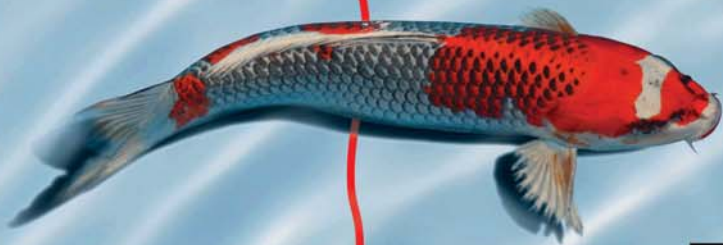




Wasserland Steiermark

Die Wasserzeitschrift der Steiermark 1/2009



TRANSBOUNDARY WATER



* GRENZÜBERSCHREITENDES WASSER

IMPRESSUM

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, Elfriede Stranzl

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

Titelbild:
agentur wellcom

Gestaltung:
kerstein werbung | design |
event- u. projektmanagement
8103 Rein
Tel.: +43(0)699/12053069
office@kerstein.at
www.kerstein.at

Druck:
Medienfabrik, Graz
www.mfg.at

Gedruckt auf chlorfrei
gebleichtem Papier.
Bezahlte Inserate sind
gekennzeichnet.

ISSN 2073-1515



Weltwassertag 2009

Der internationale Tag des Wassers findet aufgrund einer UN-Resolution im Jahr 1993 alljährlich am 22. März statt. Da in diesem Jahr der 22. März auf einen Sonntag fällt, finden die Veranstaltungen der Steirischen Weltwassertagpartner dazu ausnahmsweise am Freitag, den 27. März statt.

PROGRAMM

10.00-14.00 Uhr: WASSERFÜHRUNGEN

WASSER-FAHRT

10.00 und 12.00 Uhr: WASSER-FAHRT, ab Karmeliterplatz

Fahren Sie mit unserem „Wasser“-Bus und besuchen Sie das neue Wasserlabor Inffeldgasse der TU-Graz, Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft und das Wasserwerk Andritz, die Schaltzentrale der Grazer Wasserversorgung
Dauer: rund 2,5 Stunden

WASSER-GANG

14.00 Uhr: WASSER-GANG, ab Karmeliterplatz

Entdecken Sie die Wasserseite der Grazer Innenstadt. Sehens- und Hörenswertes zu unserem wichtigsten Lebenselixier
Dauer: rund 2 Stunden

WASSER-WISSEN

**10.00 - 12.00 Uhr
Transboundary Water - Vorträge und Diskussion**

aai - Afro Asiatisches Institut, Leechgasse 22,
8010 Graz

Eröffnung der Brunnengespräche am neuen aai-Brunnen

VD Mag. Dr. Wolfgang Messner, Vorsitzender des Kuratoriums des aai

Entwicklungspolitisches Impulsreferat

DI Ottokar Indrak, staatlich befugter und beedeter Ingenieurkonsulent für Raumplanung und Raumordnung

Challenges Facing Urban Water Supply in Africa: Lessons for the Future

Gerryshom Munala, PhD-Student, Technische Universität Graz, Institut für Siedlungswasserwirtschaft und Landschaftswasserbau

Integriertes Wassermanagement Tschadsee

Univ.-Prof. Dr. Hans Zojer, Joanneum Research Forschungsgesellschaft mbH, Institut für Wasserressourcenmanagement, Hydrogeologie und Geophysik

Wasserversorgung in Afrika unter besonderer Berücksichtigung der „Informal Settlements“ am Beispiel von Kisumu in Kenia

Univ.-Prof. DDI Dr. Harald Kainz & Gerryshom Munala, Technische Universität Graz, Institut für Siedlungswasserwirtschaft und Landschaftswasserbau

5. WASSER- & KANALLAUF 2009

15.00 Uhr: Start: Wasserwerk Andritz
Die Laufstrecke führt vom Wasserwerk Andritz stadteinwärts entlang der Mur bis zum Augarten. Dort erfolgt der Einstieg in den Grazbachkanal. Unterirdisch geht es dann bis zur Raimundgasse und im Anschluss oberirdisch durch den Stadtpark bis zum Ziel am Karmeliterplatz.
Streckenlänge: 9,8 km, davon 1,5 km im Kanal - keine Zeitnehmung!

Bei Schlechtwetter ist eine Ersatzstrecke durch den Schloßbergstollen geplant.

bis 17.30 Uhr: Zieleinlauf am Karmeliterplatz

WASSER & KULTUR

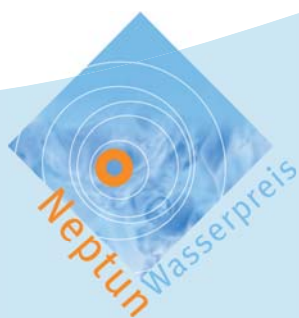
**19.00 Uhr
Abendveranstaltung mit musikalischem Schwerpunkt in der Aula der Alten Universität**

Einleitung und Begrüßung

Johann Seitinger,
Landesrat für Wasserwirtschaft

Mag. Siegfried Nagl,
Bürgermeister der Landeshauptstadt Graz

DI Wolfgang Malik, Vorstand der GRAZ AG
Stadtwerke für kommunale Dienste



NEPTUN 2009

WasserLEBT – 3.000 Euro für Steiermarks beste Wassereindrücke

Prämierung der PreisträgerInnen
Statement Salif Diallo,
Botschafter von Burkina Faso

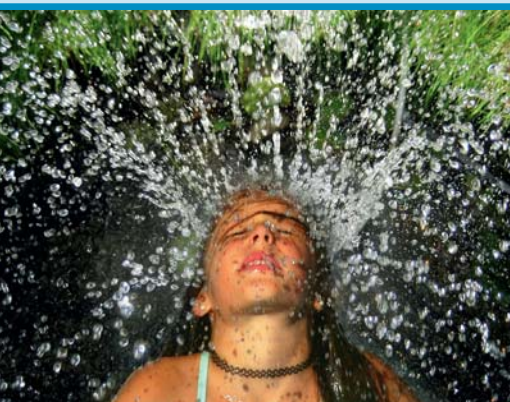
WASSER UND MUSIK

„Musikwerkstatt Ed Luis“

Das ist außergewöhnliche Tanzmusik,
Volksmusik aus aller Welt, Dinnermusik,
musikalische Untermalung einer Gala, Jazz
vom Feinsten – oder eine Fusion aus allem.
www.musikwerkstatt.at

INSINGISI

Dieses A-capella-Trio aus Bulawayo,
Simbabwe, vermittelt das Lebensgefühl
seiner Heimat in reinsten Form. Die Musiker
Dumisani Ramadu Moyo, Vusa Mkhaya
Ndlovu und Blessings „Nqo“ Nkomo über-
zeugen mit traditionellen Liedern und Tänzen
Simbawwes genauso wie mit eigenen,
großartigen Kompositionen.



Silvia Fleisch, Josef Maier, Composing: Christina Hermann

INHALT

Wasserwirtschaftsplan Steiermark DI Johann Wiedner Mag. Dr. Margret Zorn	2
Interview mit „Wasserlandesrat“ Johann Seitinger	5
Transboundary Water – grenzüberschreitendes Wasser DI Johann Wiedner	6
Nationaler Gewässerbewirtschaftungsplan DI Urs Lesky	7
Trinkwasserversorgung für die Region Modra, Bosnien-Herzegovina DI Wilhelm Tischendorf	12
ALP-WATER-SCARCE Till Harum Dr. Gunther Suetter	15
Klimawandel und die Auswirkungen auf die Wasserwirtschaft DI Dr. Hans-Peter Nachtnebel	18
Österreichische Wasserwirtschaftstagung 2008	22
Hochwasserschutz an der Laßnitz in Tillmitsch DI Heinz Peter Paar	24
Rückhaltebecken Labuchbach DI Raimund Adelwöhrer	26
Leitlinie zur Umsetzung von aktuellen Abflussuntersuchungen DI Peter Rauchlatner	28
Hydrologische Übersicht für das Jahr 2008 Mag. Barbara Stromberger DI Dr. Robert Schatzl Mag. Daniel Greiner	30
Lebensmittel Trinkwasser Dr. Karin Dullnig Ing. Daniela List	36
Qualitätsprogramm Güllenährstoffmanagement Bakk. techn. Elisabeth Sauseng	38
Die Wasserwirtschaft in der Schweiz Ursula Kühn-Matthes	40
Veranstaltungen	46
Buchtip Dr. Uwe Kozina	



Wasserwirtschaftsplan Steiermark



DI Johann Wiedner

Amt der Steiermärkischen Landesregierung
Abteilung 19 –
Wasserwirtschaft und
Abfallwirtschaft
8010 Graz, Stempfergasse 7
Tel. +43(0)316/877-2025
johann.wiedner@stmk.gv.at



Mag. Dr. Margret Zorn

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

Die Wasserwirtschaft des Landes befindet sich auf hohem Niveau, steht jedoch in den nächsten Jahren vor neuen, teilweise großen Herausforderungen. Die Ziele und notwendigen Strategien und Maßnahmen im Rahmen der Wasserwirtschaftsverwaltung wurden in einem Steiermarkplan zusammengefasst.

Im Auftrag des zuständigen politischen Referenten Landesrat Johann Seitinger wurde für den wasserrelevanten Wirkungs- und Aufgabenbereich der Abteilung 19 – Wasserwirtschaft und Abfallwirtschaft – der Wasserwirtschaftsplan Steiermark erstellt. Für den Fachbereich Abfallwirtschaft liegt ein landesweiter Plan seit 2005 auf.

Das Ziel für die Erstellung des Planes war, die der Wasserwirtschaftsabteilung übertragenen, zu meist gesetzlich verankerten Aufgaben nach Zielen und den angestrebten Wirkungen zu ordnen und neue Herausforderungen aufzuzeigen. Die Erreichung dieser Ziele und seiner Wirkungen ist nur durch eine Zusammenarbeit aller an der Wasserwirtschaft Beteiligten mög-

Für die Zukunft von Bedeutung ist auch die Auseinandersetzung mit der Frage der Auswirkungen des Klimawandels auf den Wasserhaushalt.

lich. Dabei ist der Anteil der Wasserwirtschaftsabteilung mit den beiden Fachabteilungen 19A – Wasserwirtschaftliche Planung und Siedlungswasserwirtschaft und Fachabteilung 19B – Schutzwasserwirtschaft und Bodenwasserhaushalt je nach Ziel von unterschiedlicher Größe.

Die Ziele – oder auch Visionen genannt – sollen eine Perspektive bis

2015, aber auch eine Prioritätenumsatzung für den Einsatz personeller und finanzieller Ressourcen darstellen. Die dargestellten Strategien sind vielfach bereits in Umsetzung. Die angeführten Maßnahmen bzw. Tätigkeitsschwerpunkte wurden den aktuellen Entwicklungen angepasst. Neuen Herausforderungen wurde ebenso Rechnung getragen. Eine besondere Herausforderung für Verwaltungseinrichtungen ist die Darstellung evaluierbarer Wirkungen mittels Kennzahlen und die kontinuierliche Verfolgung der Entwicklung.

Eine einleitende Bestandsaufnahme und Analyse dokumentiert den hohen Standard der steirischen Wasserwirtschaft und leitet zum Handlungsbedarf über.

Im Nachfolgenden wird der Wasserwirtschaftsplan gegliedert nach den festgelegten Zielen vorgestellt.

Ausgeglichener Wasserhaushalt

Ein ausgeglichener Wasserhaushalt ist die Grundlage für die Erfüllung der vielseitigen Nutzungsansprüche im Sinne einer nachhaltigen Bewirtschaftung. Den negativen Auswirkungen der weiter zunehmenden Versiegelung ist entgegenzutreten sowie der Rückhalt von Wasser mit dem Ziel der Stabilisierung des Grundwasser- und Bodenwasserhaushaltes ist zu betreiben. Dauerhaften Eingriffen in den Wasserhaushalt infolge der Errichtung von Infrastrukturanlagen und Gebäuden ist durch Planungsvorgaben gegenzusteuern.

Abflussmessung an der Mürz – Pegelhütte „Totes Weib“



Für die Zukunft von Bedeutung ist auch die Auseinandersetzung mit der Frage der Auswirkungen des Klimawandels auf den Wasserhaushalt. Diesbezüglich ist die Betreuung bzw. die Teilnahme an Forschungsprojekten vorgesehen.

Guter Zustand der Steirischen Gewässer

Die Europäische Wasserrahmenrichtlinie hat die Bewertung der Gewässer auf eine gesamthafte Betrachtung ausgerichtet. So wird der Zustand nicht nur mittels chemischer Belastungsparameter beschrieben, sondern auch die Struktur des Fließgewässers ist für die Zustandsbeschreibung von Bedeutung. Der Zustand von Grundwasservorkommen wird in qualitativer und quantitativer Hinsicht beschrieben. Ziel ist es, dort wo wir heute noch einen sehr guten oder guten Zustand vorfinden, diesen zu erhalten. Ausnahmen lässt das Verschlechterungsverbot nur bei besonderem öffentlichen Interesse, wie dies bei Fließgewässern z. B. im Zusammenhang mit Wasserkraftnutzung gegeben sein kann, zu.

Gemäß Maßnahmenprogramm zum Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplan werden prioritär Maßnahmen zur Verbesserung des Gewässerzustandes vorerst in Form der Herstellung der Gewässerdurchgängigkeit (Fischpassierbarkeit) bis 2015 an den größeren Flüssen der Steiermark umzusetzen sein.

Der bereits in der Vergangenheit mit großem Erfolg bestrittene Weg des Rückbaues und der Renaturierung regulierter Gewässerstrecken soll auch auf Basis von Gewässerbetreuungskonzepten und auch im Rahmen von EU-geförderten Projekten fortgesetzt werden.

Fließgewässer sind wertvolle Natur- und Erholungsräume

Die Funktion der Fließgewässer für den Naturraum ist hinlänglich bekannt. Die Erhaltung wertvoller Fließgewässer bzw. des gesamten gewässergeprägten Ökosystems ist im Zusammenwirken mit dem Na-

turschutz anzustreben. Die Bewirtschaftung der Flächen des öffentlichen Wassergutes bildet die Basis für die Erhaltung wertvoller Naturräume, aber auch die Schaffung eines Zuganges zu einem zunehmend begehrten Erholungsraum. Der Zugang zum Gewässer bringt dabei nicht nur eine Freizeit- und Erholungswirkung, er dient auch der Bewusstseinsbildung für Wasser und Natur.

Die Wirkung des Fließgewässers als Naturraum soll zusätzlich durch die Entwicklung eines Biotopverbundes verfolgt werden.

Gewässer vor Abwasser-einleitung schützen

Der gute Zustand des Grundwassers und der Fließgewässer ist durch eine nahezu flächendeckende Abwasserentsorgung ermöglicht worden. In den nächsten Jahren gilt es neben der Fertigstellung verbleibender Erschließungsmaßnahmen den Zustand der abwassertechnischen Infrastruktur zu erhalten. Auf Grundlage von Kanal-katastern und Zustandsbewertungen wird eine kontinuierliche Instandhaltung und Re-Investition angestrebt. Eine wichtige Aufgabe für die Zukunft stellt die dauerhafte Erhaltung der Anlagen in Funktion und Wert dar.

Bemühungen einer effizienten Betriebsführung im Interesse der Gestaltung zumutbarer Gebühren werden unterstützt. Das Land fördert neben dem Bund die Errichtung und Sanierung von kommunalen Abwasserreinigungsanlagen und privaten Hauskläranlagen.

Sichere Trinkwasserversorgung

Die Sicherung der Trinkwasserversorgung in Qualität und Quantität und das zu leistbaren Gebühren ist eine der größten politischen, insbesondere kommunalpolitischen Aufgaben bzw. Herausforderungen.

Mehr als 90 % der Bevölkerung bezieht Wasser aus öffentlichen Versorgungseinrichtungen, der verbleibende Anteil über Einzelwasserversorgungsanlagen. In den nächsten



Die Kläranlage in Gössendorf zählt zu den modernsten in Europa



Foto: W. Spätauf (1)

Jahren gilt es auch hier in der Prioritätensetzung von der Neerschließung zunehmend in die kontinuierliche Instandhaltung und Re-Investitionen zu wechseln, um den

Trinkwasserversorgung auf hohem technischen und hygienischen Standard

Eine wichtige Aufgabe für die Zukunft stellt die dauerhafte Erhaltung der Anlagen in Funktion und Wert dar.

bestehenden hohen technischen und hygienischen Standard zu erhalten. Das Land fördert neben dem Bund den Ausbau und die Sanierung von Wasserversorgungsanlagen.

Es gilt jedoch auch die genutzten und in Zukunft noch erschließbaren Trinkwasserressourcen durch Schutzmaßnahmen in der notwendigen Qualität zu erhalten. Die Einrichtung von Schutz- und Schongebieten ist dabei ebenso von Bedeutung wie eine grundwasserträgliche Bodenbewirtschaftung. Ein besonderes Anliegen der nächsten Jahre ist die Schonung der qualitativ hochwertigen Tiefgrundwasser (Arteser), die derzeit noch vielfach nicht dem Stand entsprechend genutzt werden.



