Bezirk Radkersburg:

Am Drauchenbach ist es zu Überschwemmungen und zu größeren Ausuferungen gekommen. Betroffen waren in erster Linie landwirtschaftliche Flächen aber auch einige Wohn- und Siedlungsbereiche. Lokale Ausuferungen wurden auch an der Schwarza und der Kutschenitza registriert.

Mur

Die Mur hat im Stadtgebiet von Graz die rote Warnmarke überschritten (etwa HQ_{10}). Zu Ausuferungen ist es südlich von Graz in Feldkirchen, Kalsdorf und Mel-lach gekommen. Der Pegel Mureck hat ebenfalls die rote Warnmarke deutlich überschritten (etwa $1.200 \text{ m}^3/\text{sec.}$, knapp HQ_{10}). Dadurch ist es zu Überschwemmungen in der Gemeinde Mureck und in weiteren Bereichen des Bezirkes Radkersburg gekommen. Die Stadt Radkersburg war nicht gefährdet.

Granitzenbach

Ein extremes Niederschlagsereignis hat am 26. August 2005 zu einem Hochwasser entlang des gesamten Granitzenbaches mit einer Jährlichkeit von ca. HQ_{25} bis HQ_{30} geführt. Betroffen davon waren die Ortsbereiche der Gemeinden Eppenstein, Weisskirchen und Maria Buch/Feistritz.

Funktionierende Schutzmaßnahmen

Einige Hochwasserschutz(HWS)-Maßnahmen, die in den letzten Jahren umgesetzt wurden, haben sich beim Hochwasser am 21./22. August 2005 bestens bewährt und haben in den Siedlungsgebieten Schäden verhindert oder weitgehendst reduziert.

Vor allem in der Weststeiermark an der Sulm und Saggau haben die Schutzmaßnahmen wertvolle Dienste geleistet. Das RHB Wernersdorf ist angesprungen und war bis 50 cm unterhalb der Hochwasserentlastung gefüllt. Damit wurden größere Schäden in Wies verhindert. Ebenso waren die Hochwasserrückhaltebecken Weiherbach und Stullneggbach eingestaut. Insgesamt wurden somit im Einzugsgebiet der Sulm rund 500.000 m^3 retentiert. Im weiteren Verlauf der Sulm haben die HWS-Maßnahmen in Heimschuh bestens funktioniert.

Im Einzugsgebiet der Saggau war das RHB Haderniggbach fast zur Gänze eingestaut und hat somit größere Schäden in den Gemeinden Aibl und Eibiswald verhindert. Die Überflutungen in diesen Gemeinden wurden durch den Auenbach verursacht, der große Wassermassen vom Südabfall des Radlpasses gebracht hat. Zusätzliche Retentionsmaßnahmen in diesem Einzugsgebiet haben sich als notwendig herausgestellt. Lo-

kale HWS-Maßnahmen an der Saggau und vor allem der Hochwasserschutz in Wuggau haben sich sehr gut bewährt und mehrere Wohn- und Siedlungsobjekte vor Überflutungen bewahrt.

Das RHB am Felberbach in der Gemeinde Gratkorn wurde vollständig eingestaut. Die Hochwasserentlastung wurde überströmt. Große Schäden im Industrie- und Siedlungsbereich der Gemeinde Gratkorn konnten verhindert werden.

Die RHB Schlosswiese und Thalersee haben größere Schäden in Graz-Gösting durch den Thalbach verhindert. Aufgetretene Ausuferungen wurden durch einen linken Thalbachzubringer, den Winklbach verursacht.

In der Gemeinde Pirka bei Graz haben alle drei RHB projektsgemäß funktioniert.

Im Bezirk Feldbach konnten durch den Einstau der RHB Auerbach (Schutz für Teile von Feldbach), Perlsdorferbach und Grabersdorferbach Schäden in Siedlungsbereichen vermieden werden.

Auch im Bezirk Radkersburg verhinderte der Einstau der RHB am Neusetzbach und am Gaberlingbach Überflutungen von Siedlungsbereichen.



**TILL HARUM &
Dr. PIERPAOLO SACCON**
Joanneum Research
Forschungsges.m.b.H.
Institut für Wasser-
RessourcenManagement
Hydrogeologie und Geophysik
8010 Graz,
Elisabethstrasse 16/II
Tel. +43(0)316/876 1372
till.harum@joanneum.at



**DI JOHANNES
HOFRICHTER**
Joanneum Research
Forschungsges.m.b.H.
Institut für Angewandte
Statistik und Systemanalyse
8010 Graz,
Steyrerergasse 25a
Tel. +43(0)316/876 1556
johannes.hofrichter@
joanneum.at

CatchRisk - INTERREG-III B-Projekt

Berechnung der Eintrittswahrscheinlichkeit von Hoch- und Niedrigwasserabflüssen unbeobachteter Einzugsgebiete der Steiermark

Die Kenntnis von Hoch- und Niedrigwasserabflüssen mit einer bestimmten Eintrittswahrscheinlichkeit stellt eine wichtige Basis für den Schutz und die Nutzung von Wasserressourcen sowie den Schutz des Menschen vor Hochwasserschäden dar.

Die Schätzung der Wahrscheinlichkeit extremer Abflussereignisse für unbeobachtete Einzugsgebiete ist mit großen Unsicherheiten behaftet und stellt eine der großen Herausforderungen für Hydrologen dar, insbesondere bei kleineren Einzugsgebieten. Das selbe Problem stellt sich bei der

Analyse der Wahrscheinlichkeit des Auftretens von extremen Niedrigwassern, deren Häufung in den letzten Jahren vor allem im Süden der Steiermark zu wasserwirtschaftlichen Problemen geführt hat. Diesen Fragestellungen wurde im Rahmen des INTERREG-III B-Projektes „CatchRisk – Mitigation of Hydrogeological Risks in Alpine Catchments“

durch Entwicklung eines Modells Rechnung getragen, welches die Berechnung der Wahrscheinlichkeit des Auftretens derartiger Extremereignisse für nicht durch Abflussmessungen erfasste Einzugsgebiete ermöglicht.



Abb. 1: Untergliederung der Steiermark in sechs hydrologische Teilregionen und Einzugsgebiete mit ausreichend langen kontinuierlichen Abflussaufzeichnungen.

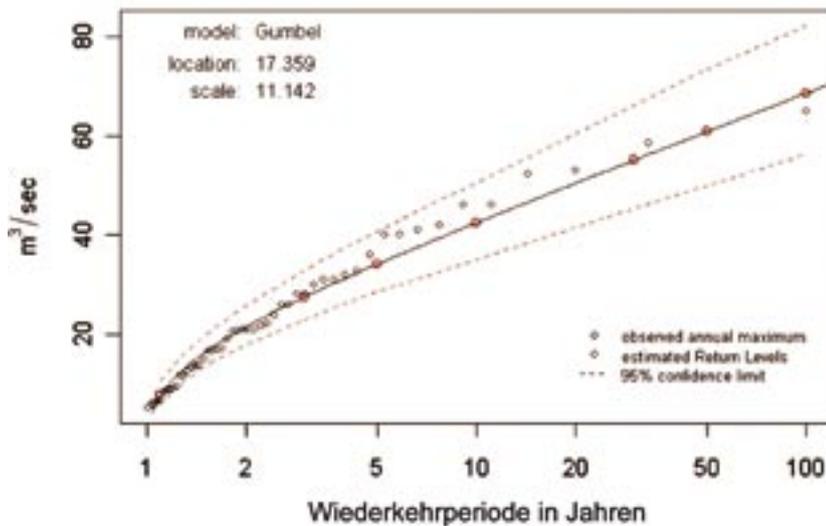


Abb. 2: Gemessene jährliche Maxima, Wiederkehrintervall und 95%-Konfidenzintervall errechnet aus der Gumbel-Verteilungsfunktion einer Abflussmessstation in der Südweststeiermark.

„Es ist wahrscheinlich, dass etwas Unwahrscheinliches passiert.“
(Aristoteles)

Hauptziel des Projektes CatchRisk ist die Erarbeitung von Grundlagen und Methoden für ein verbessertes Management von Landschaft und Natur zur Verhinderung bzw. Abminderung natürlicher Katastrophen im Rahmen des Alpine-Space-Programms.

Projekthinhalte

Das vor dem Abschluss stehende Dreijahresprojekt, an dem sechs italienische Regionen aus dem Alpenraum unter der Koordination der Region Lombardei, der Schweizer Kanton Ticino und die Länder Bayern, Tirol und Steiermark arbeiten, umfasst 5 Arbeitspakete (AP).

- AP 1: Hydrogeologische Prozesse in den Einzugsgebieten
- AP 2: Rutschungsphänomene innerhalb der Einzugsgebiete
- AP 3: Hochwasserrisiko und Muren auf Schwemmkegeln
- AP 4: Überschwemmungszonen
- AP 5: Verteilung und Publikation der Ergebnisse

Die Förderung des durch JOANNEUM RESEARCH bearbeiteten steirischen Anteils erfolgt durch die Europäische Union (Programm INTERREG-IIIB – Alpine Space), sowie dem Land Steiermark (Abteilung 3 – Wissenschaft und Forschung und Abteilung 19 – Wasserwirtschaft und Abfallwirtschaft).

Der für die Steiermark relevante Projektteil ist im Arbeitspaket 1 situiert und umfasst als Hauptschwerpunkt die Großraumregionalisierung hydrologischer Extremereignisse. Ziel ist die Erarbeitung von Grundlagen für eine Regionalisierung der Eintrittswahrscheinlichkeit von extremen Abflussereignissen sowohl im Niedrig- als auch im Hochwasserbereich für Einzugsgebiete ohne kontinuierliche Abflussaufzeichnungen. Es wurde ein in das Geografische Informationssystem (ARC GIS) des Landes Steiermark implementierbares Programm entwickelt, welches auf Basis von abflussrelevanten geografischen und meteorologischen Raumdaten die Berechnung dieser Parameter für jedes Gerinne ermöglicht und somit eine verbesserte Basis für wasserwirtschaftliche und katastrophenschutzbezogene technische Maßnahmen (Planungen, Siedlungen, Brückenbauwerke etc.) darstellt.

Als Eintrittswahrscheinlichkeit wird die Wahrscheinlichkeit, mit der ein bestimmtes Ereignis auftritt, bezeichnet. Sie gibt an, mit welcher Häufigkeit (üblicherweise in Jahren) mit Extremereignissen einer gewissen Größenordnung zu rechnen ist.

Methodik und Datengrundlagen

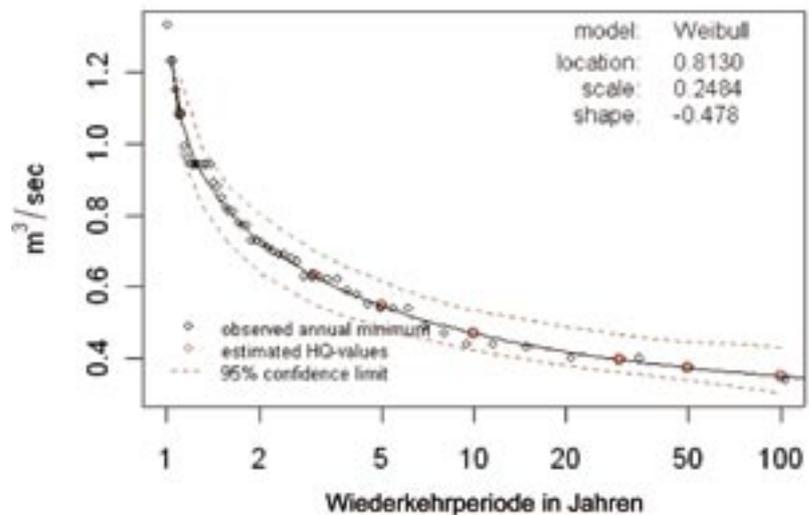
Ziel des Projektes war auch die Entwicklung einer Methodik, die es erlaubt, auf Basis der bestehenden geografischen und hydrologischen Daten des Landes Steiermark Extremwerte der Abflüsse für kleinere, unbeobachtete Einzugsgebiete zu ermitteln. Ausgenommen sind die großen Flüsse Mur, Enns und Mürz, an denen aufgrund der zahlreichen Abflussmessstellen eine genauere Regionalisierung der Eintrittswahrscheinlichkeiten nicht notwendig ist.

Die folgenden Daten standen zur Verfügung:

- Im Rahmen des Wasserversorgungsplans Steiermark erarbeitete Datenbasis: Landnutzung auf der Basis von LANDSAT-Bildern siehe Niederschlag, Evapotranspiration, Abflussregime und regionalisierte Abflüsse (R. BENISCHKE et al., 2002).

Ziel des Projektes war auch die Entwicklung einer Methodik, die es erlaubt, auf Basis der bestehenden geografischen und hydrologischen Daten des Landes Steiermark Extremwerte der Abflüsse für kleinere, un beobachtete Einzugsgebiete zu ermitteln.

Abb. 3: Gemessene jährliche Minima (als Tagesmittel), Wiederkehrintervall und 95%-Konfidenzintervall errechnet aus der Gumbel-Verteilungsfunktion einer Abflussmessstation in der Südweststeiermark.



- Offizielle hydrologische Daten des Hydrografischen Dienstes der Steiermark.
- Daten aus dem Geografischen Informationssystem des Amtes der Steiermärkischen Landesregierung: digitales Geländemodell, geologische Karte, Gewässernetz.

Die Untersuchungen erfolgten in mehreren Teilschritten:

- Kompilation aller relevanten GIS- und hydrologischen Daten der Steiermark.
- Definition von 6 Teilregionen der Steiermark mit vergleichbaren meteorologischen und hydrogeologischen Eigenschaften (siehe Abb. 1).
- Auswahl von Einzugsgebieten mit ausreichend langen Zeitreihen kontinuierlich beobachteter Abflüsse, Abgrenzung der Einzugsgebiete auf Basis des Höhenrasters der Steiermark (siehe Abb. 1).
- Berechnung von Einzugsgebietsparametern, die einen Einfluss auf extreme hydrologische Ereignisse ausüben wie Fläche, mittlere Hangneigung, mittlere Höhe, Gewässernetzlänge, Gewässernetzdichte, mittlerer Jahresniederschlag, Sommer- und Winterniederschlag, Landnutzungsverteilung (Anteile von Wald, Grasland, keine Vegetation, versiegelte Flächen).

- Statistische Analyse der jährlichen Extremereignisse und deren Eintrittswahrscheinlichkeit (Niedrig- und Hochwasser) aller Einzugsgebiete mit ausreichend langen Zeitreihen der Abflüsse mittels statistischer Wahrscheinlichkeitsverteilungsfunktionen - generalisierte Extremwertverteilung GEV und Gumbel-Verteilung (siehe Beispiel in Abb. 2 und Abb. 3).
- Auswahl von Einzugsgebieten für die Kalibrierung des Regionalisierungsmodells
- Ermittlung der signifikantesten Einzugsgebietsparameter
- Kalibrierung des statistischen Modells
- Sensitivitäts- u. Fehleranalyse
- Übertragung auf un beobachtete Einzugsgebiete
- Entwicklung eines GIS-gestützten Softwaretools, der die automatische Einzugsgebietsabgrenzung und Berechnung der hydrologischen Extremwerte und deren Eintrittswahrscheinlichkeit für frei auszuwählende Gewässerpunkte ermöglicht.

Basisdaten für das Regionalisierungsmodell sind die oben angeführten einzugsgebietspezifischen Parameter und die Eintrittswahrscheinlichkeiten an Pegelstationen. Für die Kalibrierung wurden nur jene Einzugsgebiete mit Abflussdaten herangezogen, bei denen die folgenden Voraussetzungen gelten:

- Eine Übereinstimmung zwischen orografischem und hydrografisch wirksamem Einzugsgebiet kann aufgrund der hydrogeologischen Situation angenommen werden;
- Zufriedenstellender Fit der Gumbelverteilung, die beim Großteil der Einzugsgebiete eine bessere Anpassung als das GEV-Modell zeigt.

Nicht für die Kalibrierung verwendbare Einzugsgebiete befinden sich vor allem in den verkarsteten Gebieten der Nördlichen Kalkalpen.

Ein geeignetes Modell für die zu schätzenden Parameter der Gumbelfunktion, die beim Großteil der Gebiete eine bessere Anpassung zeigte als die GEV, wurde entwickelt. Dabei werden verschiedene Modelle für die Teilregionen zugelassen, wobei diese Modelle durch die Herstellung einer Beziehung zwischen der Antwortvariablen und der erklärenden Variablen, welche dieselbe für alle Gebiete ist, vereinfacht werden.

Basierend auf diesen Modellen für die beiden zu schätzenden Parameter der Gumbelverteilung

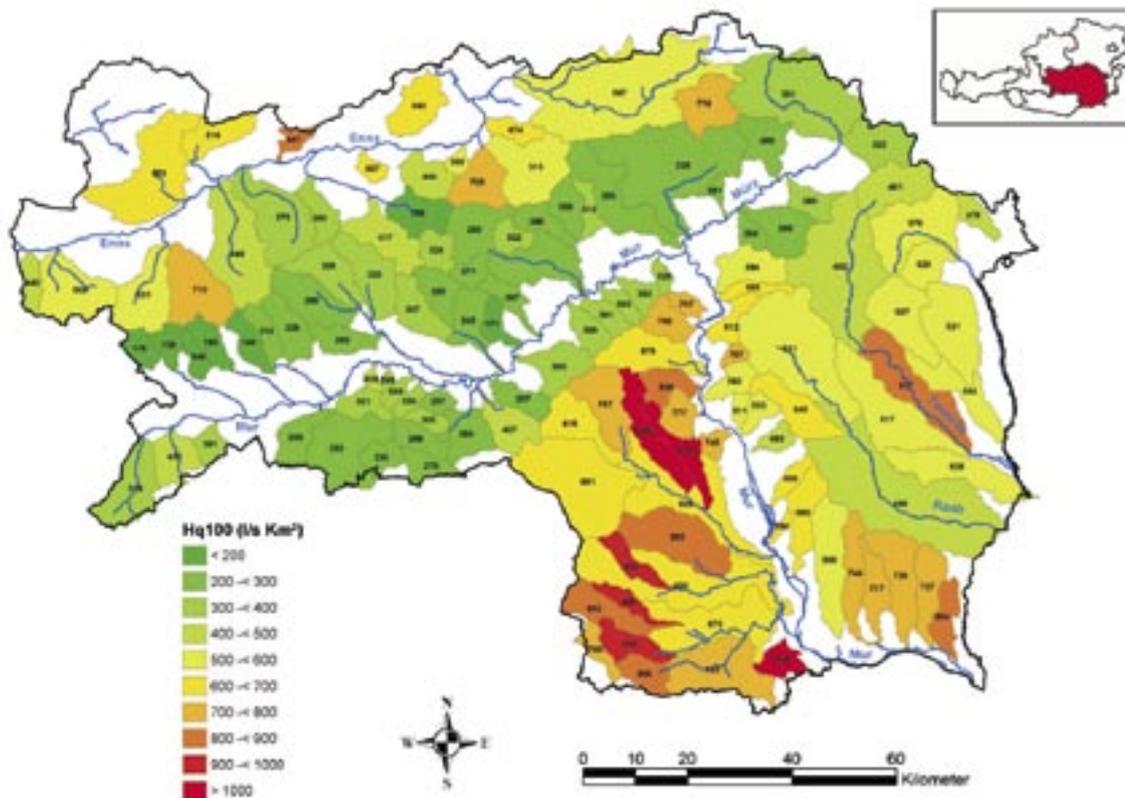


Abb. 4: 100-jährliches Hochwasser (in l/s km²) ausgewählter Einzugsgebiete der Steiermark.

kann die Eintrittswahrscheinlichkeit für alle unbeobachteten Einzugsgebiete mit einer zufriedenstellenden Genauigkeit auf Basis von Einzugsgebietsdaten wie Landnutzung, Niederschlag und morphometrischen Daten geschätzt werden. Ein Vergleich mit den aus den Pegeldaten ermittelten Eintrittswahrscheinlichkeiten bestätigt die Eignung des Modells.

Ergebnisse

Das Modell ist geeignet, Hoch- und Niederwasserwerte für Eintrittswahrscheinlichkeiten von ein bis 100 Jahren auf der Basis von Einzugsgebietsparametern mit ausreichender Genauigkeit vorherzusagen. Es wurde für das Bundesland Steiermark kalibriert und ist für dieses innerhalb der Bandbreite der verwendeten Parameter gültig. Die Methodik ist auf andere Gebiete übertragbar, müsste aber auf Basis dortiger Abflusszeitreihen neu kalibriert werden.

Die Ergebnisse der Berechnungen für ausgewählte Zubringereinzugsgebiete der Steiermark zeigen sehr deutlich die großen regionalen Unterschiede. Auffällig ist, dass die Gebiete mit sehr hoher Hochwasserwahrscheinlichkeit gleichzeitig auch durch extreme Niederwässer (im extremsten Fall sogar $NQ_{100} = 0$ l/s km², das heißt Trockenfallen des Baches nach sehr langen Trockenperioden) charakterisiert sind. Es sind dies vor allem Gebiete der Ost- und Weststeiermark, in denen aufgrund der geologischen und meteorologischen Verhältnisse (gering durchlässige tertiäre Sedimente und größere Häufung konvektiver sommerlicher Starkregenereignisse) sowohl extreme Niedrigwasserereignisse (wie in den Jahren 2001 und 2003) als auch eine Häufung von bedeutenderen Hochwässern zu beobachten sind (siehe Abb. 4 und 5).

Die Methode und die daraus entwickelte Software ermöglichen den Fachleuten des Hydrografischen Dienstes des Landes Steiermark die effizientere und genauere Abschätzung extremer hydro-

logischer Kennwerte für Gerinne ohne Beobachtung auf Basis der Daten des Geografischen Informationssystems. Für Planer und Bevölkerung stehen somit bessere Methoden der Gefährdungsabschätzung zur Verfügung.

Ein wertvoller Vorteil der verwendeten Methode (genauere Beschreibung in C. CAZZANIGA et al., 2005 und G. BELLARDONE et al., 2005) ist im Vergleich zu anspruchsvolleren Niederschlag-Abflussmodellen die einfache Anwendbarkeit für Gebiete mit geringer Datendichte. Ein Nachteil ist, dass der rein statistische Ansatz im Gegensatz zu Niederschlag-Abfluss-Modellen, die aber anhand von sehr detaillierten und oft nur mit größerem Aufwand ermittelbaren Einzugsgebietsdaten kalibriert werden müssen, keine Informationen über die Reaktionszeit der Abflüsse auf extreme Niederschlagsereignisse liefert.