Schutz der Bevölkerung vor Hochwassergefahren

Der bestmögliche Schutz der Bevölkerung vor wasserbedingten Naturgefahren ist nicht zuletzt auch durch die verheerenden Hochwässer im letzten Jahrzehnt zum verstärkten Anliegen geworden. Die Aufgabe der Zukunft ist die Schaffung eines gesamthaften Hochwassermanagements.

Die Ausweisungen von Hochwasserabflussgebieten werden bereits verstärkt betrieben, sie bilden die Basis für die Raumplanung bzw. Flächenwidmung und die Entwick-



Hochwasserschutz am Gamlitzbach

Die Aufgabe der Zukunft ist die Schaffung eines gesamthaften Hochwassermanagements.

lung notwendiger Hochwasserschutzmaßnahmen. Sie sind aber auch die Grundlage für die Freihaltung bzw. Schaffung notwendiger Retentionsräume.

Der aktive Hochwasserschutz soll unter besonderer Beachtung der ökologischen Rahmenbedingungen entsprechend dem seit rund zwei Jahrzehnten in der Steiermark beschrittenen Weg fortgesetzt werden.

Das Land fördert gemeinsam mit dem Bund den Ausbau des Hochwasserschutzes für bestehende Siedlungsgebiete. Dies gilt auch für Maßnahmen der Wildbach- und Lawinerverbauung.

Die Ausgestaltung des gesamthaften Hochwassermanagements wird durch die 2007 in Kraft getretene EU-Hochwasserrichtlinie (die bis Ende 2009 auch ins nationale österreichische Recht integriert werden soll) wesentliche Neuerungen erfahren.

Für die Steiermark von Bedeutung ist auch die Fortsetzung der Sicherung von durch Rutschungen gefährdeten Gebäuden und Erwerbsflächen.



Ein nachhaltiges Wasserbewusstsein ist frühzeitig zu verankern

Steiermark verfügt über umfassende wasserwirtschaftliche Grundlagen

Eine nachhaltige Wasserbewirtschaftung ist nur auf Basis umfassender Kenntnisse über den Wasserhaushalt umsetzbar. Die Erhebung des Wasserkreislaufes und die Auswertung und Bereitstellung von Daten ist die Kernaufgabe des Hydrografischen Dienstes. Dieser ist ständig den neuen Herausforderungen und technischen Möglichkeiten anzupassen.

Neben den Daten zur Beschreibung des Wasserhaushaltes ist der Überblick über die umfassenden Wassernutzungen ebenso erforderlich, wie Daten zur Beobachtung der wasserwirtschaftlichen Entwicklung im Land.

Mit dem weiteren Ausbau des Wasserinformationssystems Steier-

mark steht in Zukunft verstärkt ein zeitgemäßes GIS-gestütztes Instrument des Datenmanagements zur Verfügung.

Wasserbewusstsein stärken

Ein sorgsamer Umgang mit der Ressource Wasser im Gesamten ist nur möglich, wenn in der Bevölkerung ein hohes Bewusstsein für das Wasser und seine Bedeutung für Mensch und Natur besteht.

Durch gezielte auch projektbezogene Öffentlichkeitsarbeit soll eine verbesserte Information und damit auch eine erhöhte Akzeptanz für wasserwirtschaftliche Maßnahmen erreicht werden. Durch die Weiterführung des Projektes „Wasserland Steiermark“ wird der erfolgreiche Weg der Schulbildung und einer eigenen Wasserzeitschrift fortgesetzt.

Durch ein regelmäßiges Abfragen des Wasserbewusstseins soll in Zukunft die Wirkung umgesetzter Maßnahmen bewertet werden.

Effiziente Wasserwirtschaftsverwaltung

Die im Wasserwirtschaftsplan dargestellten Ziele und die Realisierung der aufgezeigten Maßnahmen und Projekte sind nur mit einer effizienten und auf hohem Ausbildungsniveau arbeitenden Verwaltung möglich. An der Qualität der Wasserwirtschaftsverwaltung und der erstellten Programme wird es liegen, auch alle an der Wasserwirtschaft Beteiligten in die Realisierung der angestrebten Ziele bzw. Wirkungen einbeziehen zu können. Dies sollte jedoch auch deshalb gelingen, da die im Wasserwirtschaftsplan Steiermark beschriebenen Ziele und Strategien einerseits einen breiten, über die Abteilung hinausgehenden fachlichen Konsens darstellen und vieles davon durch gesetzliche Vorgaben unterstützt, wenn nicht sogar gefordert wird.

Der steirische Wasserwirtschaftsplan beschreibt in den Visionen den angestrebten Zielzustand in der Wasserwirtschaft des Landes. Gerade die aktuelle Energiediskussion mit der Forderung nach einem verstärkten Ausbau der Wasserkraft zeigt die oft rasch wechselnden Ansprüche von Gesellschaft und Wirtschaft sowie den möglicherweise auch folgenden rechtlichen Anpassungen. Daraus ergibt sich die ständige Herausforderung, die längerfristigen Strategien mit den aktuellen Erfordernissen in Einklang zu bringen.

Die zielgerichteten Bemühungen um die Erhaltung des hohen technischen und überwiegend auch guten ökologischen Standards und allenfalls auch die Verbesserung unzureichender Zustände und die damit verbundenen Dialoge um ein ausgewogenes Verhältnis zwischen Nutzung und Schutz des Wassers erscheinen im Interesse künftiger Generationen gerechtfertigt, wenn nicht gar verpflichtend zu sein!



Interview mit „Wasserlandesrat“ Johann Seitinger

Herr Wasserlandesrat: Sie sind jetzt bereits seit mehr als 5 Jahren für die Wasserwirtschaft in der Steiermark verantwortlich. Wie sehen Sie diese Zeit im Rückblick?

Mein Einstieg als „Wasserlandesrat“ hat es schon in sich gehabt. Ich wurde gleich mit einer großen Dürre konfrontiert, in mehr als 100 Gemeinden gab es damals einen Wassernotstand. Solche Ereignisse haben aber bei aller Tragik wenigstens auch ein Positives: Die Menschen werden sich wieder der Bedeutung einer vorausschauenden Wasserwirtschaft bewusst. Immerhin haben in diesen fünf Jahren die Wasserverbände und Gemeinden gemeinsam mit dem Land jährlich mehr als 100 Millionen Euro investiert. Mit dem Wassernetzwerk Steiermark garantieren wir allen Steirerinnen und Steirern sauberes Trinkwasser in ausreichender Menge und zu leistbaren Gebühren.

Auf Ihren Antrag wurde von der Steiermärkischen Landesregierung der Wasserwirtschaftsplan Steiermark beschlossen. Welche Ziele verfolgt dieser Plan?

Wir haben uns vier große Ziele vorgenommen: Sicherung dieser wichtigsten Lebensressource; Sicherung unserer hohen Qualitätsstandards in der Versorgung; Schutz vor den Naturgefahren angesichts zunehmender klimawandelbedingter Entwicklungen; Aufrechterhalten der hohen Qualitätsstandards unserer Fließgewässer. —>

In den letzten Jahrzehnten wurde durch große Investitionen die Güte der steirischen Fließgewässer deutlich verbessert. Gewässer wurden auch renaturiert. Welches Ziel verfolgen Sie beim Schutz der Fließgewässer – auch in Hinblick auf die aktuelle Forderung nach Ausbau der Wasserkraft?

Die Europäische Wasserrahmenrichtlinie gibt in einer sehr intelligenten Weise vor, wie der Ausbau der Wasserkraft auch weiterhin möglich ist und zugleich die Qualität der Fließgewässer und der sie umgebenden Naturräume hoch gehalten wird. Dem schließe ich mich an, auch wenn in jedem Fall um eine spezifische und punktgenaue Lösung zu ringen ist.

Welche Schwerpunkte verfolgen Sie beim Hochwasserschutz?

Keine Frage, der von mir schon angesprochene Klimawandel hat gerade diese Naturgefahr zunehmen lassen. Wir setzen hier auf ein Bündel von Maßnahmen: Vermehrte Errichtung von Rückhaltebecken in Problemzonen, stärkere Berücksichtigung in der Raumordnung sowie Entwicklung eines landesweiten Frühwarnsystems.

Sind Sie mit dem Wasserbewusstsein der Steirer zufrieden?

Ja, in kaum einem anderen Land sind sich die Menschen der Wichtigkeit dieses Themas so bewusst. Ich erinnere nur daran, was uns in den letzten Jahren an Qualitätsgewinn bei den Fließgewässern oder auch bei der weitgehend flächendeckenden Abwasserentsorgung gelungen ist. Vielleicht müssen wir uns alle nur in einem Punkt noch ein wenig anstrengen: Im Vergleich zu vielen anderen Regionen unserer Welt ist das Wasser bei uns ein leicht verfügbares Gut. Da wird der Wert dann halt oft noch ein wenig zu gering geschätzt.

Der Weltwassertag 2009 steht unter dem Motto „Grenzüberschreitendes Wasser“. Was verbinden Sie damit?

Das diesjährige Thema ist besonders wichtig, denn die Verantwortung für den Schutz des Wassers im gemeinsamen Europa darf nicht bei den Staatsgrenzen enden. Das muss übrigens für alle Länder gleich gelten. Vergessen wir eines nie: Das Wasser ist unbestritten die wichtigste Ressource des 21. Jahrhunderts.

Transboundary Water – grenzüberschreitendes Wasser

Motto des Weltwassertages 2009

„Transboundary Water – grenzüberschreitendes Wasser“ ist das Motto des Weltwassertages 2009. Dieses Motto ermöglicht einen breiten Zugang zum Thema Wasser im Allgemeinen, zur nachhaltigen Wasserbewirtschaftung im Besonderen.

Die um den Weltwassertag am 22. März erscheinende Ausgabe der Wasserlandzeitung widmet sich umfassend der grenzüberschreitenden Wasserwirtschaft. So stellt der Bericht zum Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplan die einheitliche einzugsgebietbezogene Wasserbewirtschaftung der Europäischen Union dar. Die Steiermark ist dabei Teil des Donaeinzugsgebietes, wobei allein die Planungsräume Mur und Raab grenzüberschreitende Betrachtungen und abgestimmte Maßnahmenfestlegung erfordern.

Der Beitrag über das EU-geförderte internationale Projekt „ALP-WATER-SCARCE – wasserwirtschaftliche Strategien gegen Wasserknappheit in den Alpen“, das von einem französischen Leadpartner geleitet wird, dokumentiert eine internationale grenzüberschreitende Wissensschaffung und Strategienentwicklung.

Der Artikel über Sanski Most stellt ein Projekt vor, das eine grenzüberschreitende Zusammenarbeit mit Know-how-Transfer bei der Realisierung einer Trinkwasserversorgung zeigt. Die Fortsetzung über den Bericht zur Wasserwirtschaft von Nachbarstaaten, diesmal der Schweiz, bringt Wissen und Verständnis für internationale Aspekte der Wasserwirtschaft.

In der Herbstausgabe 2009 ist ein Bericht über die Arbeit von internationalen Gewässerkommissionen, an denen Österreich beteiligt ist, vorgesehen.

Und nicht zuletzt ist darauf hinzuweisen, dass sich die Steirischen Weltwassertagpartner anlässlich der Veranstaltungen zum Weltwassertag mit der Wasserversorgung in Afrika beschäftigen.

DI Johann Wiedner

Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie

Nationaler Gewässerbewirtschaftungsplan



DI Urs Lesky

Amt der Steiermärkischen Landesregierung
Fachabteilung 19A –
Wasserwirtschaftliche Planung und Siedlungswasserwirtschaft
8010 Graz, Stempfergasse 7
Tel. +43(0)316/877-3089
urs.lesky@stmk.gv.at

Die EU-Wasserrahmenrichtlinie wurde 2003 mit Novelle des Wasserrechtsgesetzes in nationales Recht umgesetzt. Seitdem läuft nach vorgegebenem Zeitplan die Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie. Nach Durchführung der Ist-Bestandsanalyse und der Monitoringprogramme war nunmehr das Maßnahmenprogramm zur Erreichung der Umweltziele für den Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplan zu erstellen.

Stand der Umsetzung

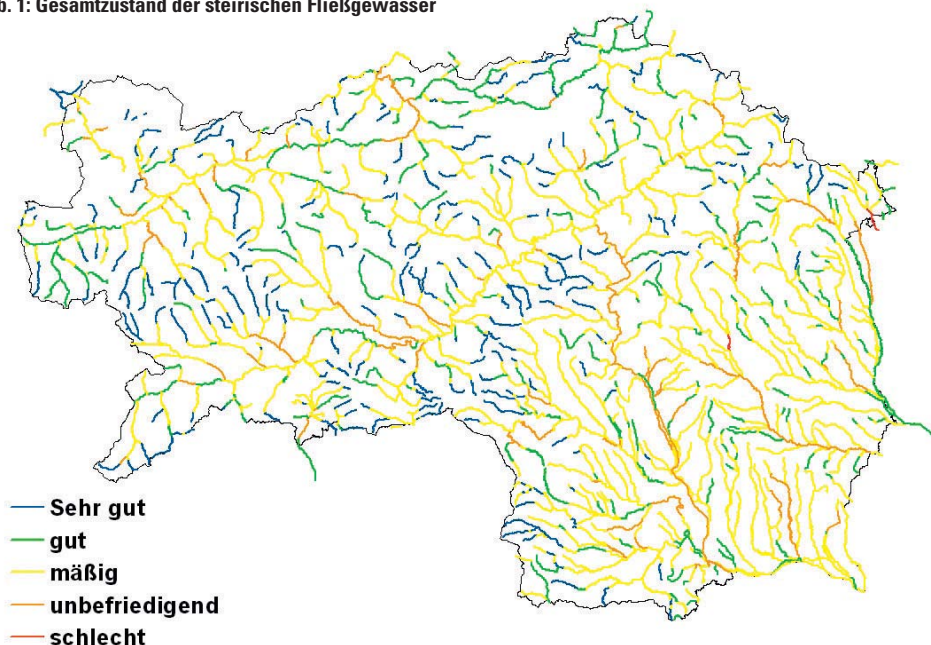
Nach Abschluss der Ist-Bestandsanalyse 2004 wurde in Zusammenarbeit des Bundesministeriums für Land und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft mit den Bundesländern ein Monitoringprogramm zur Erfassung der biologischen Qualitätskomponenten gemäß den Vorgaben der Wasserrahmenrichtlinie entwickelt. Aufgrund des Ergebnisses der Bestandsanalyse – fehlende Fischpassierbarkeit durch Querbauwerke, zahlreiche Stau- und morphologische Defizite – wurde dabei insbesondere der Schwerpunkt auf das Fischmonitoring gelegt. Das Überwachungsprogramm wurde 2007 begonnen und konnte für die prioritär zu behan-

delnde Gebietskulisse 2008 (das sind im Wesentlichen die Fließgewässer mit einem Einzugsgebiet > 500 km²) großteils abgeschlossen werden. Letzte Monitoringergebnisse werden noch bis Ende Juni 2009 in den aufliegenden Entwurf des Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplanes (NGP) eingearbeitet werden.

Die 2007 aktualisierte Ist-Bestandsanalyse bildete die Basis für den im April des Vorjahres vom Bundesministerium zur Plausibilitätsprüfung bzw. weiteren Bearbeitung an die Bundesländer übermittelten Entwurfes des NGP. Aufgabe der Länder war es, diesen Entwurf bis Ende des Jahres 2008 zu prüfen, mit aktuellen Daten zu ergänzen sowie ein

Maßnahmenprogramm zur Erreichung der Ziele der Wasserrahmenrichtlinie auszuarbeiten. Nach Zusammenführung der Länderrückmeldungen wird der Bund als nächsten Schritt bis Ende März 2009 den österreichweiten Entwurf des Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplanes mit dem Maßnahmenprogramm zur öffentlichen Einsicht auflegen. Im Rahmen des Bürgerbeteiligungsverfahrens hat die interessierte Öffentlichkeit sechs Monate zur Abgabe von Stellungnahmen Zeit. Am 22. Dezember 2009 wird der dann fertiggestellte NGP mit dem begleitenden Maßnahmenprogramm vom Bundesministerium verordnet werden. Danach sind die im Maßnahmenprogramm festgelegten Maßnahmen zur Erreichung der Umweltziele umzusetzen.