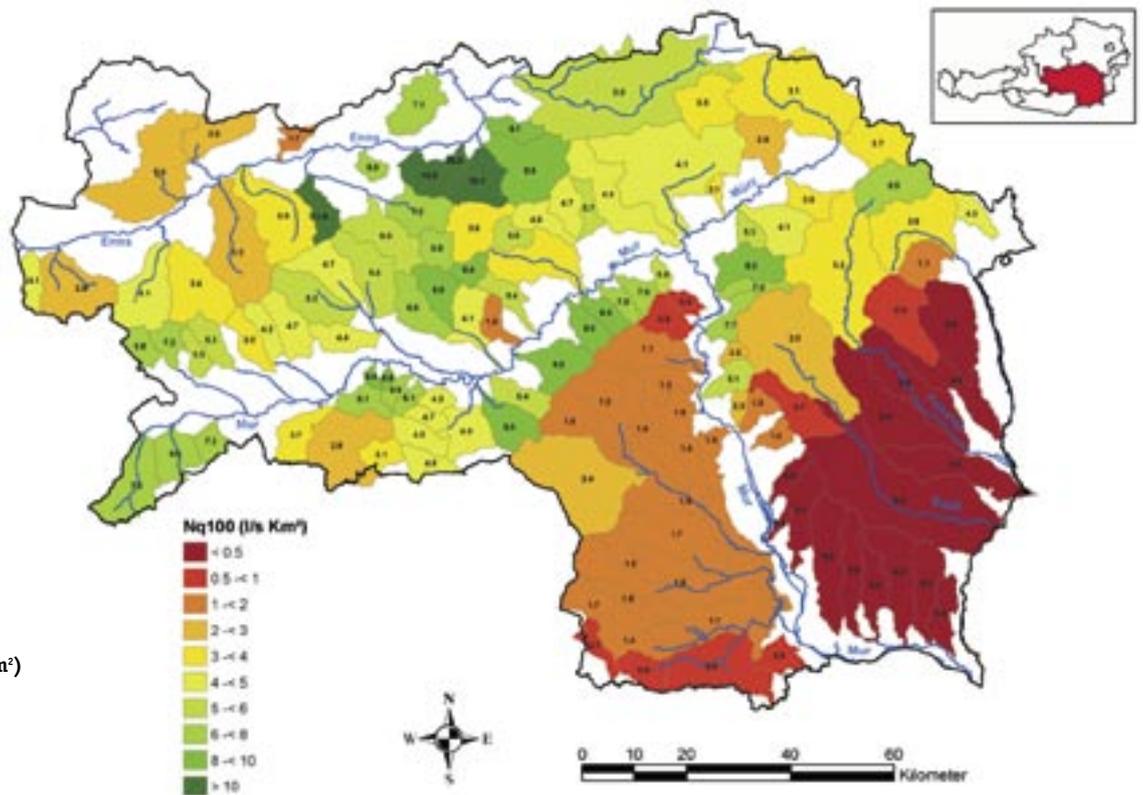


Abb. 5: 100-jährliches Niedrigwasser (in l/s km²) ausgewählter Einzugsgebiete der Steiermark.

Das Modell ist geeignet, Hoch- und Niedrigwasserwerte für Eintrittswahrscheinlichkeiten von ein bis 100 Jahren auf der Basis von Einzugsgebietsparametern mit ausreichender Genauigkeit vorherzusagen.

Literatur

- BENISCHKE, R., A. DALLA-VIA, H. DOBESCH, W. ERHART-SCHIPPEK, E. FABIANI, J. FANK, K. FUCHS, T. HARUM, C. KAISER, H.-P. LEDITZKY, E. PÖTL, S. REINSDORFF, P. SACCON, B. SAURER, C. SCHMID, B. YEHDEGHO, H. ZOJER (2002): Wasserversorgungsplan Steiermark. Ein Leitfaden für die öffentliche Wasserversorgung. Kurzfassung.- 231 S, Graz (Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Fachabteilung 19A, Wasserwirtschaftliche Planung und Siedlungswasserwirtschaft).
- CAZZANIGA, C., D. FOSSATI, F. POZZA, E. SCIESA, D. CORBARI, S. De DONATIS, M. PEGGION, M. PILOTTI., E. MOZZI, F. LIGUORI, C.A. BRUNORI, M. GENOVESIO, S. BRENNNA, D. FASOLONI, T. HARUM, C.A. RUCH, P. SACCON, J. HOFRICHTER, K. FUCHS, J. HÜBL, M. MOSER, E. GANAHL, M. HOLUB, G. HOLZINGER, A. PICHLER, K. MAYER, A. POSCHINGER, P. STEFANELLI, M. DINI, M. BOCCHIA, F. ANDREONI, A. BELLANI, C. CASSINONI, P. UGOLINI, F. CONELLI, F. PIRIONE, R. MINCIARDI, F. GAETANI, E. TRASFORINI, G. BELLARDONE, S. CAMPUS, F. FORLATI, F. MARCO, G. NICOLO, G. RUBERTO, M.F. ZONTA, V. D'AGOSTINO, R. RIGON, D. SONDA, S. PISONI, A. COZZINI, A. BAGLIONI, M. CURTARELLO, M. PUIATTI, C. GERMAN-CHIARI, A. GRAF, G. MONTI, M. POZZONI, G. SALVADÉ, A. SALVETTI, C. SOLDINI, M. THÜRING, G. TOGNINA, C. WILHELM, C. ZINDEL, B. KRUMMENACHER, D. TOBLER & H. KEUSEN (2005): CatchRisk – Mitigation of hydro-geological risk in Alpine catchments. Published final report, 189 p, Milano (Regione Lombardia).
- BELLARDONE, G., S. CAMPUS, F. FORLATI, F. MARCO, G. NICOLO, G. RUBERTO, C. CAZZANIGA, D. FOSSATI, F. POZZA, E. SCIESA, D. CORBARI, D. De DONATIS, S. BRENNNA, D. FASOLONI, T. HARUM, C.A. RUCH, P. SACCON, J. HOFRICHTER, K. FUCHS, J. HEUMADER, T. HUBER, L. STEPANEK, J. HÜBL, M. MOSER, E. GANAHL, M. HOLUB, G. HOLZINGER, A. PICHLER, K. MAYER, A. POSCHINGER, P. STEFANELLI, M. DINI, M. BOCCHIA, F. ANDREONI, A. BELLANI, C. CASSINONI, P. UGOLINI, F. CONELLI, F. PIRLONE, R. MINCIARDI, F. GAETANI, E. TRASFORINI, M.F. ZONTA, V. D'AGOSTINO, R. RIGON, D. SONDA, S. PISONI, A. COZZINI, A. BAGLIONI, M. CURTARELLO, L. FORTUNATO, P. De MARCO, P. PEDERSINI, L. MARCHI, F. MARINONI, F. MENEGUS, P. ZANIN, C. GERMAN-CHIARI, A. GRAF, G. MONTI, G. SALVADÉ, A. SALVETTI, C. SOLDINI, M. THÜRING, G. TOGNINA, C. WILHELM, C. ZINDEL, B. KRUMMENACHER, D. TOBLER & H. KEUSEN (2005): Mitigation of hydro-geological risk in Alpine catchments – CatchRisk – Guidelines – Leitlinien – Linee Guida.- 300 p, Torino (ARPA Piemonte).

SUMAD – ein Projekt für nachhaltiges Vorlandmanagement



DI Dr. PETER FINK
 Amt der Steiermärkischen
 Landesregierung
 Fachabteilung 19A
 Wasserwirtschaftliche
 Planung und Siedlungs-
 wasserwirtschaft
 8010 Graz, Stempfergasse 7
 Tel. +43(0)316/877-2033
 peter.fink@stmk.gv.at

SUMAD steht als Abkürzung für „Sustainable Use and Management of Alluvial Plains in Diked River Areas (Nachhaltige Nutzung und Bewirtschaftung von Vorländern an eingedeichten Flüssen)“.

Das SUMAD-Projekt hat zum Ziel, notwendige Beiträge zum Hochwasserschutz mit nachhaltiger Entwicklung und Nutzung von Flüssen und Auen in Einklang zu bringen. Im Zentrum des Projektes stehen europäische Flüsse wie Donau, Theiß, Raab, Pinka, Leitha, Mur. Ein Arbeitstreffen der Projektpartner hat von 16. bis 17. Juni in Graz stattgefunden (Abb. 1).



Abb. 1: SUMAD-Arbeitstreffen im großen Saal der Landesbuchhaltung in Graz

Foto: W. Spätauf

Das Projekt SUMAD wird im Rahmen des EU-Förderprogrammes „INTERREG III B CADSES“ gefördert, wobei auf transnationaler Ebene Strategien und Instrumente für ein nachhaltiges Vorlandmanagement entwickelt und auf regionaler Ebene erprobt und angewendet werden sollen.

Die Projektpartner kommen aus Deutschland (Projektleitung Bayern), Ungarn und Österreich (Niederösterreich, Steiermark und Burgenland). Die Gesamtkosten des Projektes betragen rd. 2.769 Mio. Euro, wobei die Steiermark mit 294.000 Euro am Projekt beteiligt ist. Das steirische Projektgebiet betrifft die Mur südlich von Graz. Dieser Bereich wurde deshalb gewählt, da hier ein enormer Nutzungskonflikt in den

hochwasserüberfluteten Vorländern gegeben ist, ein besonderes Beispiel für das Vorliegen eines Spannungsfeldes zwischen Wasserwirtschaft und Raumordnung.

Wasserwirtschaft und Raumordnung

Die Erfahrung zeigt, dass Fehler in der Raumplanung mit den Mitteln der Wasserwirtschaft oft nicht mehr kompensiert werden können. Daher ist es notwendig, dass die Raumplanung frühestmöglich die wasserwirtschaftlichen Ziele in ihre Überlegungen einbezieht bzw. diesen Rechnung trägt.

Die Wasserwirtschaft ist vielfach ein entscheidender Faktor für die Entwicklung bzw. Einhaltung einer ausgewogenen Raumstruktur.

Projekt SUMAD

Im Projekt SUMAD werden konkrete Lösungsansätze mit den Partnern entwickelt und in mehreren Pilotprojekten umgesetzt.

Im Rahmen von SUMAD wird in Österreich ein Vorlandmanagementplan als Instrument der Wasserwirtschaft zur nachhaltigen Vorlandbewirtschaftung erstellt.

Dieser Plan beinhaltet Vereinbarungen der Wasserwirtschaft mit anderen Interessensgruppen, welche die Erreichung der wasserwirtschaftlichen und gewässerökologischen Ziele gewährleisten sollen.



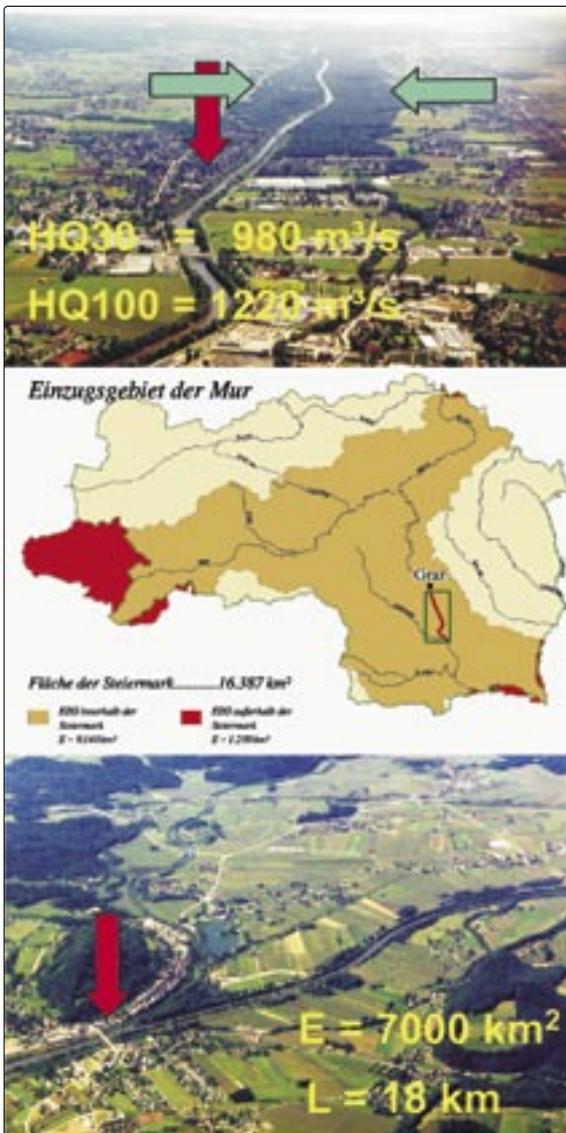


Abb. 2: Projektgebiet Graz – Wildon

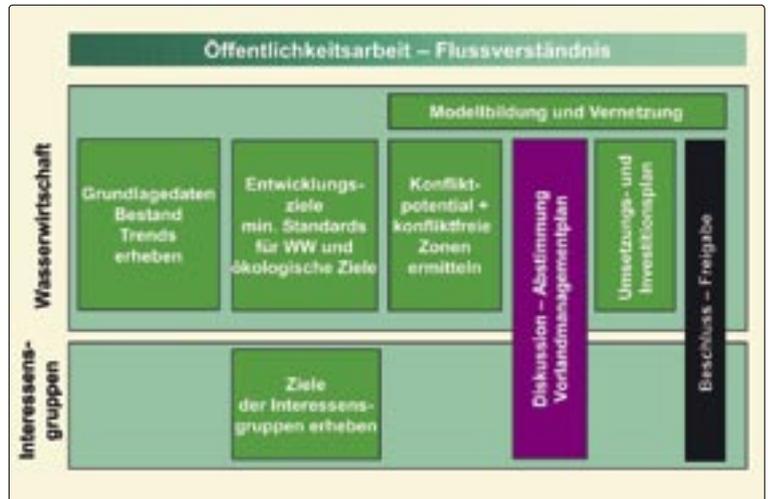


Abb. 3: Entwurf des Projektstrukturplanes

Die Wasserwirtschaft ist vielfach ein entscheidender Faktor für die Entwicklung bzw. Einhaltung einer ausgewogenen Raumstruktur.

Projektziele:

- Erstellung eines Vorlandmanagementplans
- Erarbeitung von Lösungen ausgehend von den Zielen der Wasserwirtschaft
- Darstellung der Nutzungskonflikte aus den Bereichen Wasserwirtschaft, Infrastruktur, Landwirtschaft usw.

In SUMAD wird eine Methodenbank für die Wasserbauverwaltung für ein nachhaltiges Management der Vorländer aufge-

baut, um diese Ansätze auch in andere Einzugsgebiete (z.B. auch transnational) zu übertragen. Die Ergebnisse mehrerer Vorlandprojekte werden dann integriert.

In einem „Handbuch für nachhaltige Vorlandbewirtschaftung“ wird das zentrale transnationale Ergebnis des Projektes SUMAD zusammengefasst. Hierin werden alle Erkenntnisse der Projektpartner in Deutschland, Ungarn und Österreich in einem Gesamtbericht erfasst und sowohl strategische als auch praktische Handlungsempfehlungen für ein künftiges nachhaltiges Vorlandmanagement gegeben.

Transnationale Planungen für Gewässer werden in den künftigen Programmperioden forciert.

Österreich will mit seinen Teilprojekten am SUMAD wichtige Vorarbeiten leisten um mit konkreten Maßnahmenvorschlägen in die kommenden EU-Förderpro-

gramme zu gehen.

In der Europäischen Union werden derzeit Überlegungen zu einem gemeinsamen Aktionsprogramm für den Hochwasserschutz angestellt.

Dabei ist SUMAD ein wichtiges Vorprojekt, da wesentliche Punkte der geplanten Leitlinien hier bereits erarbeitet werden, z.B. Managementpläne und Zusammenarbeit bei grenzüberschreitenden Flüssen.

Die Vorstellungen der EU-Kommission hinsichtlich eines europaweiten Hochwasser-Risikomanagements betreffen wichtige Aspekte von SUMAD.



Abb. 4: Generelles Projekt zum Hochwasserschutz

SUMAD-Projekt in der Steiermark

Die Mur hat in Österreich ein Gesamteinzugsgebiet von rd. 10.300 km².

Das Projektgebiet beginnt am südlichen Stadtrand von Graz und endet bei der Einmündung der Kainach in Wildon. Das Projektgebiet hat eine Gesamtlänge von rd. 18 km.

Strukturplan des Projektes:

Im wesentlichen werden für die Projektdurchführung drei Aspekte berücksichtigt:

- Öffentlichkeitsarbeit,
- Wasserwirtschaft mit ihren Anliegen und Zielen in den hochwasserüberfluteten Vorländern und
- Interessenten/Stakeholder: Gemeinden, Naturschutz, Landwirtschaft, Infrastrukturplanungen usw.

Grundlagen und Interessen:

Hochwasserschutz

Zwei für die Wasserwirtschaft wichtige Projekte wurden in den Jahren 1995 und 1998 durchgeführt: Die Hochwasserabflussuntersuchung „Mur südlich von Graz“ mit der Ausweisung der HQ₅, HQ₁₀, HQ₃₀ und HQ₁₀₀ Überflutungsflächen und das „Generelle Projekt zum Hochwasserschutz“ für gefährdete Siedlungsbereiche (siehe Abb. 4).

Untersucht wurden hier auch Dammbuchvarianten, da die bestehenden uferparallelen Erdschüttdämme zum Teil ab HQ₅ überströmt werden. Diese Dämme wurden im Zuge der Mittelwasserregulierung in den Jahren 1870 bis 1890 errichtet und im Rahmen von Instandhaltungsmaßnahmen saniert. Die Abflusskapazität des Hauptgerinnes nimmt von Nord nach Süd von HQ₁₀₀ auf HQ₅ ab.

Im Rahmen dieser Untersuchungen hat sich gezeigt, dass 160 Objekte hochwassergefährdet sind.

Zur Veranschaulichung der Ergebnisse wurde im Rahmen dieses Projektes auch ein Visualisierungsprojekt (Projekt „rio“) erarbeitet.

Darin sollen wasserwirtschaftliche Inhalte vermittelt und transportiert werden, um der Bevölkerung in diesem Raum die Nutzungsproblematik zu vermitteln (Abb. 5 und 6).

Grundwasserschutz

Ein weiteres wasserwirtschaftliches Interesse stellt die Grundwassernutzung dar.

Im Süden von Graz (Grazer Feld) befinden sich große Trinkwasservorkommen, die geschützt werden müssen, wobei bereits Schongebiete ausgewiesen sind.

Die Flüsse Europas brauchen Raum, damit wirtschaftliche und gesellschaftliche Nutzungen im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung gestaltet werden können.



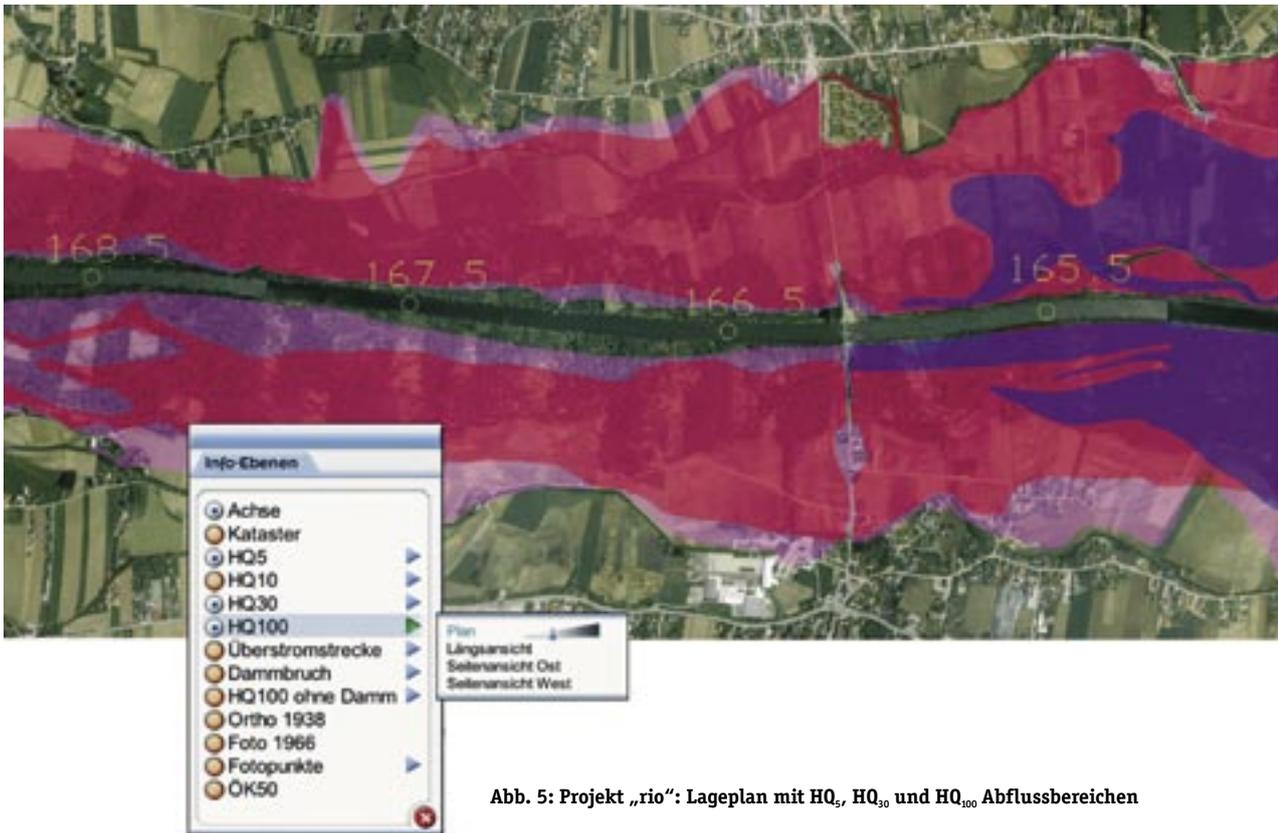


Abb. 5: Projekt „rio“: Lageplan mit HQ₅, HQ₃₀ und HQ₁₀₀ Abflussbereichen

Wasserkraftnutzung

Es ist geplant, im Projektgebiet zwei Laufkraftwerke zu errichten, wovon auch die Vorländer stark betroffen wären.

Infrastruktur

Im linken Vorland der Mur ist eine Umfahrungsstraße geplant.

Hier liegt eine Raumwiderstandsuntersuchung mit Varianten vor.

Landwirtschaft

Intensivnutzungen im Überschwemmungsbereich vor allem durch Sonderkulturen sind in den letzten Jahrzehnten entstanden.

Naturschutz

Im Bereich des Auwaldgürtels ist ein Landschaftsschutzgebiet ausgewiesen.