Abb. 1: Gesamtzustand der steirischen Fließgewässer



Umweltziele

Entsprechend den Zielvorgaben der Wasserrahmenrichtlinie sollen sämtliche Gewässer bis 2015 den guten chemischen sowie guten ökologischen Zustand aufweisen. Eine generelle Zielerreichung für alle Fließgewässer des Berichtsgewässernetzes (alle Gewässer mit Einzugsgebiet > 10 km²) bis zum Jahr 2015 ist jedoch aus finanziellen und technischen Gründen sowie auch aufgrund der Tatsache, dass vor allem bei kleinen Gewässern vielfach noch keine genaue Kenntnis über den derzeitigen Zustand der einzelnen Wasserkörper

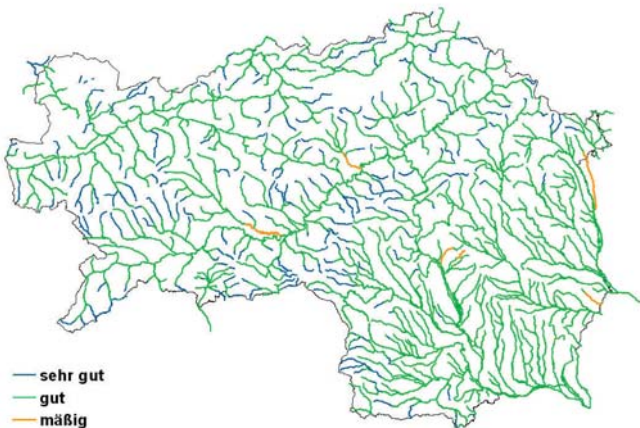


Abb. 2: Gesamtzustand „Ökologische Chemie“

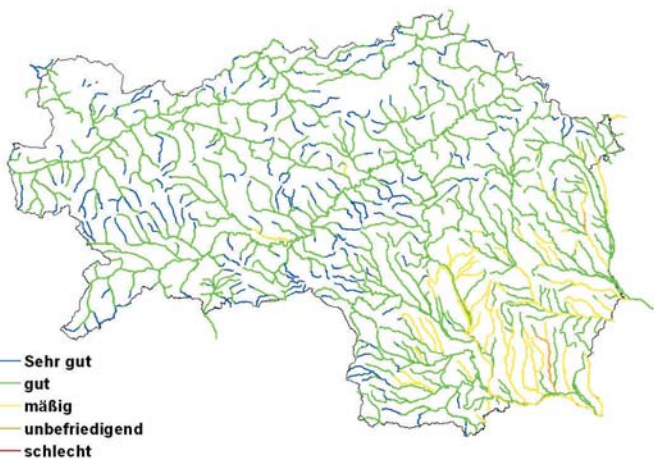


Abb. 3: Gesamtzustand „Stoffliche Belastung“

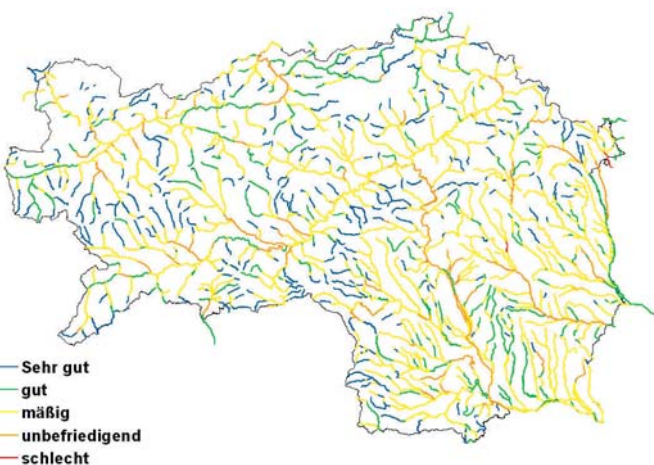


Abb. 4: Gesamtzustand „Hydromorphologie“

vorliegt, nicht durchführbar. Es wurde daher eine stufenweise Zielerreichung entwickelt, die entsprechend dem Bundesentwurf „prioritär zu sanierende Gewässer“ mit einer Zielerreichung 2015/2021 vorsieht. Die Prioritätsgewässer umfassen das Verbreitungsgebiet bedeutender Mittelstreckenwanderer wie Nase, Barbe und Huchen. Für alle übrigen Gewässer wird grundsätzlich eine um eine Berichtsperiode versetzte Zielerreichung bis 2021/2027 angestrebt.

Gewässerzustand

Das Berichtsgewässernetz umfasst eine Gesamtlänge von rund 6.420 km und ist in 1.488 Detailwasserkörper unterteilt. Lediglich 526 Wasserkörper (WK) mit einer Gesamtlänge von ca. 2.070 km (32 %) weisen derzeit einen sehr guten bzw. guten Zustand auf. Der überwiegende Anteil der Fließgewässer (941 WK bzw. rd. 4.280 km) befindet sich im mäßigen oder unbefriedigenden Zustand. Der mäßige Zustand wurde jedoch größtenteils aufgrund des Fehlens von Monitoringergebnissen aus der Bestandsanalyse übernommen. Es ist anzunehmen, dass nach Vorliegen der Messergebnisse aus dem Monitoring für diese Gewässer ein wesentlicher Teil in den guten Zustand übergeführt werden kann. Dem Gewässertyp „künstliches Gewässer“ werden 21 WK zugezählt.

Abbildung 1 zeigt den Gesamtzustand der steirischen Fließgewässer. Für den Gesamtzustand sind die chemischen und ökologischen Zustandskomponenten zusammenzufassen. Die schlechteste Qualitätskomponente ist für den Gesamtzustand maßgeblich.

Die einzelnen Komponenten der Gewässerzustandsbewertung stellen sich wie folgt dar:

Im Bezug auf den „Chemischen Zustand“ kann festgehalten werden, dass es derzeit keine Überschreitungen der Umweltqualitätsnormen für prioritäre sowie prioritär gefährliche Stoffe in unseren Fließgewässern gibt. Das Ziel „guter che-

mischer Zustand“ wird somit für die steirischen Flüsse und Bäche zur Gänze erfüllt.

Hinsichtlich der „Ökologischen Chemie“, das sind die national geregelten chemischen Schadstoffe des ökologischen Zustandes, werden steiermarkweit lediglich bei 7 Wasserkörpern die Umweltqualitätsnormen nicht eingehalten (Abb. 2).

Darüber hinaus wurden „Stoffliche Belastungen“ wie Kohlenstoff, Stickstoff und Phosphor vor allem bei Fließgewässern im Bereich der Südoststeiermark festgestellt. Insgesamt werden im Bezug auf stoffliche Belastungen 153 Wasserkörper mit mäßigem Zustand und 4 Wasserkörper mit unbefriedigendem Zustand ausgewiesen (Abb. 3).

Gegenüber dem chemischen und stofflichen Zustand unserer Gewässer zeigt sich beim hydromorphologischen Zustand ein wesentlich anderes Bild. Die Regulierungsmaßnahmen in früheren Jahren, aber auch die Errichtung zahlreicher nicht passierbarer Querbauwerke und Wasserkraftwerke mit zum Teil langen Staubereichen und nicht ausreichend dotierten Restwasserstrecken beeinträchtigen das ökologische Regime unserer Fließgewässer stark. Dies lässt sich anhand der Auswertung der biologischen Qualitätskomponenten für den guten hydromorphologischen Zustand eindeutig belegen. So weisen derzeit bezogen auf die Gesamtlänge nur rd. 18 % (1.150 km) einen sehr guten Zustand und ebenfalls 18 % einen guten Zustand auf. Der überwiegende Anteil der Gewässer (53 % bzw. 3.370 km) hat derzeit einen mäßigen Zustand. Für rd. 10 % (670 km) der Gewässer wird sogar ein unbefriedigender oder schlechter Zustand ausgewiesen (Abb. 4).

Erheblich veränderte Oberflächenwasserkörper

Als Zielzustand für die Gewässer ist grundsätzlich der gute Zustand zu erreichen bzw. einzuhalten. Nur

wenn die Herstellung des „Guten Zustandes“ signifikante negative Auswirkungen auf die Umwelt bzw. auf bestimmte Nutzungen (Stromerzeugung, Trinkwasserversorgung, Hochwasserschutz, Siedlungstätigkeit, Schifffahrt, Be-/Entwässerung) hat und wenn Alternativen, die bessere Umweltoptionen darstellen, technisch nicht machbar sind bzw. unverhältnismäßig hohe Kosten verursachen würden, ist ein abgemindertes Ziel, das sogenannte „Gute ökologische Potential“, festzulegen. Wenn durch das biologische Monitoring nachgewiesen wird, dass der gute Zustand nicht gegeben ist und die genannten Kriterien erfüllt sind, wird der betroffene Wasserkörper als erheblich veränderter Wasserkörper ausgewiesen. Unter Anwendung dieser Kriterien werden derzeit bezogen auf die Gewässerslänge ca. 7 % (450 km) als erheblich verändert ausgewiesen, wobei der überwiegende Teil bei den größeren Gewässern liegt. Für 19 % der Gewässer sind zur Festlegung noch Monitoringdaten erforderlich. Dreiviertel aller Fließgewässer werden nicht als „Heavily modified waterbody“ ausgewiesen (Abb. 5).

Maßnahmen zur Reduktion stofflicher und physikalischer Belastungen

Überschreitungen von chemischen Umweltqualitätsnormen sind derzeit an der Pöls und am Vordernbergerbach festzustellen. Die Pöls weist bedingt durch die Zellstoffherzeugung Überschreitungen beim Summenparameter AOX auf. Zur Erreichung des Zielzustandes sind spezielle, auf die Situation zugeschnittene Maßnahmen erforderlich, welche im Zuge einer Machbarkeitsstudie festzulegen sein werden. Am Vordernbergerbach wird das Qualitätsziel beim Parameter Zink nicht erfüllt. Als Ursache dafür ist der Hüttenstandort Donawitz anzunehmen. Zur Reduktion der bestehenden Umweltbelastung wurde bereits ein Projekt der Voestalpine Donawitz wasserrechtlich bewilligt, welches bis 2015 umge-

setzt wird. Damit sollte die Zielerreichung beim Parameter Zink bis 2015 gewährleistet werden können.

Nährstoffeinträge führen vor allem im Bereich der südoststeirischen Fließgewässer zu erhöhten Belastungen. Dies dürfte aus einer Kombination von Punktquellen und diffusen Belastungen aus der Landwirtschaft in Zusammenhang mit den relativ schwach wasserführenden Vorflutern in diesen Gebieten resultieren. Da die Daten zum Teil nicht methodenkonform erhoben wurden, ist als erster Schritt der Maßnahmenumsetzung die Einrichtung eines methodisch adäquaten Monitorings vorgesehen. Auf Basis der Ergebnisse dieses Messprogramms können in weiterer Folge zielgerichtet Maßnahmenprogramme ausgearbeitet werden. Somit erscheint eine Zielerreichung frühestens 2021 bzw. 2027 als realistisch.

Im Bezug auf den flächenhaften Eintrag aus der Landwirtschaft wird erwartet, dass sich durch die freiwilligen Maßnahmen im Grundwasserbereich (ÖPUL, Landwirtschaftliche Umweltberatung, Güllema- nagement) auch Synergieeffekte für die Oberflächengewässer ergeben werden. Die Belastungssituation der Oberflächengewässer wird sich dadurch sukzessive verbessern. Eine gesicherte Aussage, ob mit diesen Maßnahmen alleine der Zielzustand erreicht werden kann, kann jedoch derzeit nicht getroffen werden.

Maßnahmen zur Beseitigung hydromorphologischer Belastungen

Aufgrund der geschilderten Belastungssituation ist eine generelle Zielerreichung bis 2015 sowohl technisch als auch finanziell nicht möglich. Es wurde daher in Abstimmung mit dem Bund der Schwerpunkt der Sanierung auf die Lebensräume bedeutender Mittelstreckenwanderer (Nase, Barbe, Huchen) gelegt. Zusätzlich wurde ein Stufenplan zur Erreichung der Ziele festgelegt.

Die prioritär zu sanierenden Gewässerabschnitte entsprechen im Wesentlichen den Fließgewässern mit Einzugsgebieten > 500 km² (Mur, Mürz, Kainach, Sulm, Enns, Salza, Raab, Feistritz und Lafnitz). Innerhalb dieser Gebietskulisse wird in Bezug auf die hydromorphologischen Belastungen folgender Zeitplan für die Erreichung der Umweltziele angestrebt:

Als Zielzustand für die Gewässer ist grundsätzlich der gute Zustand zu erreichen bzw. einzuhalten.

Maßnahmen bis 2015

- Herstellung der Durchgängigkeit
- Teilanpassung der Restwasserdotation zur Gewährleistung der Durchgängigkeit
- Nutzung von Synergieeffekten im Rahmen schutzwasserwirtschaftlicher Projekte
- Monitoring und Studien zur Abklärung weiterer Maßnahmen

Maßnahmen zur Herstellung des Zielzustandes bis 2021

- Anpassung der Restwassermengen
- Anbindung von Nebengewässern und Zubringern
- Kompensationsmaßnahmen im Bereich der Stauräume
- Strukturierungsmaßnahmen

Ausnahmen von diesem zeitlichen Rahmen sind für jene Bereiche zu berücksichtigen, in denen aufgrund schwieriger örtlicher Bedingungen mit erheblichen zeitlichen Verzögerungen in der Maßnahmenplanung und -umsetzung zu rechnen ist. Dies betrifft in erster Linie die großen Talsperren an der Mur (Bodendorf, St. Georgen) und an der Enns (Altenmarkt, Krippau, Landl). Für diese Anlagen sind vorerst Machbarkeitsstudien zur Errichtung von Fischaufstiegshilfen vorgesehen.

Zusätzlich soll außerhalb des prioritären Raumes in Abhängigkeit finanzieller Ressourcen bis 2015 an



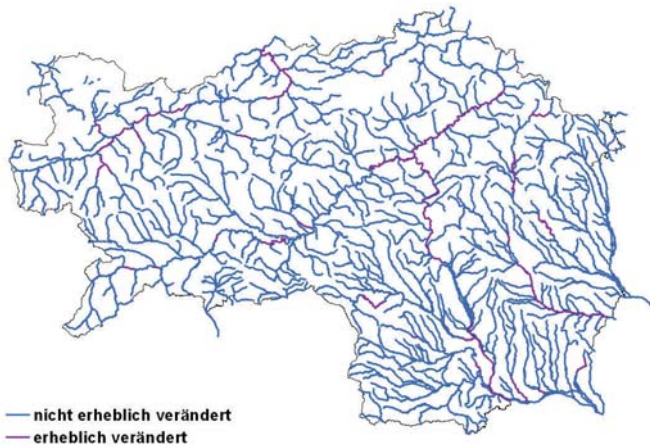


Abb. 5: Ausweisung „Erheblich veränderte Wasserkörper“

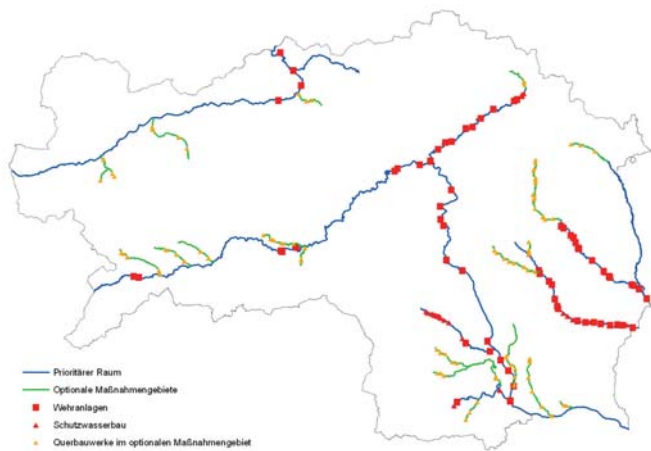


Abb. 6: Unpassierbare Querbauwerke in prioritären Gewässern bzw. im optionalen Maßnahmengebiet – Maßnahmen bis 2015

ausgewählten Abschnitten im Einzugsgebiet > 100 km² (optionales Maßnahmengebiet, Abb. 6) eine Reduzierung der Querbauwerksbelastungen erfolgen. Es handelt sich dabei in erster Linie um mündungsnahere Bereiche zum prioritären Gewässernetz und um Oberläufe von Prioritätsgewässern.

Im zweiten Schritt der stufenweisen Zielerreichung werden jene Gewässer mit einem Einzugsgebiet > 100 km² berücksichtigt, die nicht zu den Prioritätsgewässern zu zählen sind. Die Abfolge der Maßnahmen entspricht hier jener des prioritären Raumes, zeitlich jeweils um eine Planungsperiode verschoben, so dass für 2021 die Durchgängigkeit inklusive Restwasserstrecken und für 2027 die Erreichung der Umweltziele angestrebt wird.

Für Gewässer mit einem Einzugsgebiet von 10 - 100 km² wird generell eine Zielerreichung bis 2027 ange-

nommen. Bedingt durch Synergieeffekte laufender schutzwasserwirtschaftlicher Aktivitäten sowie aufgrund der Tatsache, dass von der Umsetzung der Maßnahmen im prioritären Raum (Anbindung Zubringer, Kompensation von Stauhaltungen) bereits zahlreiche der kleineren Gewässer mit betroffen sind, ist hier aber in vielen Fällen von einer Zielerreichung vor diesem Zeitpunkt auszugehen.

Kosten für die Umsetzung der Maßnahmen bis 2015

In der Steiermark gibt es derzeit im prioritären Fischlebensraum 106 unpassierbare Querbauwerke, 67 davon sind Anlagen von Kraftwerksbetreibern und 39 sind sonstige Anlagen, in der Regel Sohlstufen des Schutzwasserbaues (Abb. 6). Die Kosten für die Herstellung der Durchgängigkeit können für die Steiermark auf Grundlage von Kostenschätzungen basierend auf der Toolbox Hydromorphologie mit rd. 20 Mio. Euro angegeben werden. Davon werden ca. 18 Mio. Euro für die Anpassung bzw. den Neubau von Fischaufstiegshilfen bei Wasserkraftanlagen erforderlich sein und ca. 2 Mio. Euro für den Rückbau von Sohlstufen des Schutzwasserbaues.