Es liegt hier eine Studie „Machbarkeitsuntersuchung Murauen“ vor.

Raumplanung:

Hier liegen Flächenwidmungs- und Bebauungsplan vor.

RIVERS NEED SPACE – Eine europäische Dachinitiative

Die Flüsse Europas brauchen Raum, damit wirtschaftliche und gesellschaftliche Nutzungen im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung gestaltet werden können. Neben den regionalen Beiträgen liegt der Schwerpunkt von SUMAD in der transnationalen Zusammenarbeit, durch welche die richtige Plattform geschaffen wurde, um der Problemstellung in ihrem vollen Umfang gerecht zu werden. Vor diesem Hintergrund wird das Projekt auch dazu genutzt, diese europäische Dachinitiative auszugestalten.

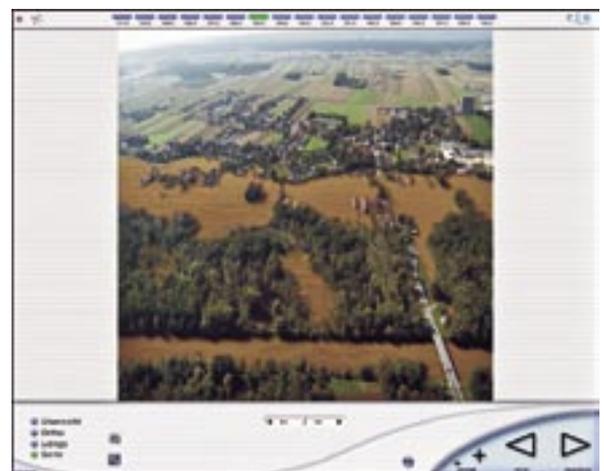


Abb. 6: Projekt „rio“: Hochwasseranimation HQ₁₀₀ – Ausschnitt aus Computersimulation

Lehrerfortbildungsseminare „Hochwässer“ – ein Rückblick



Mag. VOLKER STRASSER
Wasserland Steiermark
Projektleitung
8010 Graz, Stempfergasse 7
Tel. +43(0)316/877-5801



DI HEINZ PETER PAAR
Amt der Steiermärkischen
Landesregierung
Fachabteilung 19B
Schutzwasserwirtschaft und
Bodenwasserhaushalt
8010 Graz, Stempfergasse 7
Tel. +43(0)316/877-2024
heinz.paar@stmk.gv.at

Die von „Wasserland Steiermark“ und dem Umwelt-Bildungs-Zentrum Steiermark in Zusammenarbeit mit der Fachabteilung 19B, Schutzwasserwirtschaft und Bodenwasserhaushalt, und den Wasserbaureferenten der sieben steirischen Baubezirksleitungen im Frühjahr 2005 durchgeführte Seminarreihe zum Thema Hochwässer ermöglichte es den Lehrenden an Hauptschulen, AHS und BMHS, sich umfassend über die aktuellen schutzwasserwirtschaftlichen Strategien in der Steiermark zu informieren.

An insgesamt drei Veranstaltungsterminen haben Teilnehmer aus zwölf steirischen Bezirken die Seminare besucht. Wie die Evaluationsergebnisse zeigen, können diese Veranstaltungen durchaus als Erfolg bezeichnet werden.

Ein vormittäglicher Theorieteil behandelte in drei Modulen die Themen „Grundlagen von Hochwässern“, „Hochwasserschutz und Ökologie“ sowie die jeweilige Situation in den einzelnen Regionen. Damit wurde ein informativer Überblick über die Belange des Hochwasserschutzes in der Steiermark allgemein und in den einzelnen Bezirken im Besonderen gegeben, gleichzeitig aber auch eine Wissensgrundlage für die nachmittäglichen Exkursionen zu aktuellen Beispielen schutzwasserbaulicher Maßnahmen und Problembereichen in der Umgebung der Seminarorte geschaffen.

Die zu besichtigenden Örtlichkeiten, die vor allem auch als eine Anregung für mögliche Schülerexkursionen gedacht waren, gaben einen repräsentativen

Überblick über die drei derzeit in der Steiermark angewandten schutzwasserwirtschaftlichen Hauptstrategien, den vorsorgenden, den passiven und den aktiven Hochwasserschutz.

„Vorsorgen ist besser als heilen“

Unter diesem Motto stand die Veranstaltung im Betreuungsbereich der Baubezirksleitung Graz-Umgebung. Mit dem Thalerbach im Stadtgebiet von Graz wurde dabei ein Fließgewässer als Exkursionsziel gewählt, an dem sich die speziellen Probleme des Hochwasserschutzes in Siedlungsgebieten anschaulich darstellen lassen. Gerade in dicht verbauten Bereichen ist der vorsorgende Schutz von besonderer Bedeutung und zwar in zweierlei Hinsicht:

Der Freihaltung der wenigen hier verbliebenen Überschwemmungsgebiete sollte bei den periodisch stattfindenden Revisionen der Flächenwidmungspläne besonderes Augenmerk geschenkt werden. Der ständig steigende Nutzungsdruck, so wie auch die gerade bei kleinen Fließgewässern oftmals fehlende Ausweisung von Überflutungsflächen, führen

aber immer wieder zu Fehlplanungen, die in Folge eine Verschärfung der Hochwassergefahr und ein Ansteigen der Schadenspotentiale nach sich ziehen. Derartigen negativen Entwicklungen entgegen zu wirken ist eines der wesentlichen Ziele moderner Schutzwasserwirtschaft.

Liegt die Berücksichtigung der Hochwassergefahr in raumplanerischer Hinsicht vorrangig im Verantwortungsbereich der Gemeinden, so betrifft der zweite Aspekt den einzelnen Bürger selbst. Durch Bewusstseinsbildung und Öffentlichkeitsarbeit soll das Wissen über die möglichen Gefahren in der Bevölkerung gestärkt werden, damit es entweder gar nicht zur Verbauung kommt oder zumindest die Bauweise den Bedingungen angepasst wird und durch Eigenvorsorge größere Schäden vermieden werden können. Der vorsorgende Hochwasserschutz berücksichtigt all diese Themenbereiche.



Der ständig steigende Nutzungsdruck, so wie auch die gerade bei kleinen Fließgewässern oftmals fehlende Ausweisung von Überflutungsflächen, führen aber immer wieder zu Fehlplanungen ...

Abb. 1: Der Thalerbach in Graz als Beispiel eines Fließgewässers in dicht verbauten Siedlungsgebieten



Die Natur ist der beste Schutz

Das Gelände besitzt die Fähigkeit, das Wasser zu einem gewissen Teil zurückzuhalten und damit Hochwasserwellen abzumildern. Natürliche Hochwasserretention wird aber nur dort wirksam, wo Aulandschaften und Überflutungsflächen in ausreichendem Maß zur Verfügung stehen. Diesem Flächenbedarf der Fließgewässer wirkt nun seit jeher das Nutzungsverhalten des Menschen entgegen, das gerade die ebenen Talandschaften beansprucht und damit den Platz für das Wasser stetig einschränkt. Die Erhaltung und Sicherung bestehender Retentionsräume ist daher das vordringliche Ziel des passiven Hochwasserschutzes, der auch die Verlegung oder Anpassung von Nutzungen in gewässernahen Zonen beinhaltet.

Ist die Entwicklung bereits so weit fortgeschritten, dass keine nennenswerten geeigneten Ausuferungsflächen mehr zur Verfügung stehen, wird durch den An-

kauf von Grundstücken versucht, dem Gewässer zumindest in Teilabschnitten wieder Retentionsräume zurückzugeben. Ein Paradebeispiel für eine derartige Maßnahme in der Steiermark ist die Langenwanger Au an der Mürz, die im Rahmen des Seminars im Betreuungsgebiet der Baubezirksleitungen Bruck und Judenburg vorgestellt wurde. Rund 20 ha landwirtschaftlich genutzte Flächen wurden hier angekauft und in Stillwasserflächen mit angeschlossenem Auwald und Verlandungszonen umgewandelt. Damit wurde die Stau- und Speicherwirkung des Bereiches und damit der Hochwasserschutz für die umliegenden Siedlungsgebiete und Infrastruktureinrichtungen wie auch für die flussabwärts gelegenen Gemeinden wesentlich erhöht.

Eingriffe auf ein Minimum reduzieren

Betrachtet man den derzeitigen Verbauungsgrad unserer Fließgewässer, so muss es als oberstes Gebot angesehen werden, weitere bauliche Maßnahmen in und an den Gewässern auf das unbedingt Notwendige zu beschränken. Mit der Errichtung von Hochwasserrückhaltebecken wird dieser Forderung in der Steier-

mark seit rund zwei Jahrzehnten Rechnung getragen. Dieser künstliche Hochwasserrückhalt bietet die Möglichkeit, Hochwasserabflüsse aufzustauen und zeitlich verzögert und dosiert an den Unterlauf abzugeben. Damit kann eine Verbauung der flussabwärts gelegenen Gewässerabschnitte vermieden beziehungsweise auf eine Minimum reduziert werden.

Am Gamlitzbach zwischen Ehrenhausen und Gamlitz wird derzeit eine derartige Anlage errichtet, deren Funktionsweise im Zuge der Veranstaltung im Betreuungsgebiet der Baubezirksleitung Leibnitz in Form einer Baustellenbesichtigung eindrucksvoll erläutert wurde. Ein bis zu neun Meter hoher Erddamm wird hier nach der Fertigstellung in der Lage sein, im Ernstfall bis zu 350.000 m³ Wasser zurückzuhalten und damit das Ortsgebiet von Ehrenhausen bis zu einem 100-jährlichen Hochwasserereignis zu schützen.



Abb. 2: Die Langenwanger Au verbindet passiven Hochwasserschutz mit Naturschutz und Umweltbildung

Die ökologische Funktionsfähigkeit erhalten

Die Methoden des Hochwasserschutzes haben sich in den letzten Jahrzehnten wesentlich gewandelt. Die alten Regulierungen nahmen, dem damaligen Stand der Technik entsprechend, keinerlei Rücksicht auf ökologische Belange. Massive Eingriffe wie Laufbegradigungen oder die Veränderung der Gerinnequerschnitte wurden einzig unter dem Gesichtspunkt der Landgewinnung beziehungsweise der Maximierung der Abflussleistung durchgeführt und unterbinden bis heute über weite Strecken jede naturraumtypische Entwicklung. Sind aktuell lineare Baumaßnahmen unumgänglich, so wird im Gegensatz dazu unter dem Schlagwort „Naturnaher Wasserbau“ größtes Augenmerk darauf gelegt, die ökologische Funktionsfähigkeit des Gewässers zu erhalten, oder wenn es sich um bereits bestehende Verbauungen handelt, diese im Rahmen des Möglichen zu verbessern. Dabei werden unter anderem alte Ufersicherungen entfernt und bei Bedarf durch ingenieurbiologische Maßnahmen ersetzt, verlandete Altarme reakti-

viert oder Querhindernisse, wie beispielsweise Sohlstufen, umgebaut und damit für Fische passierbar gemacht.

Mit dem Thalerbach in Graz und dem Schwarzaubach im Bereich der Baubezirksleitung Leibnitz wurden für die Exkursionen Beispiele von Fließgewässern gewählt, an denen diese Gegensätze zwischen der alten Verbauungsweise und dem modernen Schutzwasserbau anhand aktueller Maßnahmen demonstriert werden können. Hier zeigen sich aber auch die Probleme, die heute in den Regulierungsstrecken etwa durch Anlandungen und die damit verbundenen Profileinengungen entstehen.

„Lebende Flüsse“

Die Fortbildungsseminare spannten einen Bogen von den globalen Auswirkungen von Hochwässern bis zur Eigenverantwortung jedes Einzelnen. Dass der Thalersee bei Graz nicht nur der Erholung sondern auch dem Hochwasserschutz dient, oder dass eine Schutzmaßnahme wie die Langenwanger Au auch als Freiluftklassenzimmer verwendbar ist, sind dabei nur zwei Beispiele, wie man das Thema Hochwasser auch für Schüler interessant aufbereiten kann. Damit ist es hoffentlich gelungen, einen Beitrag dazu zu leisten, unsere Kinder für diese vielschichtige Thematik zu sensibilisieren. Der derzeit eingeschlagene Weg in der Schutzwasserwirtschaft soll auch zukünftig fortgesetzt werden: Die menschlichen Nutzungen bestmöglich gegen die Hochwassergefahren zu schützen, gleichzeitig aber auch „Lebende Flüsse“ an die kommenden Generationen weiter zu geben.



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

Hydrologie – Situation in der Steiermark

Der Hydrografische Dienst des Landes beobachtet kontinuierlich Niederschlagsereignisse, Grundwasserverhältnisse und Oberflächenwasserabflüsse.

Im folgenden Bericht wird die hydrologische Gesamtsituation der Steiermark im ersten Halbjahr 2005 dargestellt. Anhand von grafischen und tabellarischen Darstellungen von charakteristischen Messstellen wird die Situation für die Bereiche Niederschlag, Lufttemperatur, Oberflächenwasser und Grundwasser gezeigt und interpretiert.

Niederschlag und Lufttemperatur

Das Niederschlagsverhalten im ersten Halbjahr 2005 war zweigeteilt. In der nördlichen Obersteiermark gab es ein Plus von ca. 20 %, hingegen wurde in der Weststeiermark und im oberen Murtal ein Niederschlagsdefizit von rund 30 % gemessen (Abb. 2).

Die Temperaturen lagen bei den ausgewählten Messstellen knapp unter dem langjährigen Mittel, wobei dies auf die deutlich zu kalten Monate Februar und März zurückzuführen ist (siehe Abb. 4)



Abb. 1: Lage der ausgewerteten Messstellen (blau: Niederschlag, violett: Oberflächenwasser, rot: Grundwasser)

Die Monate Jänner, März, Mai und Juni waren in den südlichen Landesteilen zu trocken. Vor allem Graz (228 mm, -35 %) und Stainz (234 mm, -32 %) lagen deutlich unter dem langjährigen Mittelwert (siehe Abb. 2). In der nördlichen Obersteiermark hingegen wurden die langjährigen Mittelwerte knapp erreicht oder überschritten (Frein a.d. Mürz: 898 mm, +28 %), in der westlichen Obersteiermark lagen die Niederschläge wiederum unter dem Durchschnitt (Liezen: 461 mm, -6 %). Hervorzuheben ist der Monat Juni, in dem bei einem Großteil der Messstationen deutlich unterdurchschnittliche Werte ermittelt wurden (Liezen: 40 mm, -67 %; Waltra: 38 mm, -61 %) (siehe Abb. 3).

Oberflächenwasser

Wie in Abb. 5 (linke Spalte) dargestellt, lagen die Durchflussganglinien an sämtlichen beobachteten Pegeln bis etwa Mitte März fast durchwegs unter den langjährigen Mittelwerten. Danach stiegen sie infolge der durch hohe Temperaturen rasch einsetzenden Schneeschmelze über die Mittelwerte an, wobei ein starker Anstieg in der Obersteiermark und an der Mur und ein schwacher Anstieg in der West- und Oststeiermark erkennbar waren. Im Mai entsprachen die Durchflüsse in der Obersteiermark wieder annähernd den Mittelwerten,

Relative Niederschlagsmenge von Jänner bis Juni 2005

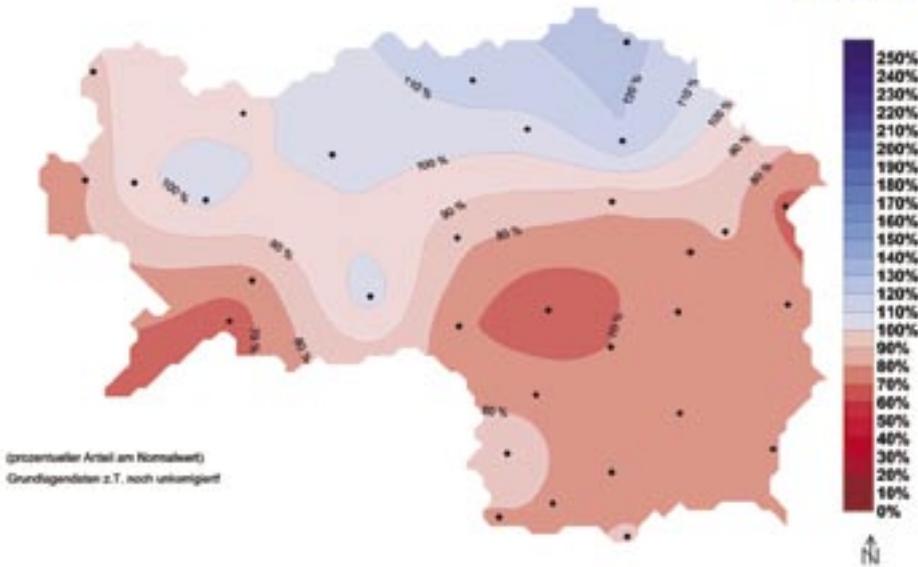


Abb. 2: Relative Niederschlagsmenge in Prozent des langjährigen Mittelwertes

im Süden lagen sie deutlich darunter. Im Juni lagen die Werte landesweit unter dem Mittel, besonders deutlich wiederum im Süden. Diese Entwicklung dokumentieren auch die errechneten Monatsfrachten (siehe Abb. 5, rechte Spalte). Im Jänner und Februar lagen die Frachten generell unter den Mittelwerten, im März und April teilweise markant darüber. Lediglich die Raab, bei der kein Schmelzwassereinfluss gegeben war, bildete hier eine Ausnahme. Der Mai zeigte sich in Bezug auf die Frachten in der Obersteiermark entsprechend den Mittelwerten, im Süden stark unterdurchschnittlich. Im Juni lagen die Monatsfrachten erheblich unter den Mittelwerten. Die Gesamtfrachten Jänner – Juni (Tabelle 1) lagen somit in der Obersteiermark über dem Mittel, am Pegel Graz knapp sowie in der Ost- und Weststeiermark deutlich darunter.

Grundwasser

Nach den zum Teil sehr niedrigen Grundwasserständen zu Beginn des Jahres 2005 kam es in Folge der Schneeschmelzereignisse Mitte März zu deutlichen Grundwasseranstiegen in allen Grundwassergebieten. Die ergiebigen Niederschlagsereignisse im April führten zu einer weiteren Anreicherung der Grundwasservorräte.

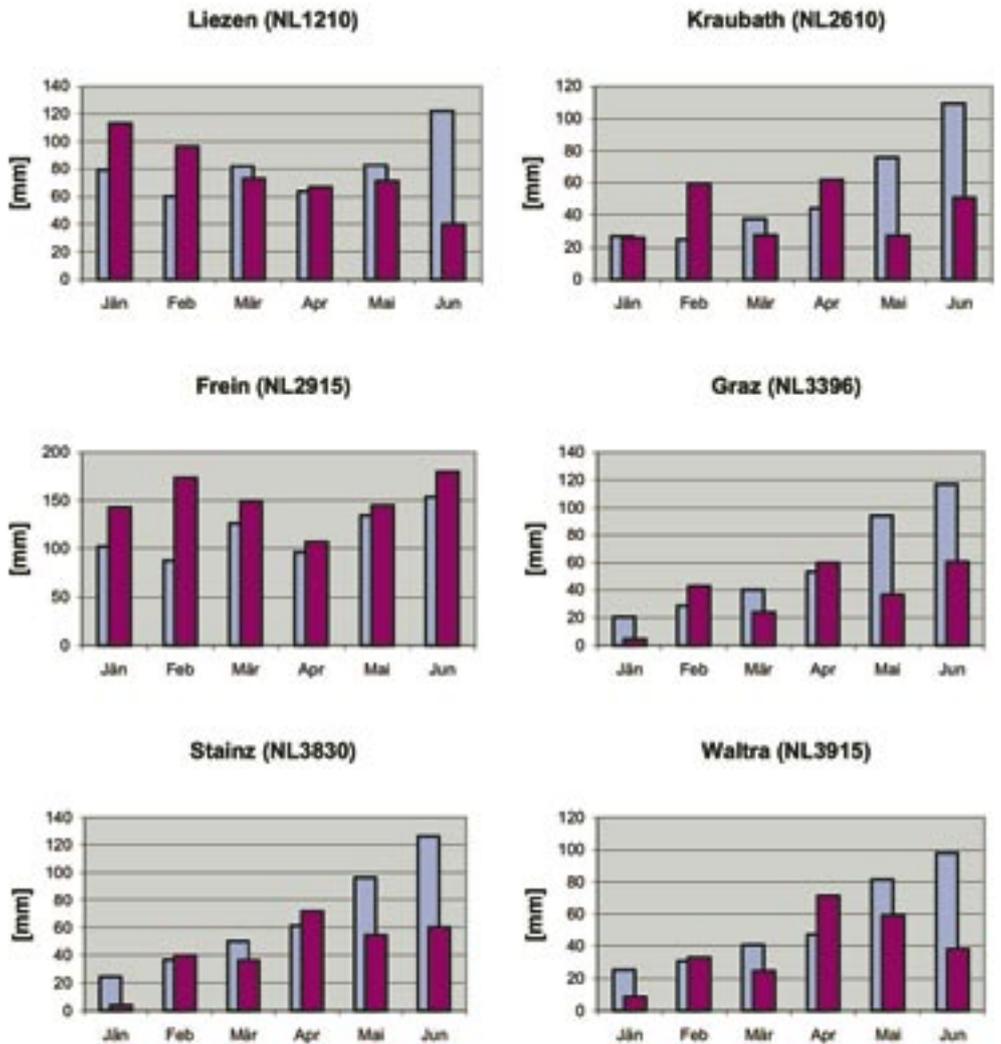


Abb. 3: Vergleich Niederschlag 1. Halbjahr 2005 (rot) mit Reihe 1981-2000 (blau)



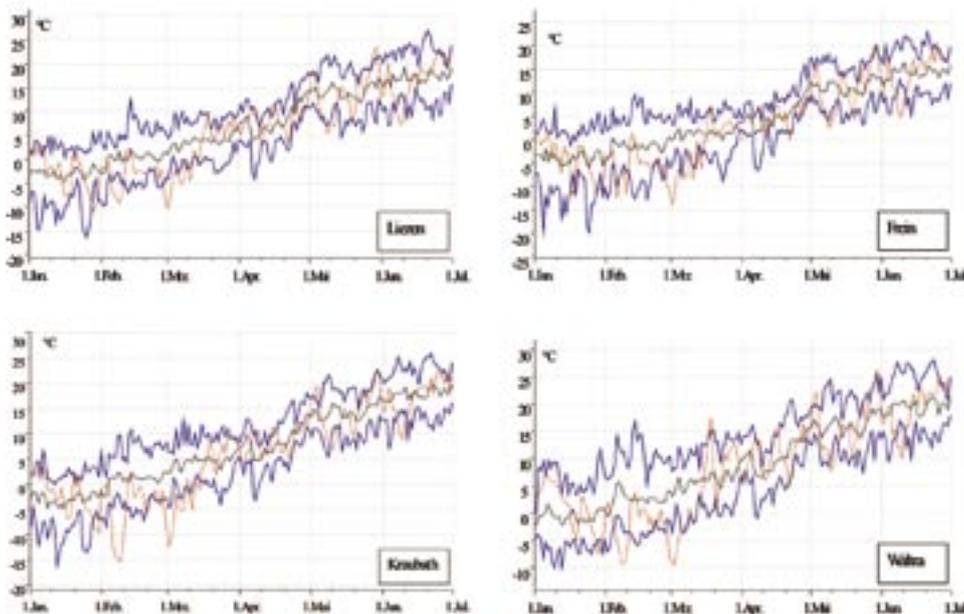


Abb. 4: Temperaturvergleich 1. Halbjahr: Reihe 1998-2004 (schwarz), 2005 (rot) und Extremwerte (blau)

Tabelle 1: Vergleich der Gesamtfrachten Jänner – Juni mit den langjährigen Mittelwerten

Pegel	Gesamtfacht Jänner - Juni [10^6 m^3]		
	2005	Langjähriges Mittel (1998 - 2004)	Abweichung vom Mittel [%]
Admont/Enns	1470	1411	+4%
Neuberg/Mürz	190	129	+46%
Graz/Mur	1726	1769	-2%
Feldbach/Raab	67	90	-37%
Leibnitz/Sum	152	246	-38%

In weiterer Folge waren die Monate Mai bis Juni allgemein von geringem bis starkem Absinken der Grundwasserstände geprägt, sodass die Grundwasserstände Ende Juni 2005 in allen Landesteilen deutlich sowohl unter den langjährigen Normalwerten als auch unter den Vergleichswerten des Vorjahres lagen.