Bei der Dotierung der Restwasserstrecken ist eine Anpassung in zwei Stufen vorgesehen. Mit der ersten Anpassung bis 2015 wird die Herstellung der Durchgängigkeit angestrebt und werden dadurch Verluste bei der Energieerzeugung zu erwarten sein. Aktuell werden in der betrachteten Gebietskulisse 41 Restwasserstrecken mit einer Gesamtlänge von 83 km ausgewiesen. Bei diesen Strecken wird eine Anpassung auf zumindest Fischdurchgängigkeit bis 2015 angestrebt.

Morphologische Maßnahmen werden im prioritären Raum bis 2015 im Wesentlichen im Zusammenhang mit der Errichtung von schutzwasserbaulichen Maßnahmen umgesetzt werden. Der Kostenumfang hierfür kann aufgrund des Fehlens

entsprechender Grundlagen noch nicht angegeben werden.

Zur Abklärung effizienter Maßnahmenplanungen sind zusätzlich operative Monitorings und Machbarkeitsuntersuchungen bis 2015 vorgesehen. Nachdem der Leistungsumfang dafür noch nicht festgelegt bzw. definiert wurde, können derzeit die Kosten nicht angegeben bzw. präzisiert werden. Die Kosten werden erst im Zuge der Erstellung der Regionalprogramme ermittelt werden können.

Erhaltung von sehr guten sowie besonders schützenswerten Gewässerstrecken

Die Ist-Bestandsanalyse hat ergeben, dass es in der Steiermark nur mehr wenige Oberflächenwasserkörper gibt, die sowohl einen sehr guten ökologischen wie auch einen sehr guten chemischen Zustand aufweisen. 268 der insgesamt 1.488 Wasserkörper entsprechen derzeit den Kriterien für den sehr guten Zustand. Dies sind 14 % (947 km) der Gesamtlänge aller Wasserkörper mit einem Einzugsgebiet größer 10 km².

Die Festlegung der sehr guten Gewässerstrecken erfolgte nach den vom Bund vorgegebenen Kriterien. Diese Gewässerstrecken sollen durch Maßnahmen, wie Nutzungsbeschränkungen in ihrem derzeitigen „sehr guten Zustand“ erhalten bleiben.

Bestimmte Gewässerabschnitte erfüllen als Folge von zum Teil nur geringfügigen anthropogenen Eingriffen bzw. Belastungen nicht die Kriterien für den sehr guten Zustand. Aufgrund ihrer wichtigen, meist über die eigentlichen Abschnittsgrenzen hinausgehenden ökologischen Funktion und Wirkung bzw. ihrer typspezifischen Seltenheit und Lage, sind sie dennoch von besonderer wasserwirtschaftlicher und gewässerökologischer Bedeutung. Die bestmögliche Erhaltung dieser Gewässerstrecken soll geprüft und durch die Festlegung von Maßnahmen, wie Nutzungseinschränkungen und Bewirtschaftungswid-

mungen sichergestellt werden. Im Rahmen der Prüfung sollen auch energiewirtschaftliche Aspekte beachtet werden. Bei der Auswahl dieser Gewässerabschnitte beachtet das Land Steiermark nach folgenden Kriterien vorzugehen:

- Fließgewässerabschnitte bzw. Oberflächenwasserkörper, die Teil eines Natura 2000 Gebietes mit Schutzgut Fische sind. In diesen Gewässern sollen weitere Nutzungen, die negative Auswirkungen auf das Schutzgut haben würden, vermieden werden.
- große zusammenhängende, morphologisch weitgehend intakte Fließstrecken primär an Gewässern > 100 km² EZG.
- für den regionalen Fremdenverkehr bedeutende Gewässerstrecken, die einen wesentlichen Beitrag zur Aufrechterhaltung des Tourismus in einer Region leisten.

Zustandsbeurteilung für das Grundwasser

Gemäß Wasserrahmenrichtlinie ist der gute Zustand beim Grundwasser ebenfalls bis Ende 2015 zu erreichen. Der gute Zustand im Grundwasser ist dann erreicht, wenn sich der Grundwasserkörper zumindest in einem guten mengenmäßigen und einem guten chemischen Zustand befindet. Wie bereits bei der Ist-Bestandsanalyse 2004 festgestellt wurde, befinden sich sämtliche Grundwasserkörper quantitativ in einem guten Zustand. Auch die Tiefengrundwasserkörper entsprechen den quantitativen Kriterien. Hinsichtlich des chemischen Zustandes der Grundwasserkörper ist festzuhalten, dass auf Basis der Monitoringergebnisse 2006/2007 lediglich der Grundwasserkörper Leibnitzerfeld den „Guten Zustand“ durch Überschreitungen beim Nitrat verfehlt. Die letzten Ergebnisse aus dem Monitoringprogramm 2007/2008 haben jedoch beim Nitrat durchwegs einen fallenden Trend erkennen lassen, sodass der „Gute Zustand“ auch bei diesem Grund-

wasserkörper praktisch schon erreicht wird. Die Erreichung des Zielzustandes bis 2015 sollte somit gewährleistet werden können.

Maßnahmenprogramm Grundwasser

Nachdem derzeit bereits der gute mengenmäßige und gute chemische Zustand bei allen Grundwasserkörpern erreicht wird, sind vorerst keine bindenden Maßnahmenprogramme vorgesehen. Zur Sicherung der kommunalen Wasserversorgungen werden Neuausweisungen sowie Erweiterungen und Adaptierungen von Schongebieten erforderlich sein (Schongebiete „Fluttendorf/Donnersdorf“, „Nordöstliches Leibnitzerfeld“, „Stadtgemeinde Bad Radkersburg“, „Tiefengrundwasser“). Darüber hinaus soll durch ein freiwilliges Maßnahmenprogramm die Einhaltung des guten chemischen Zustandes der Grundwasserkörper sichergestellt werden. Als Maßnahmen in diesem Zusammenhang werden die Fortsetzung der landwirtschaftlichen Umweltberatung, „N-min“-Messungen zur optimalen Düngebemessung, Teilnahme an ÖPUL Maßnahmen sowie qualitätsgesichertes Gülle-Management angeführt.

Aus qualitativer Sicht bedarf es jedenfalls weiterer Bemühungen, um den derzeit guten chemischen Zustand bei den Porengrundwasserkörpern der Steiermark südlich von Graz bis Radkersburg dauerhaft zu erhalten, bzw. zu sichern. Bei witterungsbedingten Extremereignissen und örtlicher Konzentration der landwirtschaftlichen Nutzung kann es jedoch sein, dass diese Maßnahmen nicht ausreichen, um dauerhaft die Genusstauglichkeit des Grundwassers sicherstellen zu können. Daher müssen diverse Regelungen wiederkehrend evaluiert und einem ständigen Entwicklungsprozess unterworfen werden.

Öffentlichkeitsbeteiligung

Im März 2009 wird der Bund den österreichweiten Entwurf des Nationalen Gewässerbewirtschaftungs-

planes mit dem begleitenden Maßnahmenprogramm veröffentlichen. Im Rahmen des Bürgerbeteiligungsverfahrens kann der Bürger innerhalb von 6 Monaten dazu Stellungnahmen abgeben. Neben der Informations- und Öffentlichkeitsarbeit des Bundes ist auch seitens des Landes Steiermark eine intensive Information über den stei-

Aus qualitativer Sicht bedarf es jedenfalls weiterer Bemühungen, um den derzeit guten chemischen Zustand bei den Porengrundwasserkörpern der Steiermark südlich von Graz bis Radkersburg dauerhaft zu erhalten, bzw. zu sichern.

rischen Bereich des NGP vorgesehen. Die Information und Einbindung der steirischen Bevölkerung wird dabei über 3 Säulen erfolgen:

- Information und Beteiligung der Interessenvertretungen von unmittelbar durch Maßnahmen Betroffenen (Gemeinden, Landwirtschaft, Wasserkraftwerksbetreiber und NGOs)
- Information interessierter Bürger und durch Maßnahmen Betroffener sowie regionaler NGOs im Rahmen von vier einzugsgebietsbezogenen Regionalveranstaltungen
- Information und Kommunikation über das Internet. Der NGP mit dem Maßnahmenprogramm wird auch über die Internetseite der Fachabteilung 19A www.wasserwirtschaft.steiermark.at zugänglich gemacht.

Die am Öffentlichkeitsprozess Beteiligten werden eingeladen, schriftliche Stellungnahmen abzugeben. Nach Abschluss der Bürgerbeteiligung Ende September 2009 werden die Ergebnisse aller Bundesländer nochmals österreichweit vom Bund zusammengefasst. Der endgültige „Nationale Gewässerbewirtschaftungsplan“ mit dem Maßnahmenprogramm wird schließlich am 22.12.2009 vom Bund verordnet werden.

Trinkwasserversorgung für die Region Modra, Bosnien-Herzegowina



DI Wilhelm Tischendorf
SAS GmbH
Styrian Aqua Service
8045 Graz,
Wasserwerksgasse 10
Tel. +43(0)316/887-1036
w.tischendorf@sas.or.at

Durch die Unterstützung von Land Steiermark und der Austrian Development Agency (ADA), kann die Styrian Aqua Service GmbH (SAS) den Bau einer ländlichen Trinkwasserversorgungsanlage in Bosnien realisieren. Das Projekt Trinkwasserversorgung Modra im Kanton Una-Sana wird als wichtiger Impuls aus der Steiermark für wirtschaftliche Aktivitäten in der Region gesehen.

Zwischen den Wirtschaftsräumen Bosnien und der Steiermark bestehen enge historische aber auch aktuelle Beziehungen. Die Graz AG und die Styrian Aqua Service GmbH sind seit einigen Jahren bestrebt, Projekte in Bosnien zu verwirklichen. Um den Wirtschaftsaustausch der Regionen zu forcieren, werden die Aktivitäten auch seitens der Steiermärkischen Landesregierung unterstützt. Das Projekt Modra wurde in zwei Phasen abgewickelt. In der ersten Projektphase (2007) wurden die technische Machbarkeit und die Projektfinanzierung im Rahmen einer Durchführbarkeitsstudie überprüft. In der Phase zwei wird der Bau der Trinkwasserversorgungsanlage umgesetzt. Zudem ist die SAS für einen Know-how-Transfer als auch die Qualitätssicherung bei der Projektumsetzung verantwortlich, wobei diese Aktivitäten sowie die Studie von der ADA gefördert werden.

Projektgebiet

Das Projektgebiet Modra (Abb. 1) befindet sich ca. 15 km nördlich der Stadt Sanski Most im Kanton Una-Sana. Die Gemeinde Sanski Most, mit den umliegenden Gemeinden, hat gesamt ca. 60.000 Einwohner und liegt im nordwestlichen Teil der bosnischen Krajina am Mittellauf der Sana im Kanton Una-Sana.

Der Kanton Una-Sana ist einer der zehn Kantone in der Föderation Bosnien und Herzegowina. Er liegt



Abb. 1: Projektgebiet

im Nordwesten des Landes und hat seinen Verwaltungssitz in Biha. Der Name leitet sich von den zwei Flüssen Una und Sana ab, die durch diese Region Bosniens fließen. Der Kanton Una-Sana ist 4.125 km² groß. Bosnien und Herzegowina liegen im Übergangsbereich zwischen mediterranem und kontinentalem Klima.

Die Region Modra (Abb. 2) gilt als wirtschaftlich benachteiligt. Ein

Großteil der örtlichen Bevölkerung bezieht den Lebensunterhalt aus landwirtschaftlichen Kleinbetrieben.

Ausgangssituation

Modra verfügt über keine öffentliche Wasserversorgungsanlage. Ende der 1990er Jahre wurde in Modra ein Wasserversorgungsnetz errichtet, welches jedoch nicht mehr in Betrieb ist. Der Grund dafür

ist, dass der für die Wasserversorgung vorgesehene Wasserspender eine unzureichende Schüttung aufweist bzw. ausgetrocknet ist. Laut Angaben der Wasserbehörde von Sanski Most war das Netz damals nur wenige Tage in Betrieb. Das Projekt wurde von einer Hilfsorganisation finanziert und ohne maßgebliche Einbindung der örtlichen Behörden und der ansässigen Bevölkerung durchgeführt.

Die derzeitige Wasserversorgung in Modra erfolgt über einen zentralen Dorfbrunnen (Abb. 3). Vereinzelte Anlieger besitzen Hausbrunnen, deren Förderung jedoch unzureichend ist. In Trockenjahren erfolgt die Wasserversorgung teilweise über Tankwägen. Die Ortschaft Modra hat 165 Haushalte mit insgesamt ca. 600 Einwohnern. In der Umgebung von Modra befinden sich weitere fünf Ortschaften. Insgesamt leben in der Region etwas mehr als 4.000 Personen.

Die Region um Modra war zur Zeit der Balkankriege Kriegsschauplatz. Das Gebiet ist moslemisch dominiert, gilt jedoch auch als Rückzugsgebiet serbischer Vertriebener, die eine Minderheit darstellen. Mit



Abb. 2: Region Modra

verbesserten Lebensbedingungen sind integrative Bestrebungen leichter umzusetzen. Eine erfolgreiche Umsetzung des Projekts trägt durch die Einbindung lokaler Kräfte auch zur Verbesserung der Arbeitsmarktlage bei.

Projekthalt

Das Projektziel ist die Sicherstellung einer nachhaltigen Wasserversorgung für die Ortschaft Modra, wofür die Errichtung einer neuen Trinkwasserversorgungsanlage notwendig ist. Zur Sicherstellung einer nachhaltigen Versorgung werden im Zuge der Projektentwicklung verschiedenste Aktivitäten hinsichtlich Know-how-Transfer

gesetzt. Besonderes Augenmerk wird dabei auf die spätere Betriebsführung der Anlagen gelegt. Ein nachhaltiger (d.h. technisch, wirtschaftlich und ökologisch) Be-

Die derzeitige Wasserversorgung in Modra erfolgt über einen zentralen Dorfbrunnen und vereinzelt Hausbrunnen.

trieb der Wasserversorgungsanlagen ist dabei wesentlich. Einen Teil des Projekts stellen zudem Schulung und Ausbildung des örtlichen Personals dar. Methoden und Abläufe beim Betrieb der Anlagen sowie die Dokumentation betriebsrelevanter Daten sind ein elementarer Bestandteil.

Technik und Betrieb

Für die Trinkwasserversorgung der Ortschaft Modra ist der Bau einer neuen Versorgungsanlage (Abb. 4) erforderlich. Die Quelle Slatinsko vrela weist eine ausreichende Schüttung auf, um die Ortschaft Modra als auch später die Nachbarortschaft Lukavice mit Trinkwasser zu versorgen. Ein örtliches Ingenieurbüro hat eine Detailplanung und Ausschreibungsunterlagen erstellt. Gemäß Planung sind für die Errichtung der Wasserversorgung von Modra folgende Bauwerke notwendig: Quelfassung, Pumpstation, Hochbehälter (Abb. 5), Pumpleitung, Druck- bzw. Versorgungsleitung vom Hochbehälter zum Ortsnetz von Modra, Stromerleitung und diverse Zufahrtswege. Im Zuge der Durchführbarkeitsstudie wur-

Abb. 3: Derzeit verfügt Modra nur über einen Dorfbrunnen





Abb. 6: Delegation Land Steiermark und Graz AG Mai 2008, v.l.n.r.: Rasima Bobic (Landwirtschaftsministerium Kanton Una Sana), LR Johann Seitinger, Sanjin Halimovic (Bürgermeister Sanski Most) und Dr. Wolfgang Messner Vorstand Graz AG

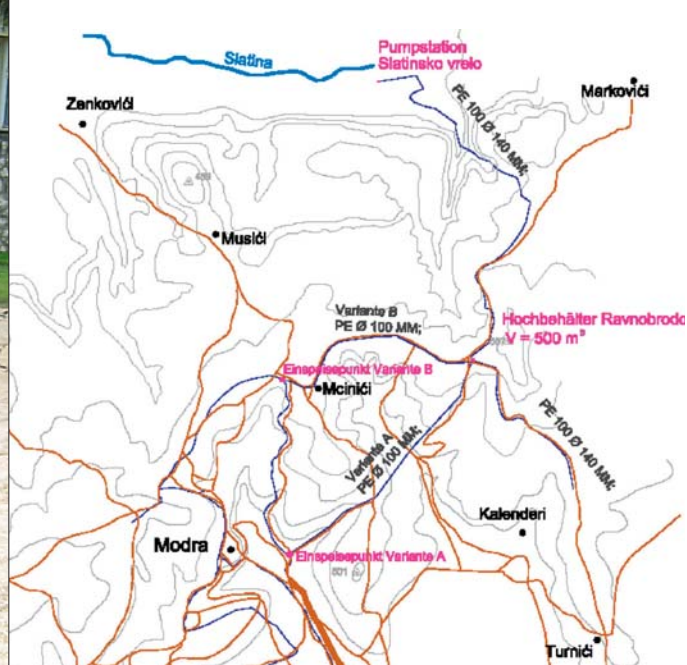


Abb. 4: Übersichtslageplan Trinkwasserversorgung Modra

den wesentliche technische Parameter bzw. Kenngrößen wie die Nachhaltigkeit des Wasserspenders, Wasserbedarfsermittlung oder Trassierungen überprüft. Die Bewertung der vorliegenden Planungsunterlagen zeigt, dass diese durchaus dem Stand der Technik entspricht. Eine Änderung der Trassenwahl für eine Transportleitung sowie die Position des Hochbehälters waren jedoch vorzunehmen. Ebenso bedarf das bestehende Versorgungsnetz gewisser Erneuerungsmaßnahmen.