In Abb. 6 werden die Grundwasserganglinien 2003, 2004 und 2005 mit den entsprechenden Durchschnittswerten einer längeren Jahresreihe sowie mit deren niedrigsten und höchsten Grundwasserständen verglichen.

Im Ennstal reagieren die Grundwasserstände im Allgemeinen rasch auf die Witterungsverhältnisse. Besonders markant kommt im Verlauf der Grundwasserganglinie der Einfluss der einzelnen Schneeschmelzereignisse in den unterschiedlich hoch gelegenen Einzugsgebieten zum Ausdruck. Bemerkenswert waren die extrem niedrigen Grundwasserstände zu Beginn des Jahres und die deutli-

chen Reaktionen auf Schneeschmelz- und Niederschlagsereignisse mit Grundwasseranstiegen bis Ende April von bis zu 150 cm (Station 1200 Niederöblarn).

Das Murtal bis Bruck und das Mürztal brachten mehrheitlich Grundwasserstände, die bis Mitte Mai über den langjährigen Mittelwerten lagen; erst danach kam es durch die geringen Niederschläge zu einem Absinken unter die langjährigen Mittelwerte (Stationen 2211 Niederwölz und 2840 Oberaich).

Im Raum südlich von Graz bis Radkersburg und in der Weststeiermark lagen zu Beginn des Jahres 2005 die Grundwasserstände zwar über den extrem niedrigen Vergleichswerten des Vorjahres (die absoluten Minima dieser Monate seit Beobachtungsbeginn) aber immer noch mit Grundwasserständen bis zu 130 cm deutlich unter den langjährigen Normalwerten. Die Schneeschmelz- und Niederschlagsereignisse im März und April führten nach acht Monaten mit ständig sinkenden Grundwasserständen erstmals

wieder zu einem klaren Grundwasseranstieg (bis zu 50 cm). Ein trockener Mai und Juni brachten keinerlei nennenswerte Grundwasserneubildungen und die Grundwasservorräte gingen wiederum beträchtlich zurück. Ende Juni lagen die Grundwasserstände 20 bis 40 cm, im Grazer Feld bis zu 50 cm unter den langjährigen Mittelwerten (Stationen 3552 Zettling, 3806 Straßengralla, 39191 Zeltling und 4011 Rollau).

In der Oststeiermark lagen zu Beginn des Jahres bis Mitte März die Grundwasserstände nicht nur unter den Normalwerten sondern auch unter den bisherigen absoluten Minima dieser Monate. Erst die ab Mitte März einsetzende Schneeschmelze und die Niederschlagsereignisse im April brachten eine geringe Grundwasserneubildung und somit Auffüllung der Grundwasservorräte. Diese sehr kurze Grundwasserneubildungsphase zeigt die Niederschlagsarmut der ersten Jahreshälfte in der Oststeiermark, die besonders deutlich im Vergleich der Vorjahreswerte mit den Grundwasserständen 2005 sichtbar wird (Station 5699 Großwilfersdorf).

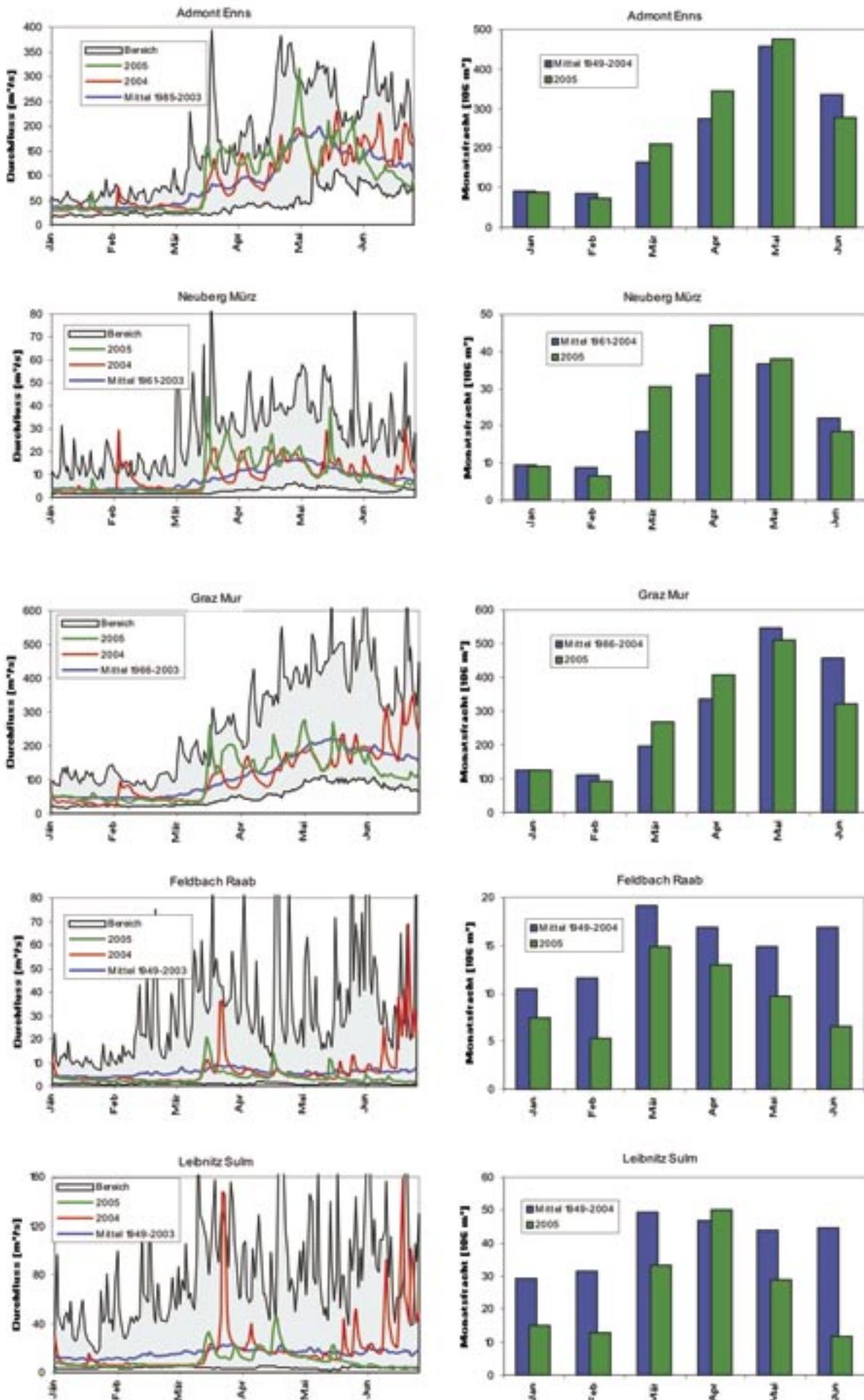


Abb. 5: Durchflussganglinien (links) und Monatsfrachten (rechts) an ausgewählten Pegeln



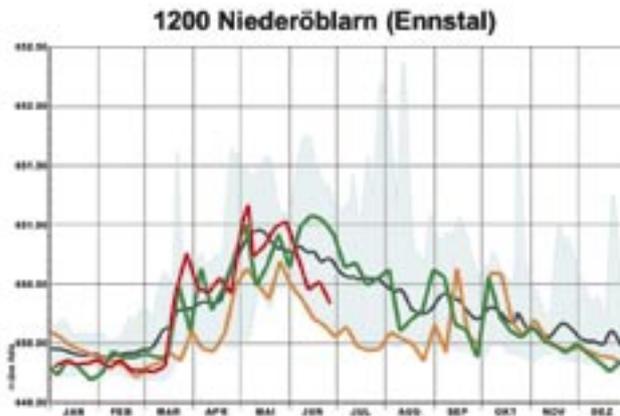
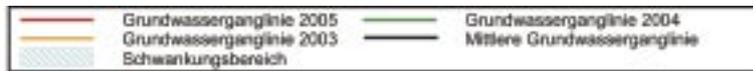


Abb. 6: Grundwasserganglinien Jänner bis Juni 2005 im Vergleich zu den Jahren 2003 und 2004 sowie zu den langjährigen Mittelwerten, Minima und Maxima



Baggerseen im westlichen Leibnitzer Feld



Univ. Doz. Dr. JOHANN FANK
Joanneum Research
Forschungsges.m.b.H.
Institut für Wasser-
RessourcenManagement
Hydrogeologie und
Geophysik,
8010 Graz,
Elisabethstraße 16/II
Tel. +43(0)316/876-1393
johann.fank@joanneum.at

Das westliche Leibnitzer Feld stellt einen intensiv zur Trinkwasserversorgung genutzten Grundwasserkörper dar. Die Erweiterung der Trocken- und Nassbaggerungsflächen im Raum Tillmitsch – Kaindorf bewirkte neben einer Vielzahl anderer Maßnahmen eine deutliche Reduktion der Nitratkonzentrationen im Grundwasser. Andererseits zeigten sich in den letzten Jahren an einigen Nassbaggerungsflächen im westlichen Leibnitzer Feld verstärkte Eutrophierungserscheinungen (Algen, Pflanzenwachstum), deren Ursachen im Detail unbekannt waren. Zur Erarbeitung diesbezüglicher Grundlagen wurde seitens des Amtes der Steiermärkischen Landesregierung ein Kooperationsprojekt beauftragt.

Das vom Amt der Steiermärkischen Landesregierung beauftragte Projekt „Erfassung des gegenwärtigen Zustandes und Prognose zukünftiger Entwicklungen der Baggerseen im westlichen Leibnitzer Feld aus hydrologischer, limnologischer und fischereibiologischer Sicht unter Berücksichtigung möglicher nachhaltiger aber auch ökonomischer Nutzungsformen“ wurde in Zusammenarbeit des Instituts für WasserRessourcenManagement – Hydrogeologie und Geophysik der JOANNEUM RESEARCH Forschungsges.m.b.H. mit dem Institut für Limnologie, Abteilung Mondsee der Österreichischen Akademie der Wissenschaften und dem Büro Freiland in einem Zeitraum von 2 Jahren (März 2002 bis April 2004) durchgeführt.

Projektgebiet war das Schotterteichgebiet zwischen Tillmitsch und Lebring im Leibnitzer Feld (Abb. 1). Auf normalem Geländeneiveau wird v.a. Ackerbau betrieben, in den Trockenabbaufächen dominieren Brachen und Sukzessionsflächen. Im Zuge der Aufnahmen konnte an den Nassbag-

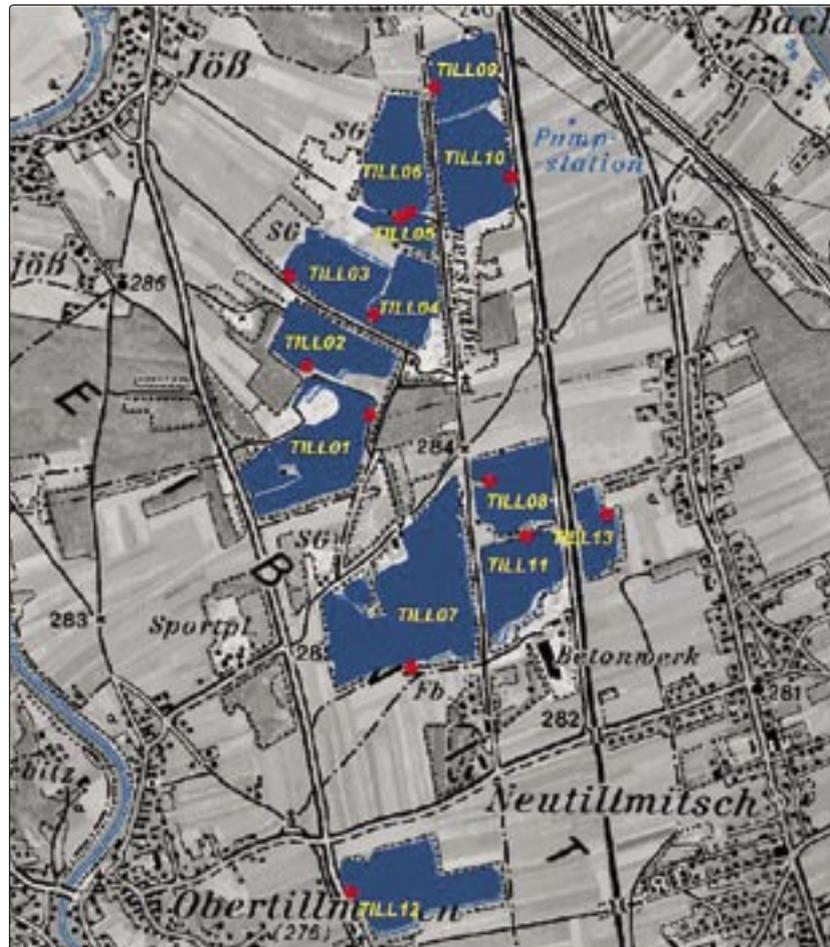


Abb. 1: Lage des Bearbeitungs-Kerngebietes im Leibnitzer Feld zwischen Tillmitsch und Lebring mit den bewerteten Nassbaggerungsflächen und deren Bezeichnung im Projekt in Anlehnung an die zur Beobachtung der Wasserspiegellage und der Wassertemperatur installierten Datenerfassungssysteme.



Abb. 2: Derzeitiger Zustand im nördlichen Teil des Gebietes (Seen TILL01 am linken Bildrand bis TILL06 am rechten Bildrand).



Abb. 3: Möglicher Endzustand im nördlichen Teil des Gebietes nach Absenkung und naturnaher Gestaltung der Dämme zwischen den Nassbaggerungen, Auflassen der Schotteraufbereitungsflächen und naturnaher Umgestaltung der angrenzenden Trockenabbaufächen.

gerungen kein Nährstoffeintrag durch oberflächige Abschwemmungen festgestellt werden. Dagegen ist das Nährstoffeintragspotenzial über Luftverfrachtung aufgrund vorhandener Emissionsquellen (Ackernutzung, Schotteraufbereitung, u.a.) und zum Teil schlechter Vegetationsstrukturausstattung durchaus gegeben.

Um ein harmonischeres Landschaftsbild zu erreichen, ist eine Nutzungsentflechtung, eine naturnahe Gestaltung der angrenzenden Trockenabbaufächen, eine naturnahe Gestaltung der Böschungen allgemein sowie speziell die Absenkung und naturnahe Gestaltung der Böschungen zwischen den Abbaufächen anzustreben (vgl. dazu den aktuellen Zustand im nördlichen Teil des Untersuchungsgebietes in Abb. 2 mit einem möglichen Endzustand anhand einer Fotomontage in Abb. 3).

An zwei Nassbaggerungen (TILL07 und TILL13) konnte intensivere Badenutzung an den Uferbereichen mit sanfter Badenutzung und z.T. auch durch „Wildbaden“ festgestellt werden. Fischereiliche Nutzung wurde an den Nassbaggerungen TILL01, TILL04 und TILL08 festgestellt. Die Nassbaggerungen TILL04 und TILL08 werden fischereilich bewirtschaftet.

Mit Ausnahme von TILL07 (3,31 m) und TILL12 (4,59 m) weisen bei niederen Grundwasserständen (April 2002) alle Nassbaggerungen eine durchschnittliche Tiefe auf, die unter 3 m liegt. Der Grundwasserstauer steigt von Süden nach Norden an, dadurch weisen die nördlichen Nassbaggerungen die geringsten durchschnittlichen Tiefen auf.

Die Bestandszahlen an Wasservögeln im Tillmitscher Schotterteichgebiet sind für einige Wasservogelarten im steirischen Vergleich relativ hoch, aber keines-

wegs außergewöhnlich oder gar „unnatürlich“ hoch. Ein Netto-Nährstoffeintrag durch Wasservögel findet im Tillmitscher Schotterteichgebiet nicht statt.

Als Schlüsselparameter für die Charakterisierung des Ist-Zustandes der Baggerseen erwiesen sich die Phosphor-, Nitrat- und Sauerstoffmessungen, die Erfassung der Bestände und Artenzusammensetzung der Makrophyten (Wasserpflanzen) und des Makrozoobenthos (bodenlebende Tiere) sowie die fischereibiologischen Untersuchungen. Für die Prognose der zukünftigen Entwicklung der Baggerseen war die Verknüpfung der limnologischen Ergebnisse mit den Befunden der Grundlagenenerhebung zur gegenwärtigen Nutzung der Seen und ihres Umlandes, der Landschaftsplanung und den Ergebnissen des Grundwasserströmungsmodells wesentlich.

Die vorliegenden physiko-chemischen und biologischen Untersuchungen ergeben ein konsistentes Bild des gegenwärtigen Zustandes der vier untersuchten Seen im westlichen Leibnitzerfeld:

- (1) Der fischereilich intensiv bewirtschaftete See TILL04 zeigt deutliche, durch den Fischbesatz und das Anfüttern verursachte Eutrophierungserscheinungen, verbunden mit einer, als Folge des Fehlens der Makrophyten, verringerten Wirkung als Nährstoffsénke
- (2) Der Hofratsteich (TILL12) weist einen extrem starken Makrophytenbestand auf, der im Sommer teilweise abstirbt, wodurch mikrobielle Abbauprozesse eingeleitet werden, die zu einer starken Sauerstoffzehrung bis hin zur Bildung giftigen Schwefelwasserstoffs und der Rücklösung von Phosphor aus dem Sediment führen. Die Sauerstoffzehrung ist die wahrscheinliche Ursache

für die drastische Reduktion der Bodenfauna in TILL12.

- (3) Die beiden anderen untersuchten Seen (TILL03 und TILL07) ergeben gegenwärtig aus limnologischer und fische-reibiologischer Sicht keinen Anlass zur Besorgnis. Ihr Zustand sollte jedoch in regelmäßigen Abständen beobachtet werden, um eine unerwünschte Entwicklung in Richtung des Hofratsteiches zu vermeiden.

Bezüglich der Eutrophierungerscheinungen stellt die generell für Baggerseen zu geringe Tiefe der untersuchten Seen ein Problem dar, da die Tiefe ein kritischer Parameter für die Belastbarkeitsgrenze bezüglich des Phosphor-Eintrages ist. Der biologisch verfügbare Phosphor ist eindeutig in allen vier untersuchten Seen der limitierende Nährstoff, der die Biomasseproduktion der im Wasser schwebenden Planktonalgen und der im Gewässerboden verankerten Makrophyten (vgl. Abb. 4) begrenzt. Die interne Belastung der Baggerseen durch direkte und indirekte, d.h. über die Makrophyten erfolgende Freisetzung erheblicher im Sediment gespeicherter Phosphormengen ist in allen Seen mit Ausnahme des fischereilich bewirtschafteten Sees TILL04 wesentlich größer als der externe Phosphor-Eintrag. In TILL07 und vor allem im Hofratsteich (TILL12) besteht ein gewaltiges Eutrophierungspotenzial, wenn dem ungehemmten Wachstum von *Myriophyllum* nicht Einhalt geboten wird bzw. wenn die Entkrautung unsachgemäß erfolgt.

Die mikrobiellen Abbauprozesse der abgestorbenen Pflanzenteile führen zudem zu einer starken Sauerstoffzehrung bis hin zu sauerstofffreien Verhältnissen im Tiefenwasser, gekoppelt mit dem Auftreten von giftigem Schwefelwasserstoff und der direkten Rücklösung von zuvor im Sediment festgelegtem Phosphor. Umgekehrt wirken die Makrophyten

als Nährstoffsinken, die primär für die deutliche Abnahme der Nitratkonzentrationen in den Baggerseen relativ zum oberstromigen Grundwasser verantwortlich sind (Abb. 5).

Zusammenfassend erscheinen die Baggerseen im westlichen Leibnitzerfeld gegenwärtig nicht (mehr) durch externe Einträge, wohl aber durch die interne Nährstoffbelastung bezüglich weiterer Eutrophierung gefährdet. Dementsprechend müssen sich einzuleitende Maßnahmen auf die Restaurierung der Gewässer, d.h. auf gewässerinterne Maßnahmen, konzentrieren, wenn sie zu einer nachhaltigen Verbesserung der Gewässergüte führen sollen.