Verantwortlich für den Betrieb und die Instandhaltung der Anlage ist die Stadtgemeinde Sanski Most. Die örtliche Bevölkerung wird jedoch gezielt in den Betrieb eingebunden. Tarifgestaltung und Abrechnung erfolgen durch die Gemeinde Sanski Most.

Die Ortschaft Modra verfügt über keine zentrale Abwasserentsorgung oder -aufbereitung. Das häusliche Abwasser wird in Senkgruben entsorgt oder versickert. Die geringe Bevölkerungsdichte weist auf keine akute Abwasserproblematik hin. Der für die Trinkwasserversorgung vorgesehene Wasserspender ist mehrere Kilometer bzw. ausreichend von der Ortschaft entfernt. Die Ortschaft Modra liegt nicht im Einzugsgebiet der Quelle. Eine qualitative Beeinträchtigung des Wasserspenders durch die unzurei-

chende Abwasserentsorgung bzw. -aufbereitung ist somit auszuschließen.

Projektumsetzung und Ausblick

Insgesamt ist für die Umsetzung des Projekts Trinkwasserversorgung Modra ein Budget von ca. 500.000 Euro erforderlich. Der Großteil der Investitionsmittel für den Bau der Trinkwasserversorgung wird von der Gemeinde Sanski Most bzw. vom Kanton Una-Sana bereitgestellt. Sämtliche Bauarbeiten werden gemäß den örtlichen Standards, die im weiteren Sinne den EU-Normen entsprechen, abgewickelt.

Durch die Unterstützung von Land Steiermark und der Austrian Development Agency ist nun die Realisierung des Projekts Modra möglich. Im Mai 2008 erfolgte in Sanski Most durch eine steirische Delegation (Abb. 6) mit Landesrat Seitinger und Graz AG Vorstand Dr. Messner als auch Vertretern der ADA der offizielle Startschuss. Den Anstoß für diese Zusammenarbeit bei der Projektumsetzung „Trinkwasserversorgung Modra“ gab Honorarkonsul Dr. Jörg Hofreiter, der die Delegation ebenfalls begleitete. Nach der Durchführung des Ausschreibungs- und Vergabeverfahrens wurde im September 2008 mit dem Bau der Trinkwasserversorgungsanlage begonnen. Die SAS lud im Herbst des



Abb. 5: Baustelle Hochbehälter

Vorjahres bosnische Vertreter zu einem umfassenden Workshop zu „Betrieb und Instandhaltung von Trinkwasserversorgungsanlagen“ nach Graz ein. Die Inbetriebnahme der neuen Trinkwasserversorgungsanlage Modra ist für Ende 2009 geplant.

Das Wasserversorgungsprojekt Modra ist ein sichtbares Zeichen für die Zusammenarbeit der Regionen Steiermark und Bosnien. Die Graz AG und SAS GmbH planen ein langfristiges Engagement in Bosnien, wobei mit dem gegenständlichen Projekt Modra ein Fundament für weitere Wasserprojekte gelegt ist.

ALP-WATER-SCARCE

Water management strategies against water scarcity in the Alps



Till Harum
 Joanneum Research
 Forschungsgesellschaft mbH
 Institut für Wasser-
 ressourcenmanagement
 8010 Graz,
 Elisabethstrasse 16
 Tel. +43(0)316/876-1372
 till.harum@joanneum.at



Dr. Gunther Suetter
 Amt der Steiermärkischen
 Landesregierung
 Fachabteilung 19A -
 Wasserwirtschaftliche
 Planung und Siedlungs-
 wasserwirtschaft
 8010 Graz,
 Stempfergasse 5 - 7
 Tel. +43(0)316/877-3662
 gunther.suetter@stmk.gv.at

Im Herbst 2008 wurde das Wasserwirtschaftsprojekt „ALP-WATER-SCARCE – Water management strategies against water scarcity in the Alps“, welches im Rahmen der Europäischen Territorialen Kooperation durch die EU kofinanziert wird, gestartet.



European Territorial Cooperation



Das Land Steiermark ist an diesem Projekt mit der Fachabteilung 19A - Wasserwirtschaftliche Planung und Siedlungswasserwirtschaft als Projektpartner und Work Package Leader beteiligt.

Idee und Ausgangslage

Ausgehend von einer Projektidee der Kärntner Landesregierung und von Joanneum Research, welche auf einer Fallstudie im Sattnitzgebiet (Kärnten, W. POLTNIG et al., 2007) basiert, wurde dieses Projekt gemeinsam (Land Kärnten, Land Steiermark) entwickelt.

Lange Zeitreihen von klimatischen Daten (Projekt ALOCLIM, ZAMG, 2001) zeigen in einigen alpinen Regionen - und hier vor allem in den südlichen Landesteilen - neben dem gut bekannten positiven Trend der Lufttemperaturen einen deutlichen Trend abnehmender Niederschläge.

Am Beispiel des Sattnitzgebietes in Kärnten (siehe Abb. 1), in welchem seit 150 Jahren keine signifikanten Landnutzungsänderungen erfolgten, konnten auf Basis von langjährig vorliegenden Daten eines Wasserversorgungsunternehmens, der Berechnung des Wasserhaushalts und insbesondere der zeitlich-räumlichen Verteilung der Grund-

wasserneubildung mittels des hydrologischen Modells MIKE SHE historische Veränderungen von Niederschlag, Lufttemperatur, Verdunstung und Grundwasserneubildung nachgewiesen werden.

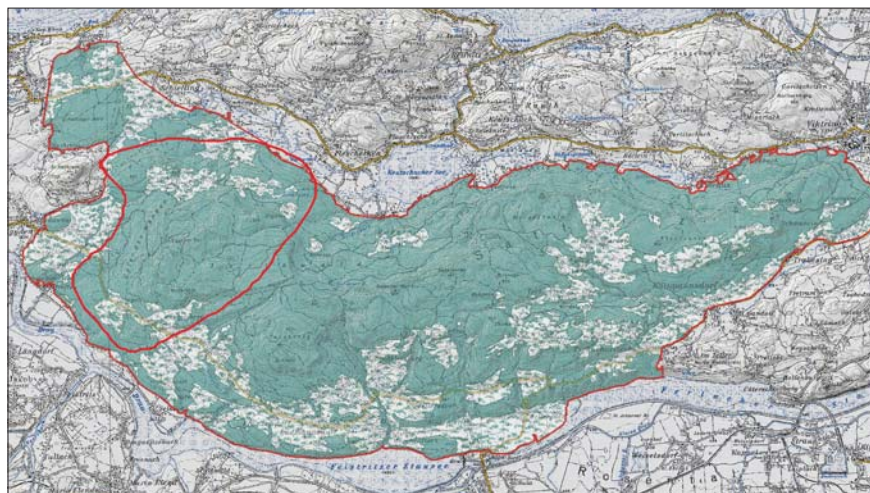
Die wesentlichen Ergebnisse sind in Abb. 2 dargestellt. Sie zeigen einen fallenden Trend der Lufttemperatur von 1814 bis ca. 1895, anschließend einen deutlich steigenden Trend mit Verteilung seit den 80er Jahren des letzten Jahrhunderts, einen signifikant rückläufigen Trend der Niederschläge seit Beginn des 20. Jahrhunderts und eine Verringerung der Grundwasserneubildung in diesem Zeitraum

(ohne Landnutzungsänderungen) von rund 600 mm/Jahr auf rund 465 mm/Jahr. Dies entspricht einer Abnahme des Gesamtquellflusses aus dem Gebiet von 1.338 l/s auf 1.056 l/s.

Seit 1952 regelmäßig durchgeführte Messungen der Schüttungen der für die Trinkwasserversorgung gefassten Quellen eines lokalen Wasserversorgungsunternehmens bestätigen diese Ergebnisse mit deutlich rückläufigen Trends des Wasserdargebots.

Die Untersuchungen zeigten, dass die Grundwasserneubildung extrem empfindlich auf Prozesse der Kli-

Abb. 1: Das Sattnitzgebiet in Kärnten (aus W. POLTNIG et al., 2007; T. HARUM et al., 2008)



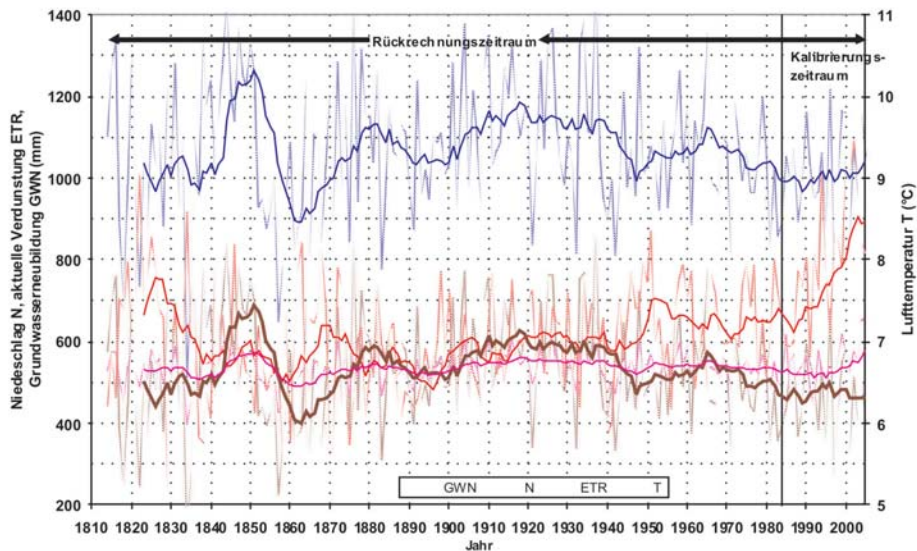


Abb. 2: Langzeitentwicklung der Jahressummen der Niederschläge N, aktuellen Verdunstung ETR, Grundwasserneubildung GWN und des Jahresmittels der Lufttemperatur T im Sattnitzgebiet, fette Linien: gleitendes Mittel über 10 Jahre (aus W. POLTNIG et al., 2007; T. HARUM et al., 2008)

maänderung reagiert. Aufgrund der Erwärmung würde sie sich sogar ohne Niederschlagsrückgang verringern.

Die Aufgabe der Wasserwirtschaft ist eine vorausschauende, sodass sich aus diesen Ergebnissen Konsequenzen für die Wasserwirtschaft und ein Bedarf für die Entwicklung von Strategien im Sinne einer langjährigen Sicherung der Trinkwasserreserven ergeben.

Da es sich nicht nur um ein lokales Problem handelt, führten diese Er-

gebnisse zur Formulierung eines Projektantrags im Rahmen des Alpenraumprogramms 2007-2013, der im Sommer 2008 genehmigt wurde. Das Projekt startete im Oktober 2008 mit einem Kickoff-Meeting in Chambéry (Frankreich, Sitz des Leadpartners Carmen de Jong, Institut de la Montagne).

Die Intention dieses Projektes ist die Identifikation jener alpinen Regionen, in welchen in der Zukunft Wasserknappheit zu befürchten ist und für welche transnationale Kon-

zepte eines Wassermanagements entwickelt werden sollen.

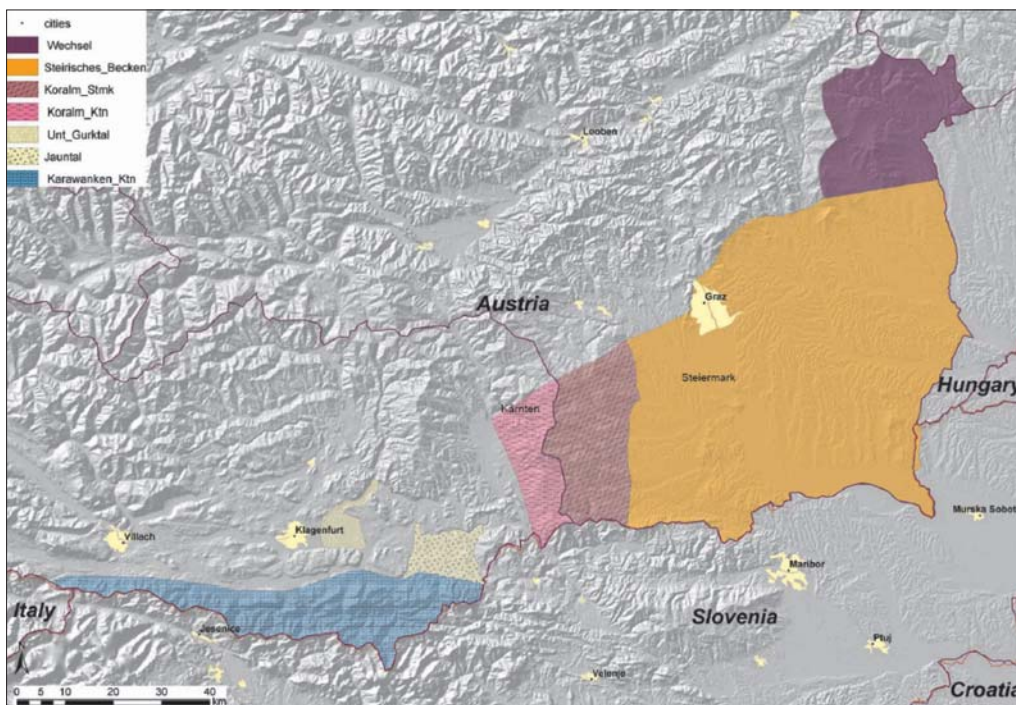
Es sei aber hervorgehoben, dass die Alpen als Gesamtheit ein sehr wasserreiches Gebiet darstellen, derartige Veränderungen also nicht zu einer Knappheit im ganzen Alpenraum führen, sondern nur in manchen Regionen, in denen ungünstigere meteorologische und hydrogeologische Gegebenheiten vorherrschen.

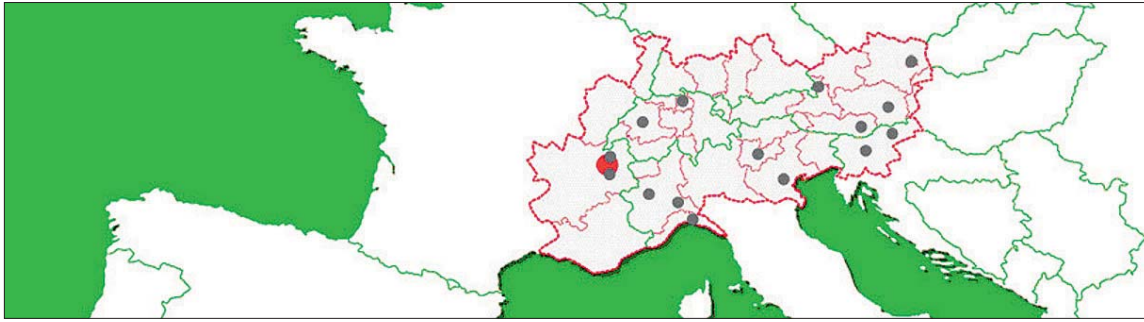
Projektziele

Das vorrangige Ziel dieses Projektes ist die Suche nach Konsequenzen der oben angeführten Trends und die Entwicklung neuer Konzepte mit den nachstehend angeführten Hauptschwerpunkten:

- Identifizierung jener alpinen Regionen, in welchen in der Zukunft Wasserknappheit zu befürchten ist
- Hydrogeologische Charakterisierung der Grundwassersysteme und ihrer Sensitivität hinsichtlich Trockenperioden (Ressourcen, Nutzung)
- Modellierung der Grundwasserneubildung in Abhängigkeit von Klima und Landnutzung in der Vergangenheit und Gegenwart
- Wie war die Entwicklung in der Vergangenheit?
- Welche Entwicklung ist zu erwarten (Szenarien)?
- Auswirkungen auf Wasserqualität
- Vergleich der aktuellen und künftigen Wassernutzung
- Wo sind Engpässe möglich?
- Identifizierung von Grundwassersystemen mit künftiger Wasserknappheit bzw. ausreichenden Ressourcen

Abb. 3: Untersuchungsgebiete in Österreich





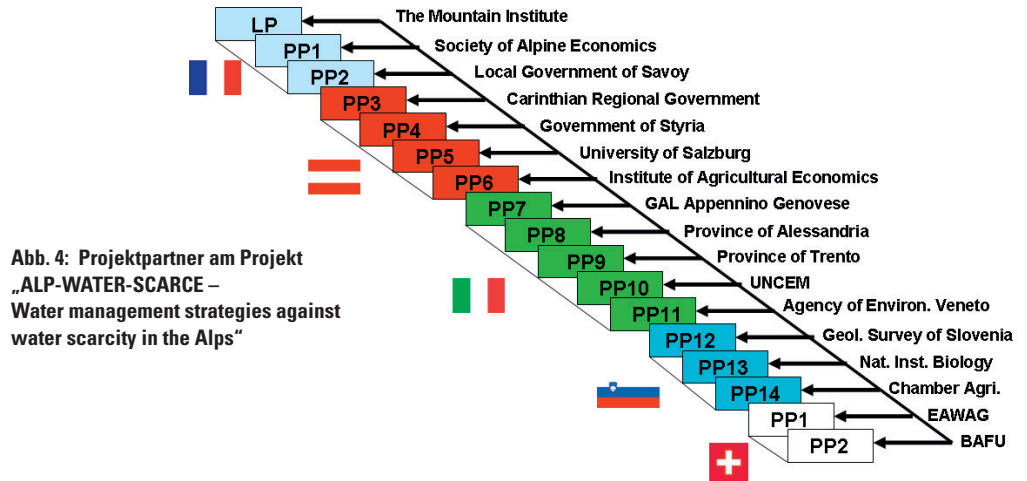
- Einrichtung eines Monitoring-Netzwerkes (Quellschüttung, Grundwasserspiegel) und eines Frühwarnsystems für Trockenperioden
- Entwicklung von Frühwarnsystemen für Trockenperioden in ausgewählten Gebieten
- Entwicklung von Empfehlungen und Strategien gemeinsam mit der Wasserwirtschaft und Stakeholdern
- Adaptierungs- und Minderungsstrategien

Die Hauptaktivitäten dieses Projektes werden aus österreichischer Sicht in den alpinen Räumen (Koralpe, Steirisches Randgebirge, Wechsel, Karawanken, Zentral-kärnten) und in Porengrundwasserkörpern (Steirisches Becken) durchgeführt (Abb. 3).