Grundwassersituation

Das Grundwasser im Untersuchungsgebiet strömt aus dem Raum Jöss in SO-Richtung in den Bereich der Tillmitscher Teiche ein. Aufgrund der Ausbildung des ebenen Wasserspiegels in den Teichen selbst kommt es im Anstrombereich zu einer deutlichen Verteilung des Gefälles. Im Bereich der Teichplatte selbst führt die flächenhafte Ausbildung der

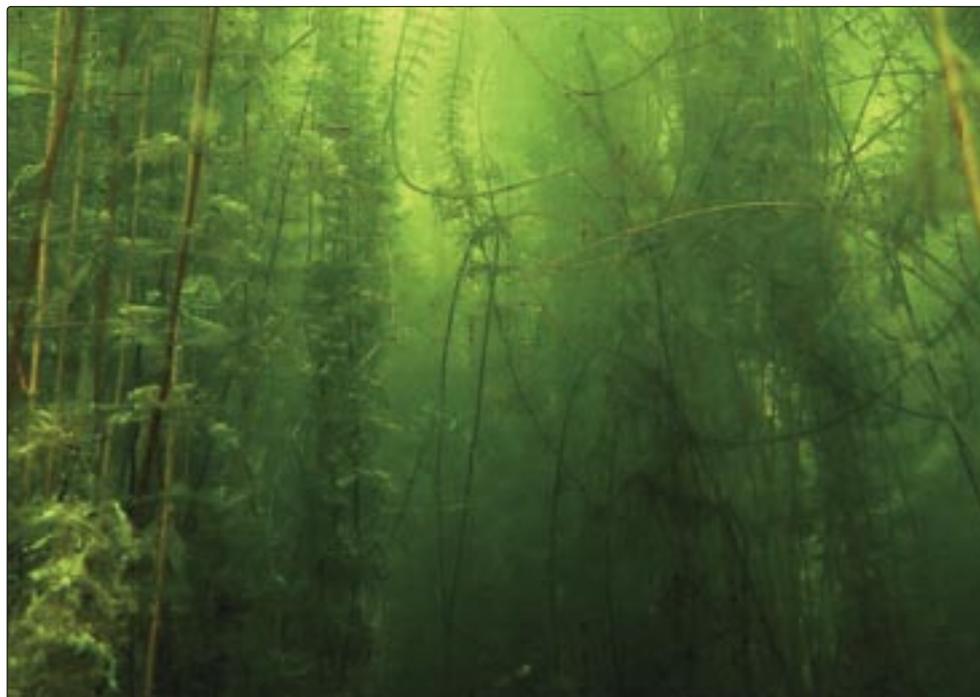
offenen Grundwasseroberflächen zu einer deutlich erkennbaren Verflachung des Grundwassergefälles und zu einer Drehung der Grundwasserströmungsrichtung auf S (Abb. 5). Ursache dafür ist einerseits die Anordnung der Nassbaggerungen selbst, andererseits die Vermischung des Grundwasserstromes aus dem Raum Jöss mit dem Mur-Begleitgrundwasserstrom, der oberstrom der Stauwurzel des Kraftwerkes Gralla durch die Mur deutlich alimentiert wird. Am südlichen Rand der Tillmitscher Teiche ist die Grundwasserströmung mit einem mittleren Gefälle praktisch N - S orientiert. Deutlich erkennbar ist, dass die Teiche von Grundwasser durchströmt werden, was aufgrund der ebenen Wasserspiegel und des fehlenden Sediments in den Teichen zu langen Verweilzeiten des Grundwassers im Bereich der Seenplatte führt.

Hydrochemie

Die hydrochemischen Untersuchungsergebnisse im Grundwasser bestätigen in beeindruckendem Ausmaß die nitratreduzie-

Zusammenfassend erscheinen die Baggerseen im westlichen Leibnitzerfeld gegenwärtig nicht (mehr) durch externe Einträge, wohl aber durch die interne Nährstoffbelastung bezüglich weiterer Eutrophierung gefährdet.

Abb.4: „Raumerfüllender“ Wasserpflanzenbewuchs in TILL12.



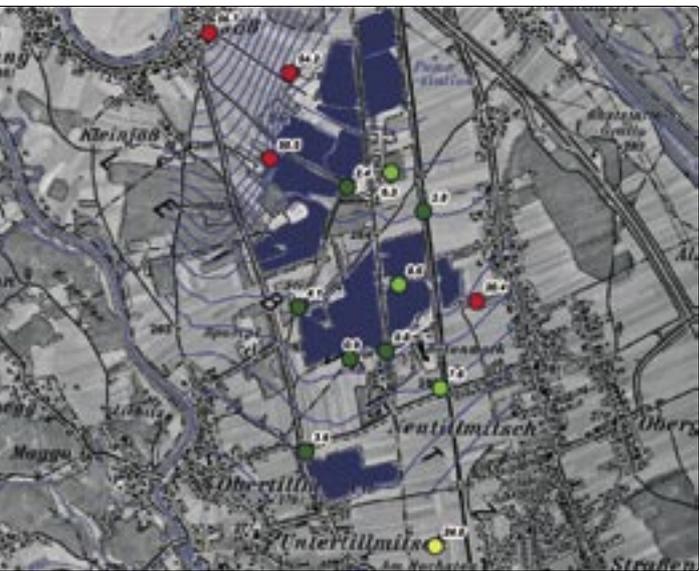


Abb. 5: Verteilung der Nitratkonzentration im Grundwasser im Bereich der Tillmischer Teiche in Bezug auf deren Lage und der Grundwasserströmungssituation im März 2002.

rende Wirkung der Nassbaggerungen auf das Grundwasser. Da der Stickstoff aber nicht aus dem Kreislauf verschwindet (da er nur zum Teil aufgebraucht, überwiegend aber im Sediment gespeichert wird), führt gerade diese Funktion zu einem erhöhten Risiko, welches hinsichtlich der Grundwasserqualitätssituation von den Nassbaggerungen ausgeht und durch eine mögliche Mobilisierung gespeicherter Stoffmengen durch unsachgemäße Beanspruchung des sich an der Sohle ansammelnden Sediments bewirkt wird. Gerade deshalb ist der Schutz jener Nassbaggerungen, die direkt im potentiellen Anstrombereich (ohne Schutz durch eine zweite vorgelagerte Nassbaggerungszone) von Trinkwassergewinnungsanlagen liegen, von besonderer Bedeutung. Schutz vor allem gegen eine unsachgemäße Behandlung der Nassbaggerungssohlen, der Böschungflanken, der Bermen und v.a. der sich in den Teichen entwickelnden Makrophytenbestände.

Grundwassermodellierung

Um die Auswirkungen von menschlichen Eingriffen in ein Grundwassersystem unter unterschiedlichen hydrologischen Randbedingungen prognostizieren zu können wurde für das

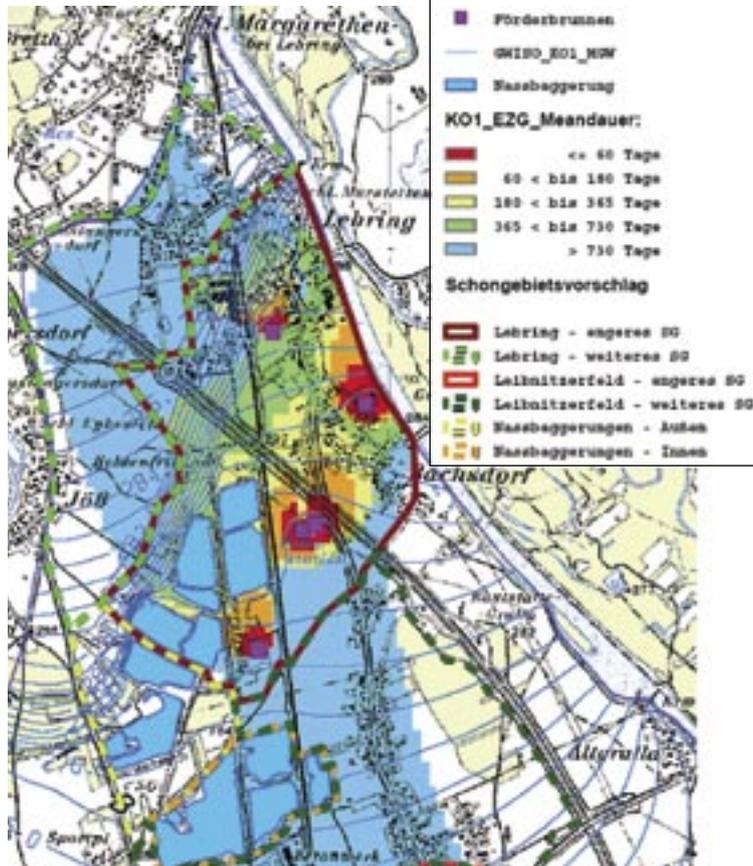


Abb. 6: Einzugsgebiete und mittlere Grundwasserverweilzeiten im Nahbereich der Tillmischer Teiche bei dauernder Entnahme der Konsensmenge aus den Wasserversorgungsbrunnen, mittlere Grundwasserströmungsverhältnisse

westliche Leitnitzer Feld ein instationäres Grundwasserströmungsmodell auf Tagesbasis für den Zeitraum 1. Jänner 1993 bis 30. Juni 2004 erstellt und anhand der Grundwasserspiegelmessdaten des Hydrografischen Dienstes und der Messungen im Rahmen des gegenständlichen Projektes kalibriert.

Entscheidend für die Grundwasserverhältnisse des Untersuchungsgebietes sind die Entnahmemengen: aktuell werden im Mittel 51 l/s entnommen, die Konsensmenge liegt aber bei 125 l/s. Dementsprechend werden auch die Einzugsgebiete der Brunnen bei Konsensentnahme wesentlich größer, die Fließgeschwindigkeit des Grundwassers im Brunnennahbereich aufgrund der Gefällsverteilung deutlich höher und damit die Verweilzeit des Grundwassers in Relation zur Entfernung vom Entnahmestandort deutlich kleiner. Im Rahmen der Bilanzierung der Teich-

Durchflüsse zeigt sich, dass die Grundwassermengen, die im langjährigen Mittel durch die Teiche strömen, deutlich von den Entnahmemengen der unterstrom gelegenen Wasserversorgungsbrunnen abhängig sind. Geprägt ist die Belastung des Grundwassersystems bei dauernder Förderung der Konsensmengen durch die Absenkung im Umfeld der Förderbrunnen, die im Raum Kaindorf 2 m überschreitet und auch im Raum Lehring - St. Margarethen zwischen 1,5 und 2 m zu liegen kommt. Die Entnahmemengen von in Summe 125 l/s gehen hinsichtlich der Bilanz als Grundwasserabfluss zur Mur, zur Laßnitz und zur Sulm in etwa gleichen Teilen verloren.

Grundlage für die Auswertung der instationären „wahren“ Brunneneinzugsgebiete ist die Simulationsvariante mit dauernder Entnahme der Konsenswassermenge aus den Brunnen Peterl I, Peterl II, Baumhackl, Wurzinger, Brunnen Süd der Marktgemeinde Lebring - St. Margarethen, Kaindorf 1, Kaindorf 2, Kaindorf 3, Leibnitz 1, Leibnitz 2 und Leitring der Leibnitzerfeld-Wasserversorgungs-Ges.m.b.H. und aus dem Brunnen Aflenz der Gemeinde Retznei im Modellierungszeitraum vom 1. Jänner 1993 bis zum 31. Dezember 2003.

Als Berechnungsergebnis zeigt sich, dass die Teiche TILL03, TILL04, TILL05, TILL06, TILL09 und TILL10 im Einzugsgebiet der Brunnen der Marktgemeinde Lebring-St. Margarethen (Baumhacklbrunnen und Peterlbrunnen) gelegen sind. Die mittlere Grundwasserweilzeit von den angeführten Teichen zu den bezughabenden Brunnen ist bei Ausschöpfen des Konsenses kleiner als 730 Tage (2 Jahre). Die Teiche TILL07, TILL08, TILL11 und TILL13 liegen im Einzugsgebiet der Brunnen Kaindorf, die mittlere Verweilzeit ist größer als 2 Jahre. Außerhalb der Brunneneinzugsgebiete bei Konsensentnahme liegen die Teiche TILL01, TILL02 und TILL12 (vgl. Abb. 6).

Die Ergebnisse sind in FANK, J., G. ROCK, P. PARTL, Th. WEISSE, M. FIGL, M. LUGER, K. PALL, U. SCHEFFEL, W. SIEGL, J. WANZENBÖCK (2004): Erfassung des gegenwärtigen Zustandes und Prognose zukünftiger Entwicklungen der Baggerseen im westlichen Leibnitzer Feld aus hydrologischer, limnologischer und fischereibiologischer Sicht unter Berücksichtigung möglicher nachhaltiger aber auch ökonomischer Nutzungsformen. Unveröff. Bericht, Inst. f. WasserRessourcenManagement - Hydrogeologie und Geophysik & Inst. f. Limnologie & Freiland Umweltconsulting, 237 S., 1 Anhang 289 S., 21 Beilagen, Graz – Mondsee, dargestellt.



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

BENTHOS: Die Gesamtheit der in der Bodenzone eines Gewässers (Seen und Fließgewässer) lebenden Organismen; Makrozoobenthos: Wirbellose, in der Bodenzone lebende Tiere, welche mit freiem Auge und einfachen optischen Mitteln (z.B. Lupe) zu erkennen sind.

DRIFT: Die Gesamtheit der im fließenden Wasser suspendierten lebenden und toten, organischen und anorganischen Partikel. Mengenangaben erfolgen pro Zeiteinheit oder Wassermenge.

FLUSSGEBIETSEINHEIT: Einzugsgebiet eines Flusses bis zu seiner Mündung in einen Strom oder in einen Fluss anderen Namens.

GEWÄSSERKONTINUUM: Das Gewässerkontinuum, auch als Durchgängigkeit bezeichnet, gewährleistet, dass das Geschiebe flussabwärts transportiert wird und Tiere und Pflanzen sowie ihre Samen verdriftet werden bzw. wandern können und so neue Lebensräume besiedeln.

GUMBEL VERTEILUNG: Nach dem deutschen Mathematiker Emil Julius Gumbel benanntes Verfahren zur Berechnung statistischer Extremwerte.

KLAUSE: Kommt aus dem Lateinischen und bedeutet schwer zugänglich, verschlossen. Ein ungewolltes Verlegen eines Gewässers durch Treibholz bezeichnet man als Verklausung. Diese kann zu Überschwemmungen führen.

MAKROPHYTEN: Alle Wasserpflanzen, die (zumeist) mit dem freien Auge bis zur Art bestimmt werden können. Dazu gehören großwüchsige Algen, Moose, Farne, Schachtelhalme und höhere Pflanzen.

REUSE: Fangkasten aus Netz, Gitter oder Flechtwerk, dessen Eingang sich nach innen trichterförmig verengt und Tiere eindringen lässt, aber den Rückweg versperrt. Form und Maschenwei-

te sind auf das Fangziel abgestimmt. Die Reuse wird auf dem Gewässergrund verankert und eventuell mit Bojen markiert.

SOHLSTUFE: Darunter versteht man ein Sohlenbauwerk, welches der Stabilisierung der Gewässersohle durch eine Reduzierung des Sohlengefälles dient.

SUKZESSION: Zeitliche Aufeinanderfolge von Arten bzw. Lebensgemeinschaften eines Biotops, die von einem Pionierstadium zu einem sich selbst erhaltenden Stadium des Gleichgewichtes (Klimax) führt.

VORLANDMANAGEMENT: Planung und Durchführung von Maßnahmen, die geeignet sind, den Abfluss der Vorländer (Landflächen zwischen den Deichen, welche bei Hochwasser überflutet werden) zu gewährleisten.

WASSERDARGEBOT: Bezeichnet die für eine bestimmte Zeit aus dem natürlichen Wasserkreislauf zur Verfügung stehende nutzbare Menge an Süßwasser.

LITERATUR:

- Arbeitsgruppe für Operationelle Hydrologie. 1982: Verzeichnis hydrologischer Fachausdrücke mit Begriffserklärung = Glossaire des termes hydrologiques avec définitions. Bern, 86 S., (dt., franz., ital.).
- PATT, H., P. JÜRGING, W. KRAUS. 1998: Naturnaher Wasserbau – Entwicklung und Gestaltung von Fließgewässern. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 358 S.
- RIEDL, R. 1983: Fauna und Flora des Mittelmeeres - Ein systematischer Meeresführer für Biologen und Naturfreunde. Hamburg (Parey Verlag), 836 S.
- SCHWOERBEL, J. 1998: Einführung in die Limnologie. 8. Auflage, Gustav Fischer Verlag, Jena, 465 S.

Die ÖVGW–Richtlinie W72 „Schutz und Schongebiete“



Univ. Prof. Dr. HILMAR ZETINIGG
bis 31. Juli 2001 Leiter
des Referats für Wasser-
wirtschaftliche Planung
– Wasserversorgung im
Amt der Steiermärkischen
Landesregierung
8010 Graz,
Wartingergasse 7

Im Februar 2004 ist die 3., den aktuellen Bedürfnissen angepasste, Ausgabe der ÖVGW (Österreichische Vereinigung für das Gas- und Wasserfach) Richtlinie W72 „Schutz- und Schongebiete“ herausgekommen. Dies soll, spät aber doch, Anlass sein, über ihre Entstehung zu berichten.

Trotz des strengen allgemeinen Gewässerschutzes durch das Wasserrechtsgesetz (WRG 1959, § 31 – 33) wird in Österreich die Wasserversorgung durch die Einrichtung von Schutz- und Schongebieten nach § 34 WRG besonders geschützt. Dabei handelt es sich um einen vorbeugenden Schutz zur Abwendung von Gefahren für die Qualität und Quantität des Wassers von Quellen und Brunnen. Nach § 35 kann diese besondere Schutzmaßnahme auch für die künftige Wasserversorgung – also dzt. noch nicht genutzte Wasservorkommen – und nach § 37 WRG auch für Heilquellen zur Anwendung kommen. Schutzgebiete können auch für die nach § 10 WRG bewilligungsfreie Wasserversorgung (Einzelwasserversorgung wie z. B. Hausbrunnen) auf Antrag durch die Bezirksverwaltungsbehörde festgelegt werden. Für die öffentliche Wasserversorgung stellt die Einrichtung von Schutzgebieten eine wasserpolizeiliche Maßnahme der Behörde dar, die diese unabhängig vom Willen des Wasserversorgers ergreifen muss, wenn ihre Notwendigkeit erkannt wird.



Schutzgebiete

Schutzgebiete sind nach § 34, Abs. 1 WRG grundstücksscharf ausgeschiedene und abgegrenzte Flächen, die Teile der Einzugsgebiete von Wasserfassungen (Brunnen, Quellen) umfassen. Für diese Areale werden durch Bescheid der Wasserrechtsbehörde Verbote und Nutzungsbeschränkungen verhängt. Die Eigentümer der betroffenen Grundstücke werden dem Verfahren beigezogen (Parteistellung) und sind für Einschränkungen ihrer Rechte vom Wasserversorger angemessen zu entschädigen.

Schongebiete:

Schongebiete sind nach § 34, Abs. 2 WRG, großflächige, meist die gesamten Einzugsgebiete von Wasserfassungen erfassende Areale, die nur grundstücksscharf abzugrenzen sind. Ihre Festlegung erfolgt durch Verordnung des Landeshauptmannes, die im Landesgesetzblatt zu veröffentlichen ist und sich an die Allgemeinheit richtet. Dem wasserrechtlichen Verfahren werden nur die Interessensvertretungen (Kammern), die Dienststellen der Verwaltung und die Gemeinden beigezogen, nicht aber die betroffenen Grundeigentümer. In Schongebieten gelten wasserrechtliche Bewilli-



Foto: Stadlbauer

gungs- und Anzeigepflichten, sowie seit der Wasserrechtsnovelle 1990 Verbote und Nutzungsbeschränkungen mit Drittwirkung. Die Bewilligungspflicht soll der Wasserrechtsbehörde die Möglichkeit geben, zum Schutze der Wasserversorgung Sicherheitsvorkehrungen anzuordnen und, wenn nötig, auch die Bewilligung zu versagen. Durch die Anzeigepflicht an die Wasserrechtsbehörde kann diese binnen 2 Monaten prüfen, ob die beabsichtigte Maßnahme eine Gefahr für die Wasserversorgung darstellen könnte. Tritt die Vermutung einer Gefahr ein, so hat die Behörde ein Bewilligungsverfahren einzuleiten.

Bei der Umsetzung dieser rechtlichen Regelungen in die Praxis bildete sich in Österreich allmählich eine Zonengliederung der Schutzgebiete heraus, bei der zwischen einem engeren und weiteren Schutzgebiet unterschieden wurde. Diese Zonengliederung war notwendig, da das WRG eine Abstufung der Regelungen nach den örtlichen Verhältnissen verlangt. Es ist verständlich, dass in der unmittelbaren Umgebung von Wasserfassungen schärfere Sicherheitsvorkehrungen als in Randbereichen ihrer Einzugsgebiete notwendig sind.

Die ÖVGW-Richtlinie W72 „Schutz- und Schongebiete“

Schon lange diente die Richtlinie W 101, I. Teil Schutzgebiete für Grundwasser, des „Deutschen Vereines für das Gas- und Wasserfach (DVGW), die erstmalig 1953 herausgekommen und 1961, 1975 sowie 1995 den aktuellen Verhältnissen angepasst worden war, als Hilfe und Vorbild. Endlich wurde von der „Österreichischen Vereinigung für das Gas- und Wasserfach“ (ÖVGW) im Jahr 1981 die Richtlinie W72 Schutz- und Schongebiete herausgegeben. Diese wurde 1995 und 2004 den aktuellen Verhältnissen angepasst. Sie gilt als objektiviertes Fachgutachten, das eine standardisierte Gestaltung von Schutz- und Schongebieten ermöglichen soll. In diese Richtlinie wurde die Gliederung von Schutzgebieten in drei Zonen aus der DVGW – Richtlinie W 101 übernommen. Diese Schutz-zonen sind wie folgt zu gestalten:

Schutzzone I

Diese Zone soll die Wasserfassung (Brunnen, Quellfassung) und ihre unmittelbare Umgebung schützen. Sie wird daher auch als „Fassungszone“ bezeichnet. In Österreich wird sie manchmal auch „engeres Schutzgebiet“ genannt. In dieser Zone ist jede Nutzung außer zur Wassergewinnung verboten. Sie ist einzufrieden und sollte sich nach Mög-

lichkeit im Eigentum des Wasserversorgers befinden. Besondere Angaben zu ihrer Größe werden in der Richtlinie nicht gemacht.

Schutzzone II

Sie wird in Österreich manchmal als „weiteres Schutzgebiet“ bezeichnet. Sie soll vor pathogenen Keimen (Bakterien, Viren) schützen. Da ihr Dimensionierungskriterium die 60-Tage-Grenze der Verweildauer des Wassers im Untergrund ist, wird sie auch als bakteriologische Zone bezeichnet. Die Verweilzeit des Wassers im Untergrund wird aus der Fließgeschwindigkeit des Grundwassers ermittelt. Bei der 60-Tage-Grenze wird davon ausgegangen, dass innerhalb dieses Zeitraumes pathogene Keime absterben oder infektionsuntüchtig werden, wenn kein Nachschub von der Erdoberfläche erfolgt. Diese Zone muss natürlich auch Schutz vor chemischen Verunreinigungen bieten.

Schutzzone III

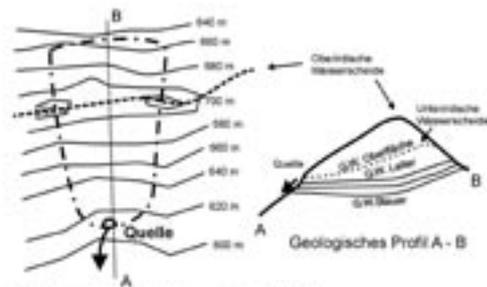
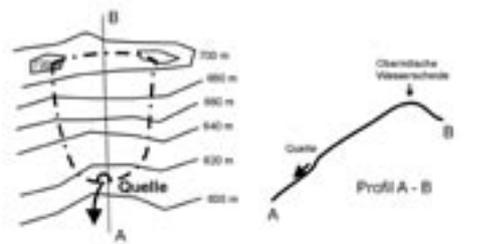
Sie wird in Österreich manchmal als „erweitertes Schutzgebiet“ bezeichnet. Sie soll vor schwer bis nicht abbaubaren chemischen Stoffen schützen. Aus diesem Grund wird sie auch als chemische Schutzzone bezeichnet. Sie erstreckt sich von der Außengrenze der Schutzzone II über mehr

Für die öffentliche Wasserversorgung stellt die Einrichtung von Schutzgebieten eine wasserpolizeiliche Maßnahme der Behörde dar ...





Die Einzugsgebiete von Quellen



oder weniger große Teile der Einzugsgebiete von Wasserfassungen. Im Allgemeinen wird sie nur für größere Wasserversorgungsanlagen ausgeschieden.

Schongebiet

Es ersetzt oder ergänzt in Österreich bei großen Wasserversorgungsanlagen die Schutzzone III, wobei meist die Einzugsgebiete der Wasserfassungen vollständig einbezogen werden. Sie sind besonders gut geeignet große Karstareale, in denen viele Quellen genutzt werden, deren Einzugsgebiete kaum gegeneinander abgrenzbar sind, flächendeckend zu schützen. Sie werden meist nach örtlichen hydrogeologischen Verhältnissen und den Flächennutzungen in engere und weitere Schongebiete unterteilt, ohne dass es ein standardisiertes Zonierungskriterium gibt.

Die Anpassungen der ÖVGW - Richtlinie W72

Obwohl bereits nahezu alle Wasserfassungen der öffentlichen Wasserversorgung mit Schutzgebieten und viele große auch mit Schongebieten ausgestattet waren, traten in den Achtzigerjahren

hohe Nitrat- und Pestizidkonzentrationen in den Gebieten mit vorwiegend Porengrundwasserkörpern ein. Daraus war zu schließen, dass die bestehenden Schutz- und Schongebiete flächenhafte Einträge dieser Substanzen in das Grundwasser, sowohl von ihrer Ausdehnung als auch ihren Bestimmungen her, nicht ausreichend steuern konnten. Die Antwort darauf war die Wasserrechtsnovelle 1990 und die zweite Ausgabe der ÖVGW-Richtlinie W72/1995. Die Wasserrechtsnovelle eröffnete die Möglichkeit, die bestehenden Schutz- und Schongebiete den aktuellen Bedürfnissen anzupassen und die Schongebiete zur Erhöhung ihrer Wirksamkeit mit Verboten und Nutzungsbeschränkungen auszustatten.

In der zweiten Ausgabe der ÖVGW-Richtlinie W72 wurde daher auf die Landwirtschaft näher eingegangen und vor allem Regelungen für die Düngung, Fruchtfolge und Viehhaltung in einem umfassend gestalteten Maßnahmenkatalog aufgenommen.

Da sich diese Maßnahmen nur schwer umsetzen ließen und die Abnahme der Nitratkonzentrationen nur sehr langsam vor sich

ging, ergab sich sehr bald das Verlangen nach einer weiteren Anpassung dieser Richtlinie. Diese gelang nach intensiven Diskussionen mit Vertretern der Landwirtschaft erst 2004.

Mit der Ausgabe 2004 der ÖVGW-Richtlinie W72 liegt nun ein neu gestalteter Maßnahmenkatalog vor, von dem eine bessere Umsetzbarkeit in die Praxis und vor allem eine bessere Wirkung auf das Grundwasser erwartet wird. Nunmehr sind auch Regelungen für den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln in einem eigenen Kapitel enthalten. Weiters wird der Sonderfall Karst eingehender behandelt und eine Sonderregelung für artesisches und gespanntes Grundwasser, mit Nachdruck auf den Schutz der Ergiebigkeit der Brunnen, geboten.

Es ist zu hoffen, dass diese Neuausgabe der W72 in Zukunft gute Dienste bei der Adaptierung bestehender und der Einrichtung neuer Schutz- und Schongebiete leisten und so zur Sicherheit der Wasserversorgung in Österreich beitragen wird.



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

Mürz-Enquete 2005

Am 28. Juni 2005 wurde die 11. Gewässer-Enquete in der Steiermark veranstaltet – und zwar diesmal erstmals an der Mürz. Dieser Artikel zeigt einen Überblick über die Veranstaltung. Zur Mürz-Enquete wurde ein eigener Bericht mit allen Beiträgen publiziert.

Gewässer-Enqueten haben in der Steiermark Tradition. Grundlegende Intention der Enqueten war es, eine Gesprächsbasis zwischen dem Naturschutz und dem Wasserbau herzustellen. Die Enqueten wurden zum Treffpunkt für Fachleute, Aktivbürger und Politiker. Sie haben sich zu einem wichtigen Bestandteil der Öffentlichkeitsarbeit im Sinne des Gewässer- und Naturschutzes entwickelt.

1985 wurde die erste Enquete an der Raab veranstaltet. Seither gab es insgesamt 10 Enqueten an Sulm, Raab, Enns, Kainach, Schwarzaubach und an der Mur. In diesem Jahr wurde nun erstmals eine Enquete an der Mürz abgehalten. Veranstalter waren bei der 11. Gewässer-Enquete wie auch bei allen anderen die

Teilnehmer der Mürz-Enquete unterwegs nach Neuberg



Landesbaudirektion und der Naturschutzbund Steiermark.

Die Mürz-Enquete wurde als Exkursionsveranstaltung mit vier Stationen entlang der Mürz geplant und vom Wasserland Steiermark-Team organisiert.

Station: Neuberg an der Mürz

Die Teilnehmer der Enquete wurden von Graz bzw. Bruck an der Mur mit Bussen abgeholt und

nach Neuberg an der Mürz gebracht. Nach der Begrüßung durch den Amtsleiter der Gemeinde Neuberg eröffnete LR Johann Seitinger die Enquete. In den folgenden Statements wurde die Bedeutung der Mürz aus den Blickwinkeln der Wasserwirtschaft und des Naturschutzes beleuchtet. Die Waldbewirtschaftung als wichtiger Faktor im Einzugsgebiet der Mürz und ebenso

Begrüßung durch R. Schwab (Amtsleiter Gemeinde Neuberg)





Podiumsdiskussion zum Thema „Nutzungskonflikte Raumplanung und Hochwasserabfluss an der Mürz“ im Vortragssaal der HBLA für Forstwirtschaft in Bruck: Die Diskutanten (v.l.n.r.): J. Feier (Umweltreferent Stadt Bruck), E.P. Kauch (TU-Graz), H. Hoffmann, (Architekt), G. Trost (Fachabteilung 13B), W. Stalzer (BMLFU), P. Fink (Fachabteilung 19A). Diskussionsleiter: H. Kainz (TU-Graz)

die Tätigkeiten des Forsttechnischen Dienstes der Wildbach- und Lawinenverbauung (WLV) wurden vorgestellt. Besonderes Augenmerk wurde auf den Hochwasserschutz an der Mürz gelegt und die Hochwasserschutzmaßnahme der Gemeinde Neuberg an der Mürz besichtigt.

Station: Langenwanger Au

Am Eingang zur Langenwanger Au wurde das Hochwasserschutzprojekt „Mürz – Langenwang“ vorgestellt und im Freiluftklassenzimmer über Grundwasserschutz in Zusammenhang mit der Trinkwasserversorgung diskutiert.



Resümee: J. Gepp (Naturschutzbund Steiermark) und R. Hornich (Fachabteilung 19B)

Natürlich gab es auch die Möglichkeit, die Au näher kennen zu lernen und in einem Rundgang einige Informationsstationen zu besuchen. So erklärte Vzbgm. Max Haberl einfach und verständlich die Funktionsweise der analemmatischen Sonnenuhr. Peter Eppinger von der Berg- und Naturwacht, Hobbyornithologe und bestens vertraut mit der in der Au vorkommenden Vogelwelt, verschaffte den Teilnehmern der Enquete einen Überblick über die Artenvielfalt in der Au. Ein fix installierter Bienenlehrpfad mit Schaubienenstock wurde von Karl Rinnhofer, Obmann des Bienenzuchtvereines Langenwang, vorgestellt. Otmar Grober von der Baubezirksleitung (BBL) Bruck führte die Teilnehmer der Mürz-Enquete entlang der Fischwanderhilfe und erläuterte

deren Bauweise. Die von einer Arbeitsgruppe von Langenwanger und Krieglacher HS-Lehrern in Kooperation mit der BBL Bruck, dem Umwelt-Bildungs-Zentrum Steiermark und Wasserland Steiermark erarbeitete Pädagogikmappe mit Informationen über die Tier- und Pflanzenwelt in der Au sowie Ideen für erlebnisorientiertes Lernen präsentierte Mag. Martina Krobath von Wasserland Steiermark.

Station: Mürzkraftwerk in Wartberg

In Wartberg wurde über die Wasserrahmenrichtlinie - Istbestandsanalyse und ihre Auswirkungen berichtet, wobei insbesondere das Thema der Kontinuumspro-



Vorstellung des Projektes „Natur für die Mürz“ durch T. Weihs (Fachabteilung 13A)

Diskussion zum Thema Grundwasserschutz im Freiluftklassenzimmer in der Langenwanger Au mit M. Ehrenpaar (Naturschutzbund Steiermark) und G. Suetter (Fachabteilung 19A)



Vorstellung des HW-Schutzprojektes Langenwanger Au durch A. Konrad (BBL Bruck)

blematik an der Mürz erörtert sowie die Studie „Natur für die Mürz“ vorgestellt wurde.

Station: HBLA für Forstwirtschaft in Bruck

Den letzten Exkursionspunkt der Mürz-Enquete bildete die Abschlussveranstaltung mit der Präsentation des Projektes „10 Jahre ökologische Betreuung des Hochwasserschutzprojektes Kapfenberg“. Mit der Vorstellung des Regionalkonzeptes „Fischbacher Alpen“ durch die WLW und der „Hochwasserabflussuntersuchung Mürz“ durch die Fachabteilung 19A wurde auf die nachfolgende Podiumsdiskussion zum Thema „Nutzungskonflikte Raumplanung und Hochwasserabfluss an der Mürz“ eingestimmt.

Am Ende dieser ganztägigen Exkursion resümierten die Veranstalter über die durchaus gelungene Enquete.



Eine Nachlese über die 11. Gewässer-Enquete an der Mürz ist bereits erschienen und bei Wasserland Steiermark (Tel.: 0316/877-5801 bzw. post@wasserland.at) erhältlich.

Besichtigung des HW-Schutzprojektes von Neuberg an der Mürz

Fotos: U. Kozina (1), W. Spätauf (7)



Wenn Fische Stiegen steigen ...

Meilensteine entlang der Mur



DI PETER PARTL
Freiland-Umweltconsulting
8010 Graz,
Bergmangasse 22
Tel. +43(0)316/382880
partl@freiland.at



DI HEINZ PETER PAAR
Amt der Steiermärkischen
Landesregierung
Fachabteilung 19B
Schutzwasserwirtschaft und
Bodenwasserhaushalt
8010 Graz, Stempfergasse 7
Tel. +43 (0)316/877-2024
heinz.paar@stmk.gv.at

Seit Ende Oktober 2004 ist die Fischwanderhilfe beim Kraftwerk Murau in Betrieb und am 24. April 2005 wurde sie feierlich eröffnet. Bei einer Reusenentleerung wurde demonstriert, wie großartig die Fischwanderhilfe angenommen wird.



Abb. 1: Im Vordergrund der technische Schlitzpass, im Hintergrund der natürliche Beckenpass.



„Wenn Techniker und Naturschützer gut zusammenarbeiten, lernen sogar Fische Stiegen steigen“. So lautete ein Zitat von Landesrat Johann Seitinger bei der Spatenstichfeier im Vorjahr. Unter dem Motto „wenn Fische Stiegen steigen...“ wurde am 27. April auch zur Eröffnungsfeier der Fischwanderhilfe (FWH) beim Kraftwerk Murau geladen. Die Fischwanderhilfe ist eine der ersten und wichtigsten Maßnahmen, die im Rahmen des von der EU geförderten LIFE-Natur-Projektes „Inneralpines Flussraummanagement Obere Mur“ mit dem Projekttitle „Mur[er]leben“, realisiert wurde.

Auf einer Gesamtlänge von 230 m sind 24 natürliche Tümpelpässe und 20 technische Schlitzpässe angelegt worden (Abb. 1). Jetzt ist die ursprüngliche Fallhöhe von rund neun Meter für die Fische überwindbar. Für die nähere Betrachtung des Innenlebens wurden zwei Becken der FWH mit einer Panzerverglasung ausgestattet. Somit können interessierte Besucher den Fischen bei der Wanderung zusehen (Abb. 2). Seit der Inbetriebnahme wird im Rahmen des Monitorings genau dokumentiert, wie die FWH von den Fischen angenommen wird. Im Zeitraum von Oktober 2004 bis zur Eröffnungsfeier wurden rund 2.000 Fische registriert. Die Ergebnisse werden auf der Projekthomepage

www.murerleben.at publiziert. Bei der Eröffnungsfeier demonstrierten Studenten der BOKU Wien eine Reusenentleerung (Abb. 3).

Landesrat Johann Seitinger betonte in seiner Ansprache den Aspekt der Nachhaltigkeit, der durch die Berücksichtigung der Säulen Natur/Umwelt, Wirtschaft/Technik und der sozialen Verantwortung gegeben sei, bevor er die offizielle Eröffnung vornahm (Abb. 4). DI Rudolf Hornich und Dr. Johann Zebinger von der Steiermärkischen Landesregierung nahmen zum aktuellen Stand des LIFE-Na-





Abb. 2: Bachforelle hinter dem Panzerglas-Sichtfenster der FWH Murau

tur-Projektes Stellung und berichteten über weitere Maßnahmen, die demnächst in der St. Peterer-Au, in Hirschfeld und in Thalheim zur Umsetzung gelangen. DI Hornich betonte, dass diese Projekte auch dem passiven Hochwasserschutz dienen, wobei gleichzeitig wichtige auen- und flusstypische Lebensräume zurückgewonnen werden.

Eine Premiere feierten auch die „Murnocker!“, die eigens für diesen Anlass von Schülerinnen der HBLA Murau kreiert und erstmals verkostet wurden. Mit der Eröffnung fiel auch der Startschuss für die Wanderausstellung zum LIFE-Projekt, die zunächst in der Baubezirksleitung Judenburg zu sehen ist. In den kommenden Monaten werden für jeweils zwei Wochen drei Plakate und eine PowerPoint-Präsentation in den Bezirkshauptmannschaften der Bezirke Murau, Knittelfeld und Judenburg sowie in interessierten Gemeinden zu sehen sein.

Bedingt durch die schwierigen räumlichen Verhältnisse ist die Errichtung der FWH mit einem Investitionsvolumen von rd. 300.000 Euro eine der kostenintensivsten des gesamten Projektes. Besonders hervorzuheben ist der innovative Charakter des Projektes, den die FWH durch die Kombination eines Umgehungs-baches mit einer technischen Fischaufstiegshilfe erlangt.



Abb. 3: Reusenentleerung

Technische Daten zur FWH:

- Zu überwindende Fallhöhe: 9,3 m**
- Anzahl der natürlich angelegten Tümpelpässe: 24 Becken**
- Anzahl der künstlich angelegten Schlitzpässe: 20 Becken**
- Gesamtlänge der Fischwanderhilfe: 230 Meter**
- Dotations-Wassermenge der FWH:**
- Herbst/Winter: 150 l/sek.**
- Frühjahr/Sommer: 400 l/sek.**



Abb. 4: LR Seitinger mit einer Äsche bei der Demonstration der Reusenentleerung

Vom Toplitzbach zum Toplitzparcours



DI RUDOLF HORNICH
Amt der Steiermärkischen
Landesregierung
Fachabteilung 19B
Schutzwasserwirtschaft und
Bodenwasserhaushalt
8010 Graz, Stempfergasse 7
Tel. +43(0)316/877-2031
rudolf.hornich@stmk.gv.at

Der Toplitzbach liegt in der Gemeinde Grundlsee und verbindet den Grundlsee mit dem Toplitzsee. Für die Holztrift wurde das Gewässer Anfang des vorigen Jahrhunderts zum Teil umgebaut, um die Transportkapazität zu verbessern. Daraus resultierende Probleme veranlassten die Österreichischen Bundesforste in Zusammenarbeit mit dem Land Steiermark Maßnahmen am Gewässer zu setzen.



Im vorigen Jahrhundert wurde der Toplitzbach im Interesse der Holzdrift begradigt und verbreitert. Dieser Eingriff hatte zur Folge, dass nach Beendigung der Transportfunktion der Bach zunehmend verlandete. Das unnatürliche Gewässerprofil führte in den letzten Jahren zu schutzwasserwirtschaftlichen und ökologischen Problemen. Der Aufstieg aus dem Grundlsee zu den Laichplätzen wurde für die Fische unterbunden, Gebäude im Bereich der Bachmündung wurden durch Hochwasser zunehmend gefährdet.

Die Österreichischen Bundesforste AG (ÖBf), das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt- und Wasserwirtschaft (Lebensministerium) und die Fachabteilung 19B Schutzwasserwirtschaft und Bodenwasserhaushalt des Amtes der Steiermärkischen Landesregierung haben in planerischer und finanzieller Kooperation ein ökologisch orientiertes Projekt ausgearbeitet.

Projekt am Toplitzbach

In den Jahren 2003 und 2004 wurden die baulichen Maßnahmen des Projektes am Bach umgesetzt. Dabei wurde das Hauptziel verfolgt, alle wesentlichen strukturellen Defizite von der Klause beim Toplitzsee bis zur Mündung in den Grundlsee zu entschärfen, den Hochwasserschutz für die Wohnobjekte im Mündungsbereich zu verbessern und eine dynamische Entwicklung des Baches zu fördern. Die Arbeiten wurden von der Baubezirksleitung Liezen und den Österreichischen Bundesforsten ausgeführt. Einige noch vorhandene natürliche Bachabschnitte wurden als Leitbild- bzw. Referenzstrecken herangezogen. Nach dem Einbau strukturbildender Elemente als Initialmaßnahmen in Form von Wurzelstöcken, Baumstämmen und im Bach vorhandener Steine, hat der „Baumeister Bach“ durch dynamische Entwicklung in relativ kurzer Zeit selbst gewässertypische Ausformungen gestaltet. In einigen Bereichen wurde der ehemalige Wasserlauf wieder hergestellt.

Eine Sohlstufe bei der Wehranlage des Toplitzseeauslaufes wurde umgebaut und somit ein wesentliches Migrationshindernis für die Fischfauna entfernt. Durch die Renaturierungsmaßnahmen konnte eine Optimierung des Hochwasserschutzes und der gewässerspezifischen Eigenschaften des Toplitzbaches erreicht werden. Ein bedeutender Erfolg des Projektes ist auch die Herstellung eines durchgehenden Gewässerkontinuums und somit die ökologische Verbindung zwischen Grundlsee und Toplitzsee. In einem Monitoringprogramm wurde mittels Reusen der Aufstieg der Fische bis zum Toplitzsee nachgewiesen.



fischhütte

eine neue zelle innerhalb des altgebäudes wird zum ort der information über den toplitzparcours, dessen inhalte, partner und sponsoren.

Topplitzparcours

Die ersten Überlegungen für den „topplitzparcours“ wurden auf der Suche nach Begleitprogrammen für die Landesausstellung 2005 in Grundlsee im Frühjahr 2004 angestellt. Gemeinsam mit der Kulturabteilung des Amtes der Steiermärkischen Landesregierung wurde die Idee entwickelt, einen „Gewässerlehrpfad der anderen Art“ zu errichten. Für die künstlerische Gestaltung konnte Prof. Richard Kriesche gewonnen werden, der den Begriff „Parcours“ prägte.

Dialog Kunst mit Natur

Der „Parcours“ steht für einen Dialog von Kultur mit der Natur. Das besondere dieses „Kultivierungsprojektes“ liegt darin, dass der gesundete Bach die ausschließlichen Grundlagen für die künstlerische Gestaltung des Parcours vorgegeben hat. Damit soll das Ziel, diesen Naturraum sowohl von seiner natürlichen, wie von seiner technischen und seiner ästhetischen Seite dem Betrachter näher zu bringen, ihn sinnlich wahrnehmen und erleben zu lassen, erreicht werden. Durch die Symbiose Natur und Kunst wird diesem besonderen Naturraum in einzigartiger Weise Rechnung getragen.

Bedeutung des Parcours

Die Österreichischen Bundesforste (ÖBf) stellten für die Umsetzung des Projektes den erforderlichen Grund zur Verfügung. Die ÖBf sehen im Parcours die Chance eines Brückenschlages zwischen Gesellschaft und Natur. Der renaturierte Bach bietet eine einzigartige Kulisse für einen „Parcours der anderen Art“.

Für die Gemeinde Grundlsee bedeutet der Parcours eine außergewöhnliche Bereicherung im kulturellen und touristischen Geschehen rund um den Grundlsee. Die Gemeinde hat daher von Anfang an diese Maßnahmen unterstützt und sieht darin auch eine innovative Möglichkeit, den Grundlseern und ihren Gästen einen attraktiven Erlebensraum zu bieten.