Damit sind sowohl hochalpine Regionen als auch inneralpine Trockentäler und das östliche Alpenvorland umfasst.

Detailarbeiten sollen auch Veränderungen der Wasserqualität (Nitrat, Pestizide) von unterschiedlichen Aquifersystemen (Porengrundwasser, Kluftgrundwasser, Karstgrundwasser) im Zusammenhang mit Veränderungen der Neubildung darstellen bzw. prognostizieren. Im Bereich des Wechselgebietes soll an Hand eines Pilotprojektes die Neubildung und deren Beeinflussbarkeit durch technische Maßnahmen untersucht werden.

Die europäische Dimension ergibt sich aus der Tatsache, dass die Alpen eines der wichtigsten Reservoir für Trinkwasser, Energiegewinnung und Bewässerung darstellen. Deren Schutz, nachhaltige Nutzung und Management erfordern ein Frühwarnsystem in definierten



Grundwassersystemen und die Erstellung von transnationalen Konzepten des Wassermanagements.

Projektpartner

Im Projekt sind insgesamt 17 Partner aus 5 den Alpenraum berührenden Staaten involviert.

Ablauf des Projektes

Die ersten Schritte werden die Datenerhebung und –kompilation (Langzeitdaten Hydrographie, Klima, Quellschüttung, Grundwasserspiegel und Wasserverbrauch) und die Aktualisierung der Daten des Wasserversorgungsplans Steiermark sein.

Auf Basis dieser Daten erfolgt eine Kalibrierung hydrologischer Modelle mit Schwerpunkt auf Grundwasserneubildung und Niedrigwasserabfluss sowie die Entwicklung und Simulation von Szenarien.

Um das Projekt auch für eine künftige nutzungsorientierte Anwendung gestalten zu können, sind zumindest zweimal jährlich Treffen der Partner in Stakeholdermeetings sowie ein laufender

Informationsaustausch mit Behörden und Stakeholdern geplant.

An diesem Projekt nehmen auf Grund der Bedeutung der Problematik u.a. der Steirische Wasserversorgungsverband, die Energie Steiermark AG und die ÖBB-Infrastruktur Bau AG als Stakeholder teil.

Informationen über das Projekt sind der offiziellen Homepage des Alpenraumprogramms www.alpine-space.eu/the-projects/running-projects zu entnehmen. Projektergebnisse werden laufend in der Projekthomepage www.alpwaterscarce.eu dargestellt.

Literatur

HARUM, T., W. POLTNIG, C. RUCH, G. FREUNDL & J. SCHLAMBERGER (2008): Variability and trends of groundwater recharge in the last 200 years in a South Alpine groundwater system as consequence of climate change. - Poster presentation at the EGU General Assembly 2008, Geophysical Research Abstracts, Vol. 10, Wien.

POLTNIG, W., T. HARUM, C. RUCH, G. WINKLER, A. LEIS, G. ORTNER & P. REICHL (2007): Hydrogeologie Sattnitzberge – Sattnitzplateau West.- Unveröff. Bericht Joanneum Research, 110 S, Graz.

ZAMG (2001): Daten des Projektes ALOCLIM

Klimawandel und die Auswirkungen auf die Wasserwirtschaft



DI Dr. Hans-Peter Nachtnebel
 Universität für Bodenkultur Wien
 Institut für Wasserwirtschaft, Hydrologie und konstruktiven Wasserbau
 1190 Wien, Muthgasse 18
 Tel. +43(0)1/36006-5501
 hans_peter.nachtnebel@boku.ac.at

Was haben wir in den nächsten Jahrzehnten zu erwarten?

Das Klima und der Wasserhaushalt stehen in enger Wechselwirkung, sodass jede Klimaänderung auch den Abfluss, die Wasserspeicherung in der Schneedecke, im Boden und im Grundwasser verändert. Klimaänderungen erfolgen laufend und über lange Zeiträume betrachtet, auch in gravierendem Ausmaß. Zusätzlich zu diesen naturgegebenen Veränderungen werden nun die Wirkungen erhöhter Treibhausgaskonzentrationen in der Atmosphäre und die Folgen direkter menschlicher Eingriffe in den Wasserhaushalt erkennbar. Beim derzeitigen Wissensstand sind Aussagen für kleinere Gebiete mit größe-

ren Unsicherheiten behaftet, die großräumigen generellen Trends sind hingegen ganz gut abgesichert.

Dieser Beitrag bezieht sich überwiegend auf die Zusammenstellung „Auswirkungen des Klimawandels auf die österreichische Wasserwirtschaft“, die von Böhm et al., (2008) erstellt und vom BMFLFUW und vom ÖWAV herausgegeben wurde.

Beobachtete Klimaveränderungen

Eine rückblickende Analyse der Klimaänderungen hat den Vorteil, dass man sich auf Beobachtungen stützen kann, ist aber mit dem

Nachteil verbunden, dass aus historischen Trends eine Vorhersage nur begrenzt ableitbar ist.

Beobachtete Veränderungen in der Temperatur

Für die Simulation der Atmosphäre werden globale Zirkulationsmodelle verwendet, die die Entwicklung des Klimas in einem grobmaschigen Raster abbilden. Die Rastergröße beträgt auch bei den aktuellen Zirkulationsmodellen noch immer einige Tausend Quadratkilometer, sodass lokale Aussagen nicht unmittelbar abgeleitet werden können. Die drei am häufigsten verwendeten Entwicklungslinien des IPCC sind:

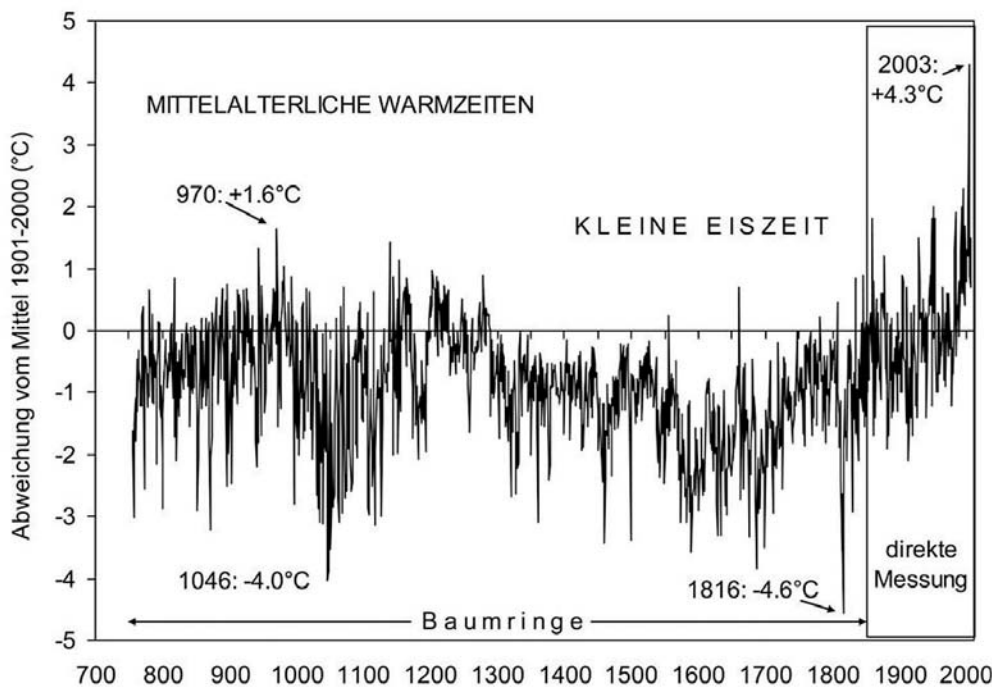
- A2-Familie: „Business as usual“ im schlechten Sinn
- B1-Familie: volle Konzentration auf Treibhausgasreduktion
- A1B: Mix aus starker, global vernetzter technologischer Entwicklung und „sozial verträglicher Globalisierung“ (optimistische Entwicklung)

Die unterschiedlichen Auswirkungen dieser Szenarien sind in Abb. 2 dargestellt.

Beobachtete Veränderungen im Niederschlag und Abfluss

Während die langfristige Entwicklung der Temperaturen in unterschiedlichen Regionen des Alpenraums ein ähnliches Bild zeigt und die durchschnittliche Temperatur hier in den letzten 150 Jahren um etwa 2°C zugenommen hat, ist beim Niederschlag ein regional unterschiedliches Bild zu beobachten. Eine Auswertung von Moser et al.,

Abb.1: Historischer Temperaturverlauf im Alpenraum (aus Baumringen und Messungen (Böhm et al., 2007))



(2007) in Abb. 3 zeigt für etliche Kärntner Flussgebiete eine Abnahme des Niederschlages, die infolge der gleichzeitig gestiegenen Temperatur im Abfluss noch deutlich wirksamer wird. Ein ähnliches Bild zeigen die Auswertungen der Wasserbilanzen von allen Flussgebieten Österreichs (Fürst et al., 2007) in Abb. 4, die sich auf den Zeitraum 1950 bis 2006 beziehen. Nördlich und entlang des Alpenhauptkammes ist eine leichte Zunahme der Niederschlagsmengen festzustellen, während südlich des Alpenhauptkammes gegenläufige Tendenzen zu erkennen sind.

Bei den meisten Stationen südlich des Alpenhauptkammes ist der Trend des Jahresniederschlags im letzten Jahrhundert fallend und an etlichen Stationen statistisch signifikant. Am deutlichsten zeigt sich dies im Oberen Drautal, Gailtal, sowie im Zentralraum und im Bereich der Karawanken. Über die Beobachtungsperiode zeigen die Messwerte an den Stationen des oberen Drautals und des Gailtals eine Abnahme des mittleren Jahresniederschlags von 100 – 300 mm auf. Dies entspricht einer Abnahme von ca. 15 – 25 %, wobei eine gewisse Streuung zu berücksichtigen ist. Noch ausgeprägter ist die Abnahme im Abfluss. Ergänzend sind noch die ausgleichenden Trendgeraden eingetragen.

Die Farbcodierung in Abb. 4 weist die Flächen mit Abnahme in rot und jene mit Zunahme in blau aus. Die Intensität der Farbe kennzeichnet den Grad der Veränderung. In Abb. 4 ist die Abnahme des Niederschlages im Süden klar erkennbar, während entlang des Alpenhauptkammes und nördlich davon eine tendenzielle Zunahme zu erkennen ist. Im Abfluss wirkt sich die Verdunstung noch zusätzlich aus, so dass lediglich entlang des Alpenhauptkammes und im Westen eine leichte Zunahme ausgewiesen wird. Es sei festgestellt, dass nur wenige Veränderungen statistisch signifikant sind.

Beobachtete Veränderungen der Gletscher

Die alpinen Regionen sind gegenüber Klimaänderungen sehr sensibel, da eine große räumliche Variabilität des Klimas und der hydrologischen Prozesse besteht, und geringe Temperaturänderungen bereits wesentlichen Einfluss auf die Schneespeicherung und auf Gletscher haben können. Seit dem Gletscherhöchststand Mitte des 19. Jahrhunderts haben die Alpengletscher auffällig an Fläche und Volumen abgenommen (Kuhn, 2007). Von 1960 bis 1990 hat die Fläche aller vergletscherten Gebiete Österreichs von 567 auf 471 km² und damit um 17 % abgenommen; das Volumen reduzierte sich von ca. 23 auf ca. 17 km³. Da bei zunehmendem Temperaturanstieg weitere Gletscherflächen dem Abschmelzen ausgesetzt sind, ist davon auszugehen, dass in den nächsten vierzig Jahren der Schmelzan-

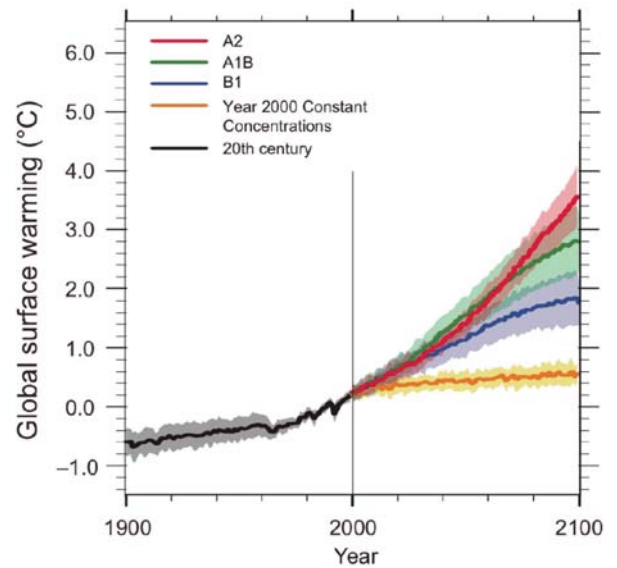
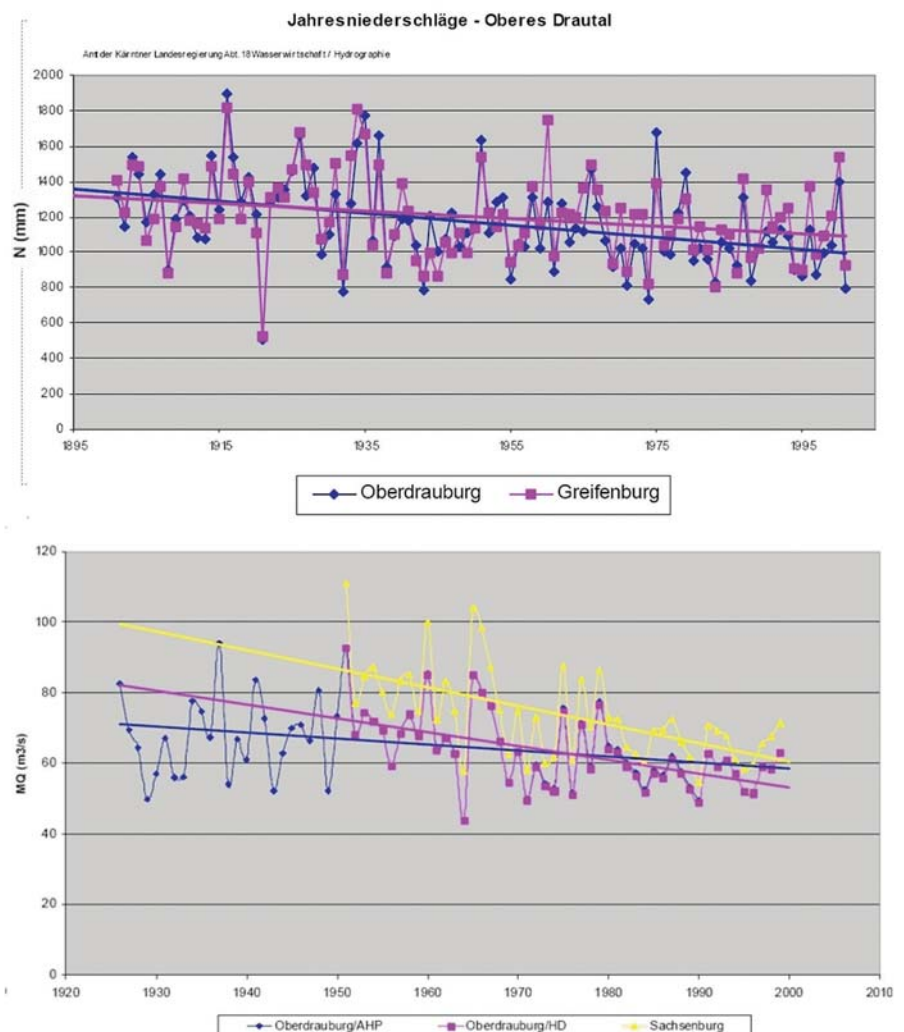


Abb. 2: Zukünftige mittlere globale Temperaturzunahme (IPCC Synthesis Report, 2007)