Im ständigen Bemühen, das Thema Wasser der Bevölkerung näher zu bringen, ist der „topplitzparcours“ sowohl für die Wasserwirtschaft des Landes Steiermark als auch für das Lebensministerium ein wertvoller Beitrag zur Bewusstseinsbildung über das Wasser.



wasserportal

ein visuelles zeichen aus wasser und licht eröffnet den eingang in den toplitzparcours. man betritt durch dieses portal eine welt der sinne, erfassbar gemacht durch natur, technik und ästhetik.



wasserland

dem toplitzbach entnommene sedimentierung wird zu einer begehbaren skulptur entlang des bachverlaufes.



wasserlauf

die sedimentierung, in einem nachgestalteten wasserlauf, lässt den toplitzbach fühlbar werden. (dieses objekt ist speziell auf besucherInnen mit körperbehinderungen abgestimmt.)





wasserpoesie

ein ort des verweilens auf einer anhöhe am ufer des toplitzbaches. musiken und texte entführen in den ästhetischen raum des wassers.



wasserstand

weg ins wasser. das eintreten des menschen in den raum des toplitzbaches über unterschiedliche bodenstrukturen.



wasserholz

ein in aluminium im masstab 1:1 abgegossener baumstamm symbolisiert, schwebend über der wasseroberfläche, den verborgenen lebensraum des toplitzbaches.



fischwasser

das eintauchen der besucherInnen in den lebensraum wasser. zeichenhaft hat der fisch seinen lebensraum verlassen und wird ausserhalb seiner natur für den menschen elektronisch sichtbar.

Umsetzung des Parcours

Die Baubezirksleitung Liezen hat im Zuge der Herstellung des „toplitzparcours“ die Einreichunterlagen für die wasser- und naturschutzrechtliche Bewilligungen sowohl für die Baumaßnahmen am Bach als auch für die künstlerischen Projekte ausgearbeitet und die Detailpläne zur baulichen Umsetzung erstellt. Die Renaturierungsarbeiten am Bach, die Wegherstellung und die Installation der Kunstobjekte wurden in Zusammenarbeit mit den ÖBf ausgeführt.

Die Firma STRABAG und die Grazer Stadtwerke AG haben als Sponsoren dieses Projekt unterstützt.

Ein Booklet mit Informationen über den „toplitzparcours“ samt zwei CD's mit „Texten und Musiken“ zum Thema Wasser kann bei Wasserland Steiermark (post@wasserland.at) zum Preis von 14,99 Euro bezogen werden. Weitere Informationen sind auch unter www.toplitzparcours.at zu finden.





HELLFRIED RECZEK
 Amt der Steiermärkischen
 Landesregierung
 Fachabteilung 19A
 Wasserwirtschaftliche
 Planung und Siedlungs-
 wasserwirtschaft
 8010 Graz, Stempfergasse 7
 Tel. +43(0)316/877-3087
 hellfried.reczek@stmk.gv.at

Paddeltour auf der Mur

Am 10. August 2005 war es so weit. Die Gewinner des Wasserquiz bei dem von Landesrat Johann Seitinger initiierten Wasserinformationsprojekt „Unser Steirisches Wasser – eine klare Sache“ konnten Ihren Gutschein für eine Paddeltour auf der Mur einlösen. Bei herrlichem Sonnenschein und angenehmen Temperaturen ging es nach kurzer Einschulung von Weltmeisterin Uschi Profanter bei der Weinzödlbrücke in Graz-Andritz los. Nach ersten Murwasserkontakten hatten alle ihr Boot fest im Griff und es ging vorbei an der Murinsel über die „Walze“ unter der Hauptbrücke weiter bis Kalsdorf. Nach drei abenteuerlichen Stunden auf der Mur konnten sich alle Teilnehmer bei einer Jause stärken und sich über ihren aufgebrauchten Mut und ihre sportliche Leistung freuen. Die Eindrücke von der Mur mit ihrer naturräumlichen Schönheit und ihrer rauschenden Kraft werden bleiben. Das Bewusstsein für die Schönheit unserer Gewässer wurde nachhaltig geprägt.



Gewinner der Paddeltour mit LR Seitinger

Foto: H. Schiffer



Acconci-Insel und Stromschnelle waren kein Hindernis.

Foto: W. Spätauf



Tour erfolgreich geschafft!

Foto: U. Profanter

Schnee, der Stoff aus dem Lawinen sind



DI GERHARD BAUMANN
Forsttechnischer Dienst
für Wildbach- und Lawinen-
verbauung Steiermark
8010 Graz, Conrad-von-Höt-
zendorfstraße 127
Tel. +43(0)316/425817
sektion.steiermark@
die-wildbach.at

Die Steiermark wurde im heurigen Februar wieder von einer schweren Lawinenkatastrophe heimgesucht. Die Wildbach- und Lawinenverbauung Steiermark möchte mit diesem Artikel einen kurzen Einblick in die Physik und Mechanik des Schnees geben.

Rund eine Million Lawinen donnern jedes Jahr weltweit zu Tal. Überall wo schneebedeckte Gebirge den Erdball bedecken, gibt es dieses faszinierende Naturphänomen. In der Steiermark verzeichnen wir ca. 1.100 bekannte Lawenstriche.

Mit ihrer gewaltigen Kraft können Lawinen Siedlungen verschütten, Wälder und Verkehrswege zerstören und nicht zuletzt fordern sie auch menschliche Opfer. Jedes Jahr kommen durchschnittlich 200 Menschen durch Lawinenabgänge ums Leben, die Hälfte davon im Alpenraum.

Als ein großes Lawinenjahr im Alpenraum gilt das Jahr 1951: Nach Neuschneefällen von mehr als 3 m löste ein gewaltiger Sturm unzählige Lawinen aus (Vorarlberg). Österreich hatte über 100 Tote zu beklagen. Die große Katastrophe von 1999 in Galtür ist noch allen in grausamer Erinnerung und in der Steiermark betraf sie vor allem den Ennstaler Raum. Der Lawinenwinter im Februar 2005 zeigte erneut die Verletzlichkeit unserer Raumsprünge vor dieser Naturgefahr.

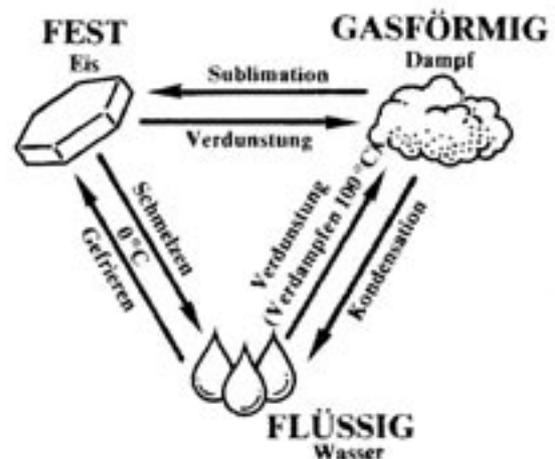


Abb. 1: Die drei Aggregatzustände von Wasser. Schnee, die feste Form von Wasser.

Schnee, die feste Form von Wasser

Die Wassermoleküle bilden je nach Temperatur die 3 Aggregatzustände gasförmig, flüssig und fest. Von jedem dieser 3 Zustände sind Übergänge in einen anderen direkt möglich.

Beim Übergang von Wasserdampf zu Eis (Sublimation) entsteht Reif, wobei sich Schneekristalle an unterkühlten Festkörpern oder am Boden bilden (Abb. 1).

Ein Eiskristall entsteht

Wird mit Wasserdampf gesättigte Luft (100 % Luftfeuchtigkeit) abgekühlt, bilden sich Wassertröpfchen, Nebel. Ist nun die Temperatur so tief, dass sich kein Wasser mehr bilden kann, entsteht aus dem Wasserdampf direkt Eis durch Sublimation.

Eiskristalle wachsen als Sterne, Prismen, Stäbchen, Plättchen oder Säulen immer aus einer sechseckigen Grundform heraus (hexagonale Symmetrie).

Doch ständig verändern sich die Eiskristalle. Beim Fallen wachsen sie auf Kosten des sie umgebenden Wasserdampfes und unter Abgabe von Kristallisationswärme. Der Eiskristall wächst rundum regelmäßig als Plättchen oder Stäbchen heran. Am Besten kann die Wärme noch an den Ecken des Hexagons abgegeben werden, deshalb wächst er dort am schnellsten. Der Schneekristall bekommt seine Sternform (Abb. 2).



Abb. 2: Eiskristalle wachsen als Sterne, Prismen, Säulen oder Stäbchen mit sechseckiger Grundform



Abb. 3: Schneeflocken bestehen aus einzelnen miteinander verhakten Schneesternern

Schneeflocken

Schneekristalle verhaken sich und setzen als Schneeflocke ihre Reise fort. Bei den Sternen ist das Verzahnen wegen der Zacken gut möglich (Abb. 3).

Am Boden legen sich die Schneeflocken übereinander, es bildet sich eine Schneedecke.

Jeder Schneefall bildet eine neue Schicht in der Schneedecke, die sich mit der alten zu verbinden versucht. Im Inneren der Decke finden permanent Veränderungen statt. Diese beginnen gleich nach dem Schneefall durch mechanische Reize unter dem Gewicht und führen zum Bruch der Kristalle.

Die Umwandlung der Schneekristalle

Die Temperaturverhältnisse in der Decke führen zu einer ständigen Umwandlung der Schneekristalle, die für den Aufbau und die mechanischen Eigenschaften der Decke entscheidend ist (Metamorphose des Schnees).

Durch intensive Sonneneinstrahlung erwärmt sich der Schnee, in kalten Winternächten wird er stark abgekühlt. Diese Temperaturdifferenzen innerhalb weniger cm (Temperaturgradient Boden-Oberfläche) bewirken eine ständige Wanderung der Wassermoleküle von wärmeren zu kälteren

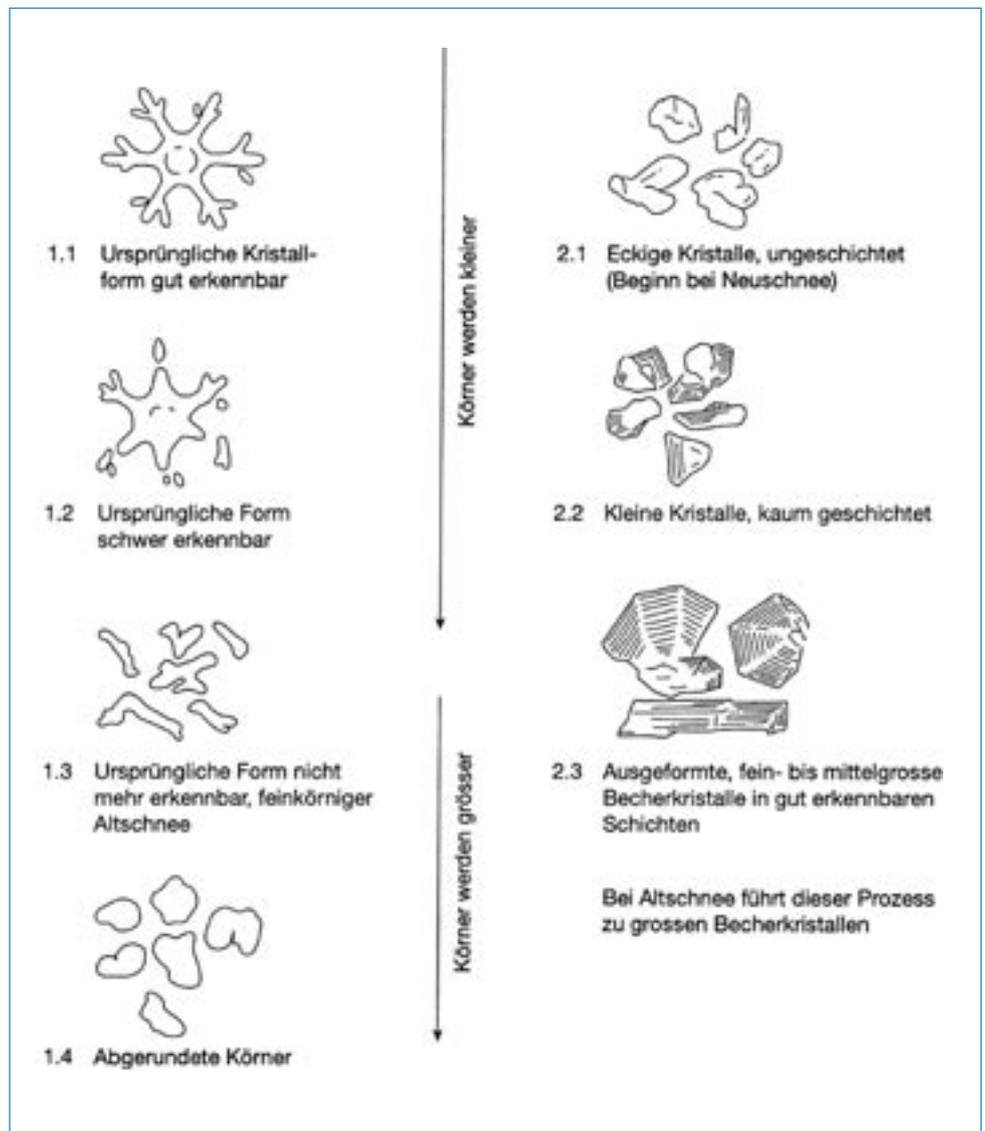


Abb. 4: Verlauf der abbauenden und aufbauenden Metamorphose des Schnees





Abb. 5: Becherkristall als gefährliches Endprodukt der aufbauenden Metamorphose



Abb. 6: Überlagerte instabile Grenze als potenzielle Rutschbahn



Abb 7: Schnee kriecht an der Oberfläche stärker als am Boden

Orten. Die Schneekristalle haben das Bestreben die kleinste Oberfläche zu erreichen. Man spricht von abbauender und aufbauender Metamorphose bzw. Schmelzmetamorphose (Abb. 4).

Bei der abbauenden Metamorphose wird aus Neuschneekristallen körniger Altschnee. Durch Sublimation an den Spitzen bilden sich runde Körner. Diese sind noch kompakt und fest und können sich gut miteinander verbinden. Die Schneedecke wird stabiler (Neuschnee -> filziger Schnee -> Altschnee).

Bei der späteren aufbauenden Metamorphose wandelt sich der körnige Altschnee zu sog. Schwimmschnee um. Untere Schneekristalle verdunsten und der Wasserdampf sublimiert in der oberen Decke. Dort wachsen die Kristalle zu großen, kantigen Kristallen mit ebenen Flächen oder becherartigen Hohlformen (Schwimmschnee, Abb. 5). Sie bilden eine gefährliche, instabile Schicht. Umgekehrt führen milde

Temperaturen und eine dicke Schneesicht zur Verlangsamung der Bildung von Schwimmschnee (günstiger Temperaturgradient).

Bei der Schmelzumwandlung kommt es durch Erwärmung zur Anlagerung von Wasserfilmen an den Körnern.

Gebäuchliche Bezeichnungen für Schneearten:

- Wildschnee
- Pulverschnee
- Packschnee - Triebsschnee (windverfrachtet)
- Harsch (nur an Oberfläche verfestigt), Windharsch - Schmelzharsch
- Sulzschnee - Faulschnee (hoher Wassergehalt)
- Firn

Schneesichten werden zu Rutschbahnen

Jede neue Schneesicht versucht sich so gut als möglich mit der darunter liegenden zu verbinden. Doch das gelingt nicht immer gleich gut. So kann sich überlagerte Oberflächenreif (Sublimation von Wasserdampf an der kalten Schneedecke) zu einer heimtückischen Gleitfläche entwickeln, besonders auf schattigen Hängen und in langen Kälteperi-

oden. Auch die Kruste einer Schmelzharschschicht kann wie eine Rutschbahn wirken, ebenso gefrierende Wasserfilme und abfließendes Regen- oder Schmelzwasser (Abb. 6).

Das Spiel der Kräfte in der Schneedecke

Die Dichte des Schnees ist sehr verschieden. Frisch gefallener Schnee mit über 90 % Luftanteil ist leicht komprimierbar. Der Schnee setzt sich unter seinem Eigengewicht, der Luftanteil reduziert sich und das Gewicht nimmt zu (100 kg bis 400 kg/m³ und mehr). Diese Verdichtung führt zur Setzung und zu einer Zunahme der Festigkeit. Gleichzeitig hat Schnee die Eigenschaften einer zähflüssigen Masse. Am Hang entsteht durch die lotrechte Setzung und die Fließbewegung hangabwärts das Kriechen des Schnees (Abb. 7). Auf glatter Unterlage (Fels, Gras, nasse Grenz-



Abb 8: Gleiten der Schneedecke bei glatter Unterlage

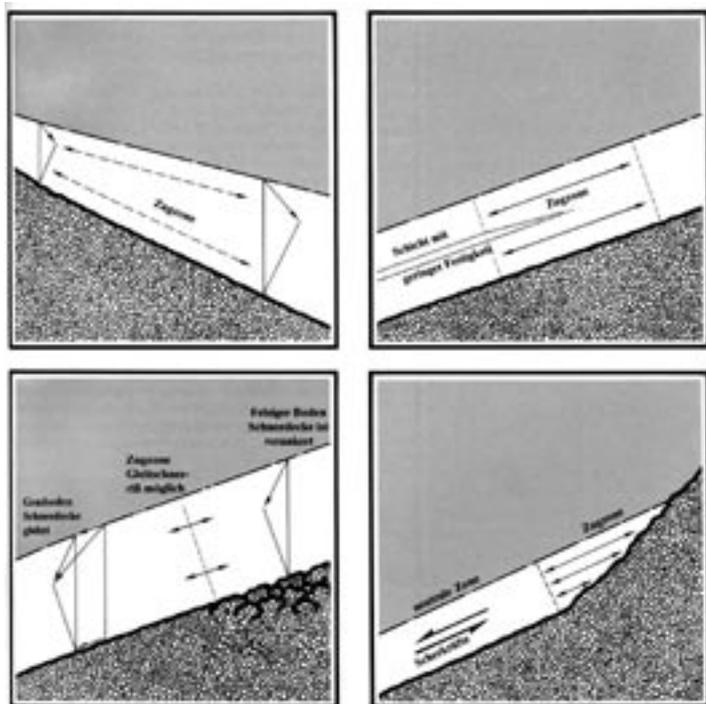


Abb. 9: Spannungsüberschreitungen oder Festigkeitsabnahmen in der Schneedecke

schicht) gleitet der Schnee (Abb. 8). Wie schnell der Schnee kriecht oder gleitet hängt von der Steilheit und Beschaffenheit des Schnees und der Unterlage ab. Bei einer Wärmeperiode und insbesondere gegen Frühling wird schnell die ganze Schneeschicht durchfeuchtet. Dabei können schwere Nassschneelawinen entstehen.

Die verschiedenen Verformungen in der Decke beeinflussen ihre Druck-, Zug- und Scherfestigkeit.

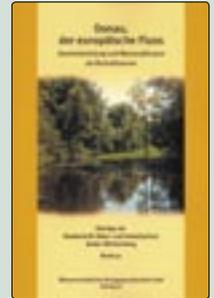
Spannungszunahmen bzw. Festigkeitsabnahmen

Zum Lawinenabgang kommt es einerseits wenn die Spannungen in der Schneedecke die vorhandene Festigkeit überschreiten, andererseits wenn die Festigkeit so weit abnimmt und es dadurch zum Reißen der Decke kommt (Abb. 9).

BUCHTIPP

Donau, der europäische Fluss

Auenentwicklung und Wasserpflanzen als Bioindikatoren



Alexander Kohler, Fritz-Gerhard Link (Hrsg.)

Die Donau durchfließt wie kein anderer europäischer Fluss Staaten mit unterschiedlichen wirtschaftlichen, gesellschaftlichen und politischen Systemen. Wegen der differenzierten Voraussetzungen und der verschiedenartigen Gewässernutzungen kommt daher einer integrierten Gewässerschutzpolitik eine Schlüsselaufgabe am gesamten Donaulauf zu. Die Gewässerflora der Donau nimmt dabei auch nach der EU-Wasserrahmenrichtlinie als Bioindikator eine wichtige Rolle ein. Diese Schlussfolgerungen waren unter anderem das Resultat eines Internationalen Donaukolloquiums in Ulm, dessen Fachbeiträge und Ergebnisse jetzt in diesem Buch veröffentlicht wurden.

In drei Themenkreisen beschäftigen sich diese Beiträge mit den Eckpunkten für die Gewässerentwicklung, der ökologischen und wasserwirtschaftlichen Bedeutung der Wasserpflanzen sowie exemplarisch mit den Wasserpflanzen der baden-württembergischen und bayerischen Donau (mit Pflanzenliste). Diese werden in ihrer neuen Rolle beim Gewässermonitoring vorgestellt.

Vor allem bei der Behebung von Fehlern wie Flussbegradigungen gibt es, so ein zentrales Ergebnis der Publikation, sowohl am Donau-Oberlauf wie auch im Donaodelta am Schwarzen Meer viel zu tun, das als eine der schönsten Landschaften Europas von den UNESCO 1991 zum Weltkulturerbe erklärt wurde.

Kernaussage der Dokumentation ist, dass nur ein grenzübergreifender Dialog eine nachhaltige Bewirtschaftung des Ökosystems Donau und die Erhaltung der biologischen Vielfalt dieses europäischen Flusses ermöglicht. Somit ist dieses Buch für Fachleute und interessierte Naturliebhaber gleichermaßen interessant.

Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart 2005
196 Seiten, ISBN 3-8047-2197-4, Euro 29,00

Dr. Uwe Kozina

Wasserwirtschaft in Deutschland



URSULA KÜHN-MATTHES
Amt der Steiermärkischen
Landesregierung
Fachabteilung 19A
Wasserwirtschaftliche
Planung und Siedlungs-
wasserwirtschaft
8010 Graz,
Stempfergasse 7
Tel. +43(0)316/877-2476
ursula.kuehn-matthes@
stmk.gv.at

Die Wasserrahmenrichtlinie der Europäischen Union sieht eine Gewässerbewirtschaftung nach Flusseinzugsgebieten vor. Dies bewirkt, dass die Staaten im Einzugsgebiet der Donau, dem auch die Steiermark mit den Planungsräumen Mur, Raab und Enns zugeordnet ist, über das bisherige Ausmaß hinausgehend ihre Interessen, Ziele und Maßnahmen abzustimmen haben. Ein Grund sich mit der wasserwirtschaftlichen Situation der europäischen Staaten, insbesondere jener, die Anteil am Donaueinzugsgebiet haben, zu beschäftigen. Die Bundesrepublik Deutschland macht als Donauoberlieger den Auftakt dieser Berichtserie.

Die Bundesrepublik Deutschland verfügt über eine Gesamtläche von 357.031 km² und hat 82,5 Mio. Einwohner. Der föderal organisierte Bundesstaat besteht aus 16 teilsouveränen Bundesländern und 12.353 Gemeinden (Stand März 2005).

Die Flüsse Deutschlands

Die Fließgewässer gehören im wesentlichen zu sechs großen Flusssystemen, die sich fast über die gesamte Fläche Deutschlands erstrecken. Diese sind Rhein, Donau, Elbe, Weser, Oder und Ems. Der längste dieser Flüsse ist die Donau, die mit 2.845 km nach der Wolga der zweitlängste Strom in Europa ist.