Abb. 3: Langfristige Entwicklung der Jahresniederschläge von 1900 bis 2000 und des Abflussmittels von 1925 bis 2000 im Drautal, Kärnten (aus Moser et al., 2002)



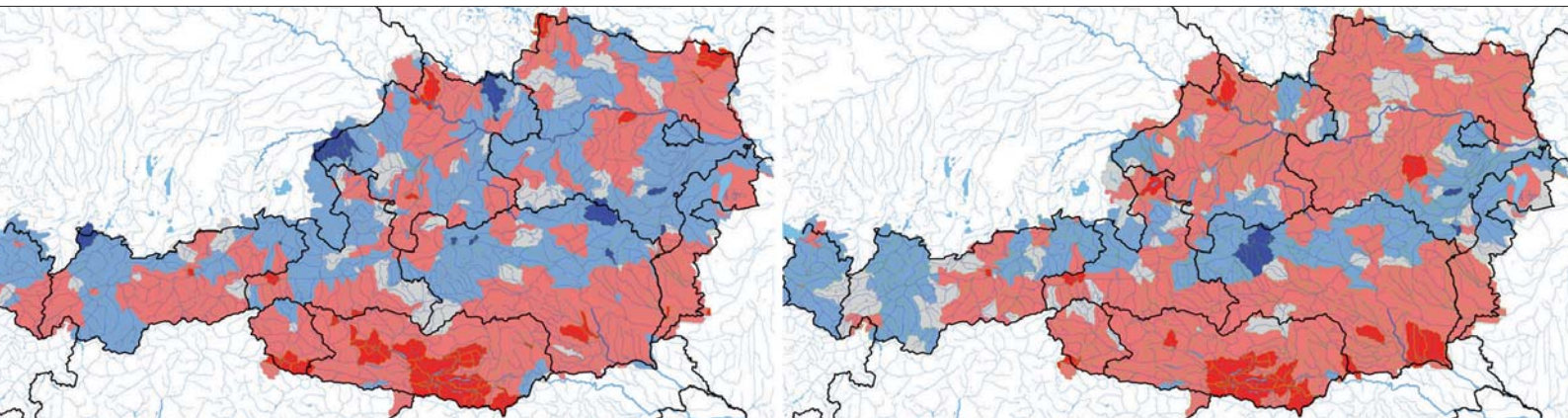


Abb. 4: Trends in Niederschlag (links) und Abfluss (rechts) für den Zeitraum 1950-2006 (Fürst et al., 2007)

teil noch zunehmen wird, ehe dann der Beitrag rückläufig wird. Bis zum Ende dieses Jahrhunderts würden demnach nur mehr vereinzelte Gletscherreste bestehen.

Bezogen auf die Wasserbilanz Österreichs, beträgt der Abflussanteil aus dem abgeschmolzenen Gletschervolumen in den letzten dreißig Jahren weniger als 2 mm/Jahr und liegt damit weit unter einem Prozent der Abflusshöhe in Österreich. In einigen Alpentälern ist der Gletscherbeitrag zum Abfluss aber ganz wesentlich.

VORAUSSCHAU MITTELS KLIMASZENARIEN UND KLIMAMODELLEN

Zukünftige Veränderungen in der Temperatur

Die globalen Simulationen zeigen für Europa bis 2050 eine Zunahme der mittleren Jahrestemperatur von etwa 2,5°C und bis 2100 von 4,5°C. Diese prognostizierte Erwärmung liegt damit höher als der in den letzten 150 Jahren in der Region beobachtete Temperaturanstieg von rund 2°C.

Zukünftige Veränderungen im Niederschlag

Es liegen einige Klimäläufe (UBA, 2008) mit feinerer räumlicher Auflösung vor. Sie zeigen nur eine geringe Veränderung im Jahresniederschlag, aber eine Abnahme im Sommer und eine Zunahme im Winter (Abb. 5). Infolge der Erwärmung fällt ein deutlich geringerer Teil des Winterniederschlages in Form von Schnee. Derzeit treten in den alpinen Regionen im Winter die niedrigen Abflüsse auf, zukünftig ist ei-

ne Erhöhung des Winterabflusses sehr wahrscheinlich, während die Spätsommer- und Herbstabflüsse abnehmen werden. Andere Klimäläufe (IPCC, 2007) zeigen für Südeuropa eine Abnahme des Niederschlages, während dieser nach Norden zunimmt und in Skandinavien eine deutliche Veränderung erkennen lässt.

AUSWIRKUNGEN AUF DIE HYDROLOGIE UND WASSERWIRTSCHAFT

Wahrscheinliche Auswirkungen auf Boden- und Grundwasser

Die Trinkwasserversorgung Österreichs wird zu jeweils 50 % aus Grund- und Quellwasser gedeckt. Infolge der gesteigerten Verdunstung ist vom Nordosten bis in den Südosten Österreichs eine Reduktion der Grundwasserneubildung und des Bodenwasserhaushaltes in der Vegetationsperiode als realistisches Szenario zu erwarten. Aus Abb. 6 ist zu entnehmen, dass bis zum Ende dieses Jahrhunderts die jährliche Neubildungsrate im Leibnitzer Feld um etwa 25 % abnimmt, wobei die Differenz zwischen dem hellblauen und roten Balken den Klimaeffekt darstellt. Für niederschlagsarme Gebiete, wie das Marchfeld, ist ein Rückgang der Grundwasserneubildung um mehr als 60 % zu erwarten. Dalla-Via (2008) gibt für die Oststeiermark einen zukünftigen Rückgang in der Grundwasserneubildung von ca. 40 % an. Ebenso verlängern sich die Trockenphasen, gekennzeichnet durch niedrige Bodenfeuchten, deutlich. Diese Auswirkungen müssten durch vermehrte Beregnung kom-

pensiert werden, was die Grundwasservorkommen zusätzlich unter erhöhten Nutzungsdruck stellt.

Ohne auf methodische Fragen einzugehen, kann die Aussage getroffen werden, dass die ersten drei Balken einander ähnlich sein sollten, da sie sich, obwohl verschiedene Methoden verwendet wurden, alle auf die jüngere Vergangenheit beziehen, etwa von 1960-1990. Abweichungen sind ein Hinweis auf Unsicherheiten in den Berechnungen. Das eigentliche Klimasignal stellt den Unterschied zwischen dem dritten und vierten Balken dar. Die Konfidenzbereiche (Unsicherheiten) sind ergänzend eingetragen.

Wahrscheinliche Auswirkungen auf die Siedlungswasserwirtschaft

Die Siedlungswasserwirtschaft könnte in einigen Gebieten, wie im Nord- und Südosten Österreichs, infolge der verstärkten Niederschläge und der erhöhten Wassertemperaturen mit weiteren Anforderungen an die Reinigungsleistung von Kläranlagen konfrontiert werden. Für die Wasserversorgung ist in den niederschlagsärmeren Gebieten, und insbesondere bei kleinräumigen Versorgungssystemen, ein quantitatives und qualitatives Problem zu erwarten, doch sollte durch einen erweiterten Netzverbund ein Ausgleich geschaffen werden können.

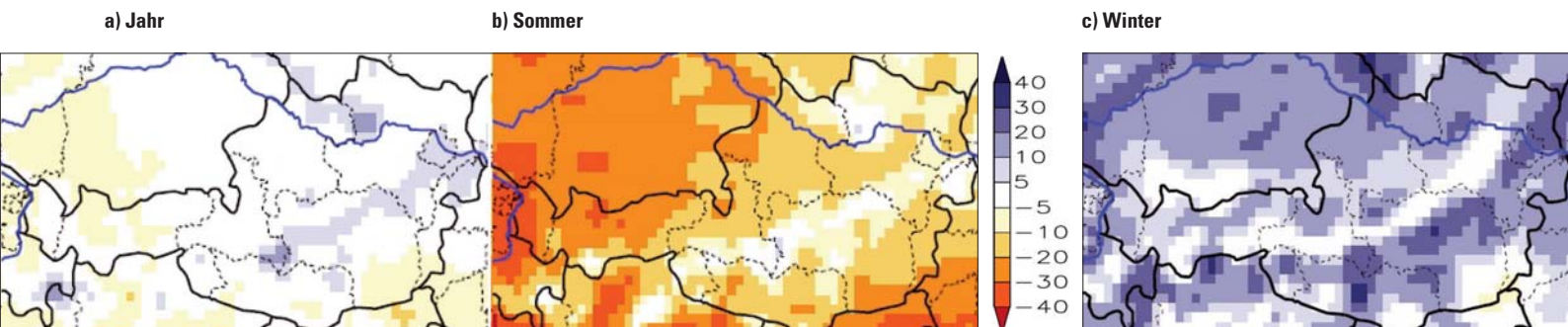


Abb. 5: Prozentuale Änderung des Niederschlages für den Zeitraum 2071-2100 im Vergleich zum Zeitraum 1961-1990 (entnommen aus UBA, 2008, S. 11-115)

Wahrscheinliche Auswirkungen auf die Wasserkraft

In einer Studie von Nachtnebel und Fuchs (1999) wurde für die Wasserkraft ein längerfristiger Rückgang der Jahreserzeugung von 3–8 % ermittelt. Auf Grund der erhöhten Winterabflüsse würde zukünftig eine Vergleichmäßigung der Energieerzeugung zu erwarten sein. Ähnliches äußert sich bereits in den beobachteten monatsbezogenen Erzeugungskoeffizienten, die in den Wintermonaten ein signifikanter Anstieg und im Sommer ein signifikantes Absinken zeigen. Die Jahresenergieerzeugung zeigt einen leicht fallenden nicht signifikanten Trend.

Durch den Rückgang der Gletscher und den Anstieg der Temperaturen wird im Hochgebirge das Thema des Permafrosts an Bedeutung gewinnen. Durch das Auftauen bis jetzt gefrorener Bodenschichten und das weitere Eisfreiwerden bisher vergletschelter Oberflächen wird es zu einem vermehrten Feststoffeintrag in die Gewässer kommen.

Wahrscheinliche Veränderungen in Extremwerten (Hochwässer und Niedröwässer)

Insgesamt liegen sehr widersprüchliche Aussagen zum Auftreten von Extremwerten vor. Aus physikalischen Überlegungen besteht bei höheren Temperaturen die Wahrscheinlichkeit, dass Extremniederschläge zunehmen. Die prognostizierte Abnahme der Sommerniederschläge würde aber diesen Effekt teilweise kompensieren. In

vielen Abflussreihen südlich der Alpen ist jedenfalls keine Zunahme, eher eine Abnahme in Hochwasserabflüssen, zu erkennen. Direkte anthropogene Effekte, wie Verlust an natürlichen Retentionsräumen, Begradigung und Einstau der Fließgewässer sowie die Zunahme von versiegelten Flächen bewirken davon unabhängig tendenziell eine

Veränderung des Abflussgeschehens und eine Verschärfung der Hochwassersituation.

Wesentlich deutlicher sind die Veränderungen im Niederwasser. So zeigt sich an der Donau im Winter eine seit Beginn der Beobachtungen steigende Tendenz der Niederwasser. Im Sommer hingegen ist ab 1980 eine deutliche Reduktion

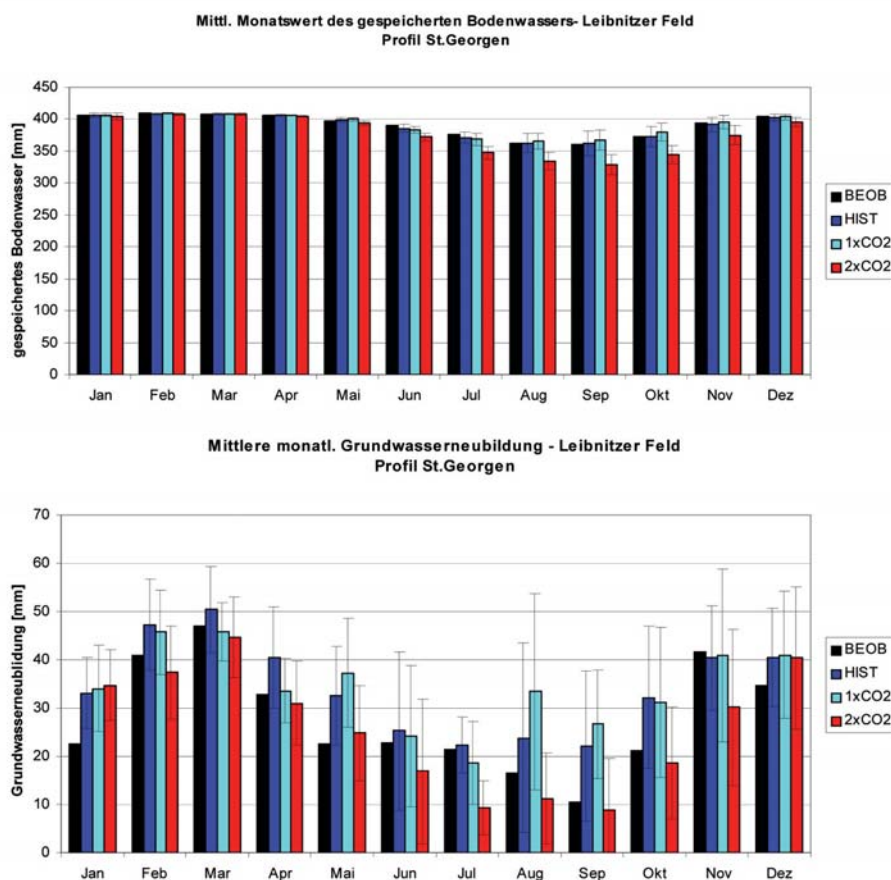


Abb. 6: Bodenfeuchte und Grundwasserneubildung im Leibnitzer Feld (aus Nachtnebel und Fuchs, 2001)

1. Balken von links (schwarz) beschreibt die Beobachtungen
2. Balken (blau) basiert auf historischen Wetterlagen
3. Balken (hellblau) verwendet Klimamodell (HadCM3) und gilt für 1960-1990
4. Balken (rot) verwendet Klimamodell (HadCM3) und gilt für 2070-2100



der Niederwasserführung zu erkennen. Ein ähnliches Verhalten ist auch an vielen Messstellen im Süden Österreichs (Kärnten und Steiermark) festzustellen, die eine Abnahme der saisonalen Niederwasserabflüsse im Frühling und im Sommer aufweisen.

Zusammenfassung

Die Analysen lassen darauf schließen, dass bis zum Ende dieses Jahrhunderts im Jahresmittel die Temperaturen bis zu 4,5°C ansteigen. Im Sommer sollte die Erwärmung ausgeprägter sein. Die Aussagen zu den Niederschlagsänderungen sind widersprüchlich und werden durch den Umstand erschwert, dass die Alpen einen Übergangsbereich darstellen. Die Sommerniederschläge sollten tendenziell abnehmen, während die Winterniederschläge steigen sollten.

Durch die erhöhte Temperatur geht der Schneeanteil am Niederschlag bis zu 50 % zurück und die einzelnen Klimazonen verschieben sich im Alpenraum um 400–600 Höhenmeter bergwärts.

Infolge der erhöhten Verdunstung zeigt der Jahresabfluss eine fallende Tendenz, die bis zum Ende des Jahrhunderts 12–18 % betragen kann. Winterabflüsse steigen, Sommerniederwässer werden im Voralpenraum verstärkt. Seit 1960 verloren die Gletscher bereits ein Volumen von 4,9 km³, bei einem Gesamtvolumen von 17 km³ im Jahre 1998. Der Einfluss der Gletscher erhöht in den nächsten vierzig Jahren in den Schmelzphasen den Abfluss, was für vergletscherte und alpine Einzugsgebiete einen deutlichen Effekt auf den Abfluss haben kann.

In Bezug auf Extremereignisse besteht kein einheitliches Bild. Potenziell besteht die Möglichkeit für verstärkte Starkregenereignisse. An einigen Fließgewässern ist eine durch direkte anthropogene Eingriffe bedingte Verschärfung der Hochwassersituation gegeben.

Literatur

Böhm R., Schöner W., Auer I., Hynek B., Kroisleitner C., Weyss B. (2007) Gletscher im Klimawandel. ZAMG-Morawa, Wien.

Böhm R., Godina R., Nachtnebel H.P., Pirker O. (2008) Auswirkungen des Klimawandels auf die österreichische Wasserwirtschaft. Hrsg. BMFLFUW und ÖWAV, Wien.

<http://gpool.lfrz.at/gpool/main.cgi?rq=ed&etid=38&eid=1079&oid=234&th=1>

Dalla-Via A. (2008) Klimatische Entwicklung und deren Auswirkungen auf die Wasserversorgung in der Oststeiermark. In: Böhm et al., 2008. S. 141-152.

Fürst J., Nachtnebel H.P., Kling H., Hörhan, T. (2007) Trends in Niederschlag und Abfluss. Mitt.Blatt des Hydrografischen Dienstes in Österreich. Heft 85, BMFLFUW, Wien.

IPCC (2007) Climate Change 2007 – The Physical Science Basis. Working Group I Contribution to the 4th Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press.

Kuhn, M. (2007) Änderung von Gletschern im 20. Jahrhundert. Karte 4.3 im Hydrologischen Atlas Österreichs. BMLFUW, Wien.