Große Seen Deutschlands

Die Seen sind größtenteils im Gefolge der Eiszeit entstanden, in dem sich ehemalige Gletschertäler mit Wasser füllten. Daher finden sich die meisten der großen Seen in ehemals von Inlandeis bedeckten Gebieten oder deren Vorland, insbesondere in Mecklenburg und dem Alpenvorland. Die größte Seefläche Deutschlands ist am Bodensee gegeben, an der auch Österreich und die

Schweiz beteiligt sind. Der größte See, der ausschließlich auf deutschem Staatsgebiet liegt, ist die Müritz, die Teil der mecklenburgischen Seenplatte ist.

Mit einer Gesamtläche von rd. 1.019,5 km² werden ca. 0,28 % des deutschen Bundesgebietes von stehenden Gewässern bedeckt.

Wasserbilanz

Für die Wasserbilanz eines Gebietes wird der gesamte Wasserhaushalt betrachtet, der im Wesentlichen durch den Niederschlag, den Abfluss und die Verdunstung bestimmt wird. Die dargestellten Angaben für das potentielle Wasserdargebot und die erneuerbare bzw. interne Wasserressource wurden nach unterschiedlichen Berechnungsmodi ermittelt. Dabei wurde das Wasserdargebot als langjähriges Mittel über ca. 30 Jahre erhoben und mit 182 Mrd. m³ pro Jahr angegeben.

Dem gegenüber wurden in Deutschland mit Stand 1998 insgesamt ca. 41 Mrd. m³ Wasser genutzt, was einem Anteil von ca. 22 % des potentiellen Wasserdargebotes entspricht.

Trotz eines insgesamt ausreichenden Wasserdargebotes gibt es auch in Deutschland Wassermangelgebiete mit kaum nutzbaren Grundwasservorkommen. Vor allem in Ballungsgebieten übersteigt der Wasserbedarf das Dargebot. Mit Fernversorgungsleitungen wird für den Ausgleich zwischen Wassermangelgebieten und Wasserüberschussgebieten gesorgt. Die Fernwasserleitungen gibt es vor allem in Bayern, Baden-Württemberg, Niedersachsen, Sachsen, Sachsen-Anhalt, Thüringen, im Ruhrgebiet und im Raum Frankfurt/Main.



Abb. 1: Verwaltungsebenen der Bundesrepublik Deutschland

Mit Fernversorgungsleitungen wird für den Ausgleich zwischen Wassermangelgebieten und Wasserüberschussgebieten gesorgt.

Wasserbilanz für Deutschland (gesamt)

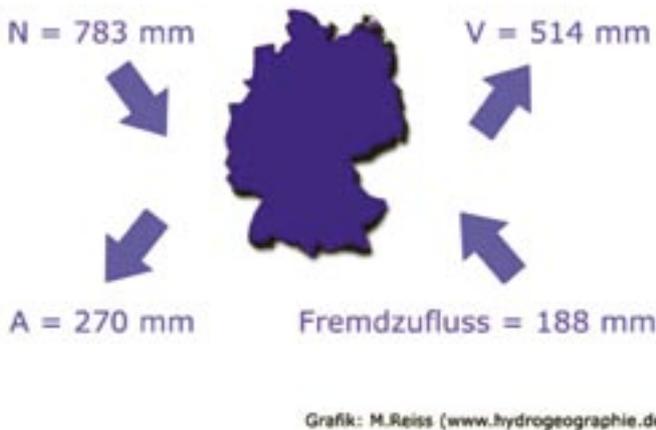


Abb. 2: Wasserbilanz Deutschlands; mittlere jährliche Mengen bezogen jeweils auf das gesamte Bundesgebiet

Öffentliche Wasserversorgung

Die öffentliche Wasserversorgung wird in Deutschland von insgesamt 6.560 Gemeinden, Verbänden, Unternehmen (darunter 5.260 Unternehmen mit Eigengewinnung) getragen, die zu 74 % zur Gewinnung von Trinkwasser Grund- und Quellwasser nutzen. 26 % des Wasserbedarfs werden aus Oberflächenwasser und Uferfiltrat gedeckt.

Die Wasserabgabe an Letztverbraucher ging zwischen 1990 und 2001 um rd. 15 % zurück. In diesem Zeitraum gelang es den Wasserversorgungsunternehmen, die Wasserverluste in Leitungssystemen deutlich zu reduzieren. Von der öffentlichen Wasserversorgung werden jährlich ca. 1 Mrd. m³ Wasser an die Industrie und gewerbliche Unternehmen abgegeben, dies entspricht ca. 20 % der gesamten Wasserabgabe. Mit 80 % ist der Bereich Haushalte und Kleingewerbe der größte Wasserverbraucher, wobei die Differenzierung beider Bereiche aus messtechnischen Gründen vielfach nicht möglich ist.

In privaten Haushalten werden im Bundesdurchschnitt ca. 116 l Trinkwasser pro Einwohner und Tag genutzt.

Abwasserwirtschaft

2001 waren 95 % der gesamten Wohnbevölkerung an eine öffentliche Kanalisation angeschlossen, dabei wurden bis auf 2 % alle Abwässer Kläranlagen zugeführt. Die Anschlussgrade zwischen den Bundesländern variieren erheblich. Insbesondere die neuen Bundesländer weisen noch niedrigere Anschlussgrade auf.

Die Gesamtzahl der biologischen Reinigungsanlagen nimmt kontinuierlich zu. 2001 machten sie rd. 96 % der gesamten Anlagen aus. Mechanische Abwasserbehandlung wird im Rahmen der statistischen Erhebung seit 1998 aufgrund ihrer geringen Bedeutung nicht mehr ausgewiesen.

Die Behandlung des Abwassers der nicht an öffentliche Anlagen angeschlossenen Einwohner erfolgt in der Regel über Kleinkläranlagen.

Die Umsetzung der Abwasserreinigungen durch den Ausbau von Kanalisationen und Kläranlagen bildet neben der Trinkwasserversorgung einen der Schwerpunkte der wasserwirtschaftlichen Maßnahmen von Bund und Ländern. Von 1991 bis 2000 wurden rund 65,5 Mrd. DM in die Abwasserbeseitigung investiert.

Tab. 1: Die größten Flüsse Deutschlands

	Gesamtlänge in km	Länge in Deutschland (km)
Donau	2.852	647
Rhein	1.320	832
Elbe	1.165	770

Bodensee	535,9 km ²
Müritz	109,2 km ²
Chiemsee	79,9 km ²
Schweriner See	61,5 km ²
Stamberger See	56,4 km ²

Tab. 2: Die größten Seen Deutschlands

Hochwasserschutz

Am 11. Mai 2005 trat das neue Hochwasserschutzgesetz in Kraft. Damit wird die Hochwasservorsorge in Deutschland auf eine neue Grundlage gestellt.

Anlass für das im März von Bundestag und Bundesrat verabschiedete Gesetz waren die katastrophalen Hochwasser der vergangenen Jahre. Mit dem Hochwasserschutzgesetz werden erstmals bundesweit einheitliche und strengere Vorgaben zur Vorbeugung gegen Hochwasserschäden verbindlich. Die Bundesregierung will mit dem Gesetz den Flüssen mehr Raum geben, um Hochwasserkatastrophen künftig zu verhindern.

Die Kernpunkte des Gesetzes sind:

- Flächendeckende Festsetzung von Überschwemmungsgebieten durch die Länder;
- Einführung einer zweiten Kategorie „überschwemmungsgefährdete Gebiete“, die zum Beispiel bei Deichbrüchen überflutet werden könnten;

Die Bundesregierung will mit dem Gesetz den Flüssen mehr Raum geben, um Hochwasserkatastrophen künftig zu verhindern.



Wassernutzung in Deutschland 2001

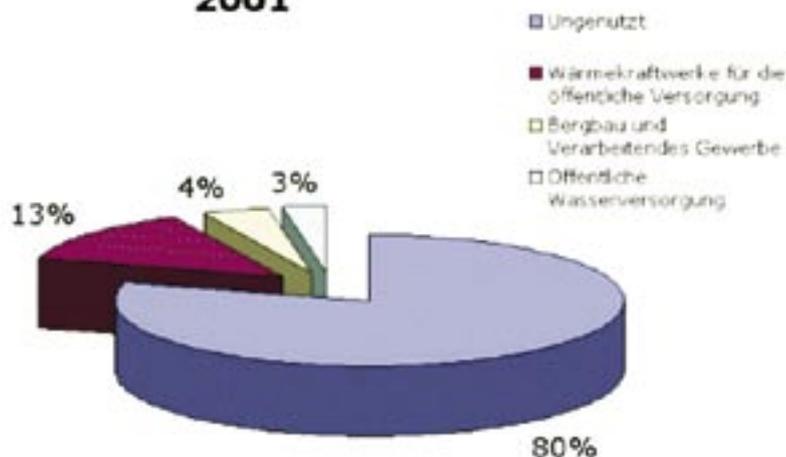


Abb. 3: Wassernutzung in Deutschland

Zu den traditionellen Pflichtaufgaben der Kommunen gehören nach Maßgabe der Landeswassergesetze die Trinkwasserversorgung und die Abwasserbeseitigung.

- Kennzeichnung von Überschwemmungsgebieten und überschwemmungsgefährdeten Gebieten in Raumordnungs- und Bauleitplänen. In Überschwemmungsgebieten dürfen nur in Ausnahmefällen neue Baugebiete ausgewiesen werden. Das Bauen soll dort im Interesse der Hochwasserversorgung stark eingeschränkt werden;
- Reduzierung des Ackerbaus in den Abflussbereichen der Überschwemmungsgebiete. Hier ist es in Zukunft Aufgabe der Länder, für landwirtschaftlich genutzte Flächen in Überschwemmungsgebieten festzulegen, wie Erosionen und Schadstoffeinträge vermieden oder verringert werden können.

Zum verstärkten Schutz sollen flussgebietsbezogene Hochwasserschutzpläne aufgestellt und mit den betroffenen Bundesländern und Nachbarstaaten abgestimmt werden. Das Konzept zur Verbesserung des vorbeugenden Hochwasserschutzes ist anspruchsvoll und für die Betroffenen mit spürbaren Einschränkungen verbunden.

Eine große Verantwortung liegt in Zukunft bei den Ländern. Sie werden erstmals verpflichtet, innerhalb der nächsten fünf bis sie-

ben Jahre die Gewässer oder Gewässerstrecken zu bestimmen, an denen wegen drohender Hochwasserschäden Überschwemmungsgebiete festgesetzt werden müssen. Über diese Entscheidung müssen sie auch die Öffentlichkeit informieren.

Rechtliche Grundlagen der deutschen Wasserwirtschaft

Das Wasserhaushaltsgesetz (WHG) ist ein Rahmengesetz des Bundes, das zusammen mit den Wassergesetzen der Länder den Hauptteil des deutschen Wasserrechts bildet. Es enthält Bestimmungen über den Schutz und die Nutzung von Oberflächengewässern und des Grundwassers, außerdem Vorschriften über den Ausbau von Gewässern und die wasserwirtschaftliche Planung. Auf dem Gebiet des Wasserhaushaltes hat der Bund das Recht, Rahmenvorschriften zu erlassen. Dies bedeutet, dass der Bund den Ländern einen rechtlichen Regelungsrahmen vorgeben kann. Die Länder müssen diesen Rahmen durch eigenes Landesrecht ausfüllen und können ergänzende Regelungen erlassen.

Gegenüber der Europäischen Union steht jedoch allein die Bundesregierung in der Pflicht.

Zu den traditionellen Pflichtaufgaben der Kommunen gehören nach Maßgabe der Landeswassergesetze die Trinkwasserversorgung und die Abwasserbeseiti-

gung. Zur Deckung der hierbei anfallenden Kosten erheben sie von den Benutzern Abgaben (Beiträge und Gebühren).

Eine besondere Rolle spielt die in Deutschland meist freiwillige, teilweise auch vom Land gesetzlich geregelte Zusammenarbeit von Gemeinden in Verbänden. Ziel dieser Verbände ist es, die Wasserversorgung, die Abwasserbehandlung sowie die Gewässerunterhaltung technisch, wirtschaftlich und auch im Hinblick auf den Gewässerschutz effizient zu gestalten.

Oberste Behörde:

Landesministerium mit dem Geschäftsbereich Wasserwirtschaft; Umweltministerium

Aufgaben: Steuerung der Wasserwirtschaft und übergeordnete Verwaltungsverfahren

Mittelinstantz:

Bezirksregierungen, Regierungspräsidien

Aufgaben: Regionale wasserwirtschaftliche Planung, bedeutsame wasserrechtliche Verfahren, Verwaltungsverfahren

Untere Instanz:

Kreise und kreisfreie Städte

Aufgaben: wasserrechtliche Verfahren, Überwachung von Gewässern und behördlichen Entscheidungen, z. B. zu Abwasserleitungen

Trinkwasser-Verbrauch 2000

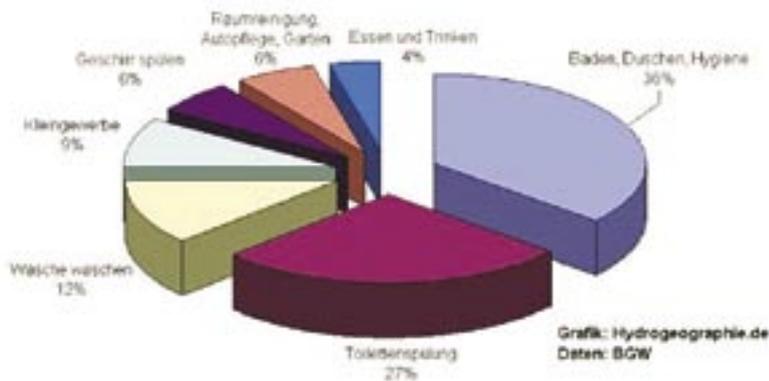


Abb. 4: Spezifischer Trinkwasserverbrauch in Deutschland

Von den die wasserrechtlichen Entscheidungen treffenden Wasserbehörden sind die technischen Fachämter (Landesämter, Landesanstalten, Umweltämter, Wasserwirtschaftsämter) zu unterscheiden. Diese nehmen vor allem Beratungs- und Begutachtungsfunktionen wahr. Zur Abstimmung gemeinsamer Fragen haben sich die obersten Landesbehörden auf dem Gebiet der Wasserwirtschaft zur Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) zusammengeschlossen.

Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie in Deutschland

Die Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie wird wesentlich durch den föderativen Aufbau der Bundesrepublik Deutschland bestimmt. Daher wurden die Analyse der Merkmale der Flussgebietseinheiten, die Überprüfung der Umweltauswirkungen menschlicher Tätigkeiten sowie die wirtschaftliche Analyse in erster Linie durch die zuständigen Behörden der Länder durchgeführt.

Der Bund hat auf Grund seiner Zuständigkeit für die auswärtigen Beziehungen bei der grenzüberschreitenden Koordinierung dieser Analysen und Überprüfungen in den internationalen Flussgebieten mitgewirkt.

Die Fläche Deutschlands ist insgesamt zehn Flussgebietseinheiten zugeordnet, wobei einzig die Flussgebietseinheiten Weser und Warnow/Peene ausschließlich national bewirtschaftet werden.

Österreich hat Anteil an gemeinsamen Einzugsgebieten von Donau, Rhein und Elbe, wobei für Österreich der Anteil am Donau-Einzugsgebiet der weitaus größte ist.

Die Bestandsaufnahme, die die Bundesländer bis Ende 2004 durchgeführt haben, kommt zu folgenden Ergebnissen:

Oberflächengewässer

- Etwa 14 % der bewerteten Wasserkörper erreichen die Umweltziele wahrscheinlich,
- für etwa 26 % der bewerteten Wasserkörper besteht Unsicherheit
- etwa 60 % der bewerteten Wasserkörper erreichen die Umweltziele ohne weitere Maßnahmen wahrscheinlich nicht.

Etwa 63 % der Wasserkörper wurden als natürlich eingestuft, knapp 23 % vorläufig in die Kategorie „erheblich verändert“, knapp 14 % in die Kategorie „künstlich“ eingeordnet.

Grundwasser

- Etwa 47 % der bewerteten Wasserkörper erreichen die Umweltziele wahrscheinlich,

- etwa 53 % der bewerteten Wasserkörper erreichen die Umweltziele ohne weitere Maßnahmen wahrscheinlich nicht.

Somit ergibt sich auch für Deutschland, wie fast bei allen EU-Mitgliedstaaten, dass trotz des hohen Standards der gesetzlichen Grundlagen und der bereits erfolgten Maßnahmen zum Schutz des Wassers noch weiterer Handlungsbedarf besteht.

Literatur:

Die Wasserrahmenrichtlinie - Ergebnisse der Bestandsaufnahme 2004 in Deutschland. In: Umweltpolitik - Broschüre des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2005), Berlin.

Jahresbericht der Wasserwirtschaft: Gemeinsamer Bericht der mit der Wasserwirtschaft befassten Bundesministerien – Haushaltsjahr 2000. In: Wasser & Boden, 53/7+8 (2001), S. 7.

Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik: Bericht gemäß Artikel 15 Abs. 2 über die Analyse nach Artikel 5 der Richtlinie. In: Mitteilungen der Regierung der Bundesrepublik Deutschland an die Kommission der Europäischen Gemeinschaften vom 22.03.2005.

www.bmu.de/gewaesserschutz
www.env-it.de/umweltdaten
www.gemeindeverzeichnis.de

ÖSTERREICHISCHER WASSER- UND ABFALLWIRTSCHAFTSVERBAND (ÖWAV)

1010 Wien, Marc-Aurel-Straße 5
Tel. +43(0)1/535-57-20, Fax +43(0)1/532-07-47,
www.oewav.at

Seminare

Kanalmanagement – KanMan 2006

Referent: DI Thomas Ertl
Ort: Wien
Datum: 24. Jänner 2006

Kosten- und Leistungsrechnung im Siedlungswasserbau

Referent: Prof. Dietmar Pilz
Ort: St. Pölten
Datum: 15. Februar 2006

Naturgefahr Wasser – Wahrnehmung und Management

Referent: Univ.- Prof. DI Dr. Hans-Peter Nachtnebel
Ort: Wirtschaftskammer Österreich, Wien
Datum: 22. Februar 2006

Kurse

84. Laborpraktikum für Klärwärter

Ort: Linz- Asten
Datum: 23. bis 27. Jänner 2006

12. VÖEB-ÖWAV- Kanaldichtheitsprüfungskurs

Ort: Anif
Datum: 20. bis 22. Februar 2006

69. Klärwärter-Grundkurs

Ort: Großrußbach
Datum: 20. März bis 7. April 2006

2. ÖWAV- Klärwärterkurs (50 – 500 EW)

Referent: DI Arnold Kainz (Fa. aqua cc)
Ort: Rappoltschlag (NÖ)
Datum: 27. März bis 6. April 2006

ÖSTERREICHISCHE VEREINIGUNG FÜR DAS GAS UND WASSERFACH (OVGW)

1010 Wien, Schuberttring 14
Kontakt: Beate Röhrling,
Tel. +43(0)1/5131588-20
www.ovgw.at

Symposium Wasserversorgung 2006

Ort: Wien
Termin: 25. und 26. Jänner 2006
Anmeldung bis: 25. Jänner 2006

Wassermeisterschulungen:

Ort: Dornbirn
Termin: 16. bis 20. Jänner 2006
Anmeldung bis: 2. Jänner 2006

TECHNISCHE UNIVERSITÄT GRAZ

Institut für Siedlungswasserwirtschaft
und Landschaftsbau und
Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft
8010 Graz, Stremayrgasse 10
www.sww.tugraz.at

Vortragsreihe

„Wasser am Nachmittag - Bier am Abend“

Bauwerke der Wasserversorgung
Leitung: Univ.-Prof. DDI Dr. Harald Kainz
Ort: TU Graz, Wasserbauhörsaal, 2. Stock
Beginn: 14.30 Uhr
Datum: 16. November 2005

Fakultät für Bauingenieurwissenschaften

Vortragsreihe Donnerstag 17 Uhr Wintersemester 2005/06

Dammanlage Janjhavati River

mit Schlauchwehranlage
Referent: DI Rudolf Fritsch
Ort: Hörsaal L, TU Graz, Lessingstraße 25/1
Beginn: 17.15 Uhr
Datum: 17. November 2005

Neue Wege in der Siedlungswasserwirtschaft

Referent: Prof. Markus Boller
Ort: Hörsaal L, TU Graz, Lessingstraße 25/1
Beginn: 17.15 Uhr
Datum: 12. Jänner 2006

UMWELT-BILDUNGS-ZENTRUM STEIERMARK

8010 Graz, Brockmannngasse 53
Tel. +43(0)316/83 54 04
office@ubz-stmk.at
www.ubz-stmk.at

Lehrerfortbildung im Rahmen des Projekts „Wasserland Steiermark“

Praxisseminare „Nasse Tatsachen“
Zielgruppen: Lehrende an Pflichtschulen

Ort:	Datum:
Zeltweg	24. November 2005
Graz	16. März 2006

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

Titel

Name

Straße

PLZ und Ort

DIESES INSERAT GEHT SICHER

NICHT DEN BACH RUNTER

**Alles zum Thema Wasser kommt bei uns garantiert
an die richtige Adresse!**

**Mit der Fachzeitschrift »Wasserland Steiermark«
werben Sie gezielt!**

10.000 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
telefonisch bestellen:
Unser Mitarbeiter
Walter Spätauf
nimmt Ihre Bestellung
gerne entgegen!

0316/877-2560

SQS
STYRIAN AQUA SERVICE

Wasser ist Vertrauen
www.sas.or.at

Als viertgrößtes Wasserversorgungsunternehmen in Österreich sichert die Grazer Stadtwerke AG seit vielen Jahrzehnten erfolgreich die Wasserversorgung in der steirischen Landeshauptstadt.

Für unsere Kunden haben wir durch die Gründung der "Styrian Aqua Service" GmbH unsere Kompetenz im Bereich Wasserdienstleistung gebündelt. Damit können wir unsere Dienstleistung auch über die Stadtgrenzen hinaus anbieten.

- Anlagenmanagement - Betriebsführung
Qualität und Versorgungssicherheit stehen im Mittelpunkt
- Projektentwicklung - Leitungsdokumentation
Der Nutzen jahrzehntelanger Erfahrung
- Qualitätskontrolle - Labor
Verantwortung und Sorgfalt konkret

Styrian Aqua Service GmbH - Wasserwerksgasse 10 - A-8045 Graz
Tel.: ++43/316/887-1061, Fax: ++43/316/887-1070, aqse@sas.or.at



P.b.b. Verlagspostamt 8010 • Aufgabepostamt 8010 Graz
DVR: 0841421 • Auflage 10.000 Stück