Lambrecht, A., Kuhn, M. (2007). Glacier changes in the Austrian Alps during the last three decades, derived from the new Austrian glacier inventory. *Annals of Glaciology*, in Druck.

Moser J., Mairamhof C., Wutte J., Godina R., Weigluni V. (2002) Hydrographie Trend der Niederschläge und Abflüsse in Kärnten. Amt der Kärntner Landesregierung, Abteilung 18 – Wasserwirtschaft.

Nachtnebel, H.P., Hebenstreit K., Diernhofer W., Fuchs M. (1999) Auswirkungen möglicher Klimaänderungen auf die Wasserkraftnutzung in alpinen Einzugsgebieten. Österreichische Wasser- und Abfallwirtschaft 51, 9/10, Wien.

Nachtnebel H.P., Fuchs M. (2001) Die Hydrologie Österreichs unter dem Einfluss von Szenarien einer möglichen Klimaänderung. Abschlussbericht. Auftragsforschung des BMFWV und BMUJF. GZ 30.610/1-VII/A/3/97.

<http://iwwh.boku.ac.at/forschung/Bericht1.pdf>

Jacob D., Göttel H., Kotlarski S., Lorenz P., Sieck K. (2008). Klimaauswirkungen und Anpassung in Deutschland – Phase 1: Erstellung regionaler Klimaszenarien für Deutschland. Umweltbundesamt Deutschland.

Am 22. und 23. Oktober fand im Grazer Messecenter die ÖWAV-Tagung statt, in der Experten über die Auswirkungen des Klimawandels auf die verschiedensten Gebiete der Wasserwirtschaft diskutierten.



Landesrat Johann Seitinger begrüßt die zahlreichen Teilnehmer

Österreich und die Steiermark können sich dem globalen Klimawandel nicht entziehen. Der Wasserwirtschaft kommt dabei eine ganz besondere Rolle zu. Wasser als Grundelement stellt in seinen verschiedensten Erscheinungsformen ein zentrales Element für das Leben von Menschen und Tieren, aber auch für die Wirtschaft, dar. „War schon bisher der sorgsame Umgang mit dem kostbaren Gut ‚Wasser‘ und auch seinen Gefahren für die Menschen und Güter ein wichtiges Ziel für die Steiermark, so ergeben sich durch den Klimawandel neue Herausforderungen für die Wasserwirtschaft“, so Wasser-Landesrat Johann Seitinger zur zweitägigen Tagung des Österreichischen Wasser- und Abfallwirtschaftsverbandes (ÖWAV) in Graz zum Thema „Klimawandel und Wasserwirtschaft“.

Einzelne Schwerpunkte der ÖWAV-Tagung im Überblick: Künftig wird durch den Klimawandel in Mitteleuropa ein besonderes Augenmerk auf die Berücksichtigung der aktuellen und mittelfristigen Entwicklungen bei der Niederschlagsver-

Österreichische Wasserwirtschaftstagung 2008

Klimawandel – Eine Gefahr für Österreichs Wasserwirtschaft?



Teilnehmer der Wasserwirtschaftstagung im Grazer Messecenter



V.l.n.r.: HR DI Johann Wiedner, Präsident des ÖWAV GF DI Roland Hohenauer, Landesrat Johann Seitinger, Vorstandsdirektor des ÖWAV Ing. Mag. Michael Amerer, Univ.-Prof. DI Dr. Hans-Peter Nachtnebel BOKU Wien. Fotos: W. Spätauf

teilung zu legen sein sowie ganzheitliche vorausschauende Planungen auf Basis von Trendszenarien werden zu wichtigen Grundlagen.

„Im Vergleich mit anderen Ländern besteht für Österreich noch keine umfassende Studie über Klimafolgen. Allein durch die Erwärmung ist eine Reihe von Sektoren der Wasserwirtschaft betroffen. In den niederschlagsarmen Regionen Österreichs führt sie im Sommer zu einer Abnahme der Grundwasserneubildung und der Bodenfeuchte, wodurch Auswirkungen auf die landwirtschaftliche Produktion zu erwarten sind“, hebt DI Dr. Hans-Peter Nachtnebel, Universität für Bodenkultur Wien und Leiter des ÖWAV-Arbeitskreises „Klimawandel“ hervor. Diese Auswirkungen des Klimawandels auf die österreichische Wasserwirtschaft legte Nachtnebel in seinem Vortrag wie auch in einer Broschüre zu diesem Thema dar.

Die Infrastruktur zur Wasserversorgung- und Abwasserentsorgung wurde unter Berücksichtigung der aktuellen wasserwirtschaftlichen Rahmenbedingungen entwickelt. Ein Klimawandel erfordert die Anpassung dieser Infrastruktureinrichtungen zur Sicherung der Wasserversorgung aber auch zur Erhaltung des Gewässerschutzes. Der Sicherstellung und Erhaltung des hohen Niveaus einer hochwertigen Entsorgung kommt in Hinblick auf zu erwartende Veränderungen in den Niederwasserführungen unserer Flüsse (z.B. durch Trockenperioden) zur Erhaltung der Wasserqualität besondere Bedeutung zu. Neue Gefahren für Mensch und Tier sowie für Infrastrukturen, Industrie und Gewerbe können sich aus einem geänderten Niederschlagsverhalten ergeben. Hochwasserschutz als Bestandteil für die Raumentwicklung ist ein wichtiger Teil zur Sicherung der Lebensräume sowie der Wirtschaftsentwicklung wie auch ÖWAV-Präsident DI Roland Hohenauer betonte.

Für die Wasserwirtschaft bedeutet das Thema Klimawandel insgesamt

aber keine Gefahr sondern eine Herausforderung. Die Entwicklung fundierter dynamischer Konzepte und Maßnahmenprogramme als Grundlagen sind künftig zu forcieren.

Das Thema „Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie stellt das einheitliche Wassermanagement der europäischen Staaten in den Vordergrund. Nach einer umfassenden Bestandsdarstellung und einer Analyse möglicher Zielverfehlungen wurden erste Maßnahmenprogramme entwickelt. Im ersten Halbjahr 2009 wird dazu eine umfassende Öffentlichkeitsbeteiligung durchgeführt, bevor die Projekte in Brüssel vorgelegt werden.

Hochwasserschutz an der Laßnitz in Tillmitsch



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

Baubeginn der Hochwasserschutzmaßnahme des Wasserverbandes „Laßnitz“ in der Gemeinde Tillmitsch. Mit linearen Hochwasserschutzmaßnahmen auf einer Länge von ca. 3,3 km im Gemeindegebiet von Tillmitsch wird der Hochwasserschutz bis zu einem 100-jährlichen Hochwasserereignis unter Bedachtnahme auf die Verbesserung des Lebensraumes „Laßnitz“ erreicht.

Ausgangssituation

Bereits Ende des 19. Jahrhunderts wurden als Folge der Hochwässer 1874 und 1894 erste Regulierungen an der Laßnitz durchgeführt. Erst der wirtschaftliche Aufschwung in den 1950er Jahren und das Ziel, die landwirtschaftliche Produktivität zu steigern, führten zur Umsetzung der systematischen Regulierung. Dabei wurde das Flussbett begradigt, viele Altarme aufgefüllt und in landwirtschaftliche Nutzflächen umgewandelt. Trotzdem wurde das Orts-

gebiet von Tillmitsch in den letzten Jahren mehrere Male von Hochwässern bedroht. Speziell im Dezember 2002 war der Siedlungsraum von Überflutungen betroffen. Die Auswertung des Messpegels an der Laßnitz ergab, dass die Laßnitz bereits bei Hochwässern mit niedrigen Jährlichkeiten ($HQ_{10} = 153 \text{ m}^3/\text{s}$) über die Ufer tritt. Da Teile von Tillmitsch tiefer liegen als die Uferborde der Laßnitz, kann das ausufernde Hochwasser nicht mehr in das Gewässer zurückfließen son-

dern überströmt den dicht besiedelten Siedlungsraum von Untertillmitsch und Liebitz.

Ziel des Projektes

Ziel des Projektes ist der Hochwasserschutz bis zu einem 100-jährlichen Hochwasserereignis mit einem Abfluss von $237 \text{ m}^3/\text{s}$ für den bestehenden Siedlungs- und Wirtschaftsraum in Tillmitsch unter Bedachtnahme auf die Verbesserung der ökologischen Funktionsfähigkeit des Lebensraumes Laßnitz.

Rechtsufrige Aufweitung der Laßnitz im Bereich Liebitz



Die im Jahre 2003 erstellte Studie schlug im Sinne des integralen Hochwasserschutzes eine Kombination von Schutzmaßnahmen am Gewässer, Gewässeraufweitungen, Erhaltung der landwirtschaftlich genutzten Überflutungsräume sowie die Anbindung eines Altarmes und den Umbau der im Projektgebiet vorhandenen Sohlschwellen vor. Teile des Projektgebietes befinden sich im europaweiten Schutzgebietsnetzwerk „Natura 2000“. Im Jahre 2005 wurde mit der Detailprojektierung und den Bürgerinformationen begonnen. In den folgenden Jahren wurden gemeinsam vom Wasserverband „Laßnitz“, der Gemeinde Tillmitsch und dem Land Steiermark die benötigten Grundflächen gesichert, sodass im Juni 2007 die wasserrechtliche und naturschutzrechtliche Bewilligung erlangt werden konnte. Allein für die Grundstücksablösen bzw. Entschädigungen der Grundbeanspruchung wurden rund 265.000 Euro aufgewendet.

Maßnahmen

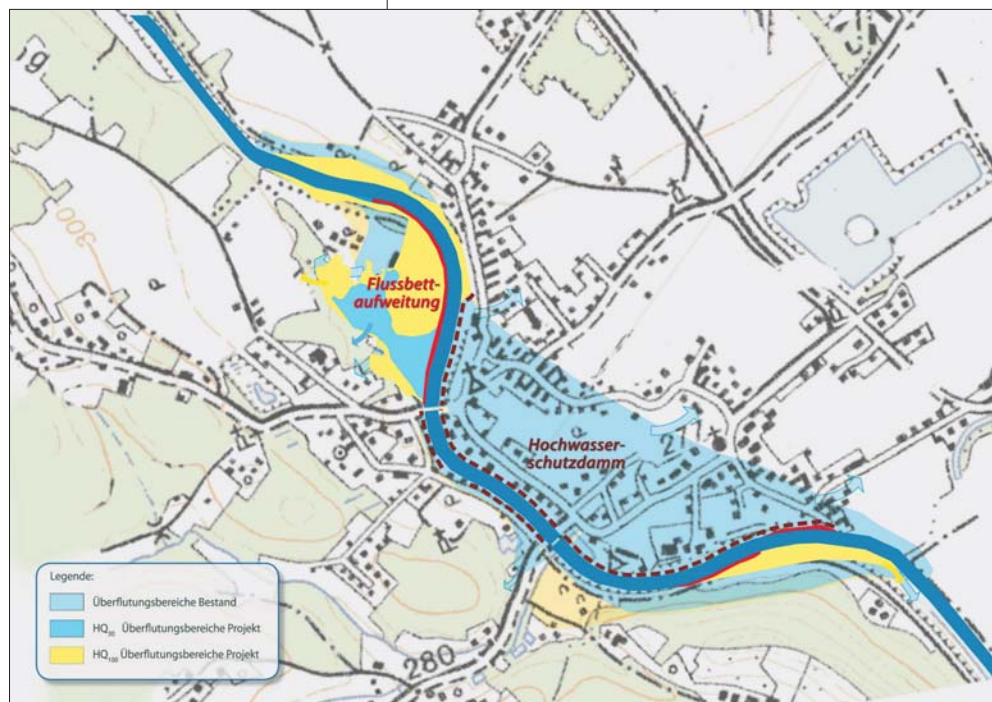
- Anbindung eines linksufrigen Altarmes
- Umbau von drei bestehenden Sohlschwellen im Projektgebiet
- Beidseitige Schutzdämme zwischen der „Altenbergerbrücke“ und der „Maxlonerbrücke“ auf einer Länge von 470 m
- Umbau der Maggbachmündung
- Objektschutzmaßnahmen im Ortsteil Liebitz mit rechtsufrigen Aufweitungen unter Erhaltung der bestehenden landwirtschaftlich genutzten Überflutungsräume auf einer Länge von 700 m
- Wechselseitige Aufweitungen des Flussbettes im Ortsteil Untertillmitsch auf einer Länge von 500 m

Die drei Gewässeraufweitungen stellen auf einer Gesamtlänge von ca. 1,2 km den zentralen Punkt der Schutzmaßnahmen dar. Dabei wird die Laßnitz um bis zu 15 m aufgeweitet und ca. 40.000 m³ Material müssen verführt werden. Im dicht

besiedelten Ortskern werden die Uferborde durch Schutzdämme bzw. Mauern angehoben. Mit Objektschutzmaßnahmen und flächigen Geländeanhebungen wird der Hochwasserschutz vervollständigt. Weiters werden im Projektgebiet drei Sohlschwellen und der Mündungsbereich des Maggbaches so umgebaut, dass diese für aquatische Lebewesen wieder passierbar werden. Die Anbindung eines Altarmes an die Laßnitz stellt mit den beschriebenen Maßnahmen und ergänzenden Strukturierungsmaßnahmen im Gewässer eine wesentliche Verbesserung des Lebensraumes Laßnitz dar.

Mit dem Spatenstich am 10. November 2008 begannen die Bauarbeiten zum Hochwasserschutzprojekt. Die Gesamtkosten des Projektes sind mit 1.000.000 Euro veranschlagt und werden zu 45 % vom Lebensministerium, zu 35 % vom Land Steiermark und zu 20 % vom Wasserverband Laßnitz getragen. Für die Grundbereitstellung hat die Gemeinde Tillmitsch zusätzlich ca. 100.000 Euro geleistet. Die Bauleitung wird von der Baubezirksleitung Leibnitz übernommen. Im Jahre 2010 werden die Arbeiten abgeschlossen sein.

Projektgebiet



Spatenstich mit Landesrat Seitinger, Foto: W. Spätauf



Aufweitung im Bereich Liebitz

Rückhaltebecken Labuchbach



DI Raimund Adelwöhrer
Amt der Steiermärkischen
Landesregierung
Baubezirksleitung
Graz-Umgebung
8020 Graz, Bahnhofgürtel 77
Tel. +43(0)316/877-5140
raimund.adelwoehrer@stmk.gv.at

Mit der Errichtung eines Hochwasserrückhaltebeckens am Oberlauf des Labuchbaches konnte ein Schutz des dichten Siedlungsgebietes der Gemeinde Labuch bis zu einem 100-jährlichen Hochwasser erreicht werden. Damit wurde ein weiterer wertvoller Beitrag zum Hochwasserschutz in der Steiermark geleistet.

Der Ortsteil Urscha der Gemeinde Labuch war bereits in den 90er Jahren und danach im Besonderen im Sommer 2002 massiv von Hochwässern des Labuchbaches betroffen. Um eine deutliche Verbesserung des Hochwasserschutzes für den geschlossenen Siedlungsraum entlang des Labuchbaches bis zu einem 100-jährlichen Hochwasser zu erzielen, ist entsprechend einer Studie aus dem Jahr 2004 die Errichtung eines Hochwasserrückhaltebeckens im Oberlauf des Labuchbaches beschlossen worden. Aufbauend auf dem Einreichprojekt konnten bis 2006 die benötigten Grundstücksflächen sichergestellt werden. Danach erteilte die Bezirkshauptmannschaft Weiz die naturschutzrechtliche und wasserrechtliche Bewilligung im Jänner 2007. Gegen Ende des Jahres 2007 wurde das Bauvorhaben vom Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Fachabteilung 19B – Schutzwasserbau und Bodenwasserhaushalt in einem offenen Verfahren ausgeschrieben, aus der die Firma Teerag-Asdag AG als Bestbieter hervorging und mit der Errichtung dieses Rückhaltebeckens beauftragt wurde.

Projektsbeschreibung

An der Stelle des Rückhaltebeckens weist der Labuchbach ein Einzugsgebiet von 4,3 km² auf, wofür vom hydrologischen Dienst ein HQ100-Hochwasserabfluß von 20 m³/s angegeben wird. Der Grundablass des Beckens wurde auf einen maximalen Ablauf von 3,7 m³/s ausgelegt, sodass der Unterlauf unter Berücksichtigung des Resteinzugsgebietes bis zu einem 100-jährlichen Hochwasser den Abfluss ausuferungsfrei abführen kann.

Um den erforderlichen Speicherinhalt von 130.000 m³ zu erzielen, ist

ein Damm mit rund 12,3 m Höhe über Sohle erforderlich. Aus der Talgeometrie ergab sich daraus eine Dammkronenlänge von 130 m. Das Sperrbauwerk wurde konstruktiv als Stahlbetonwinkelstützmauer mit seitlichen Dammschüttungen ausgelegt. Dieser Lösungsansatz hat den Vorteil, dass die Grundablasslänge und damit die Dunkelstrecke sehr kurz ist. Weiters wurde bei der Planung darauf geachtet, dass ohne Sohlabstürze das Fließkontinuum erhalten bleibt.

Um eine möglichst ökonomische Ausnutzung des vorhandenen Speicherraumes zu erzielen, wurde der Grundablass mit einem hydraulisch geregelten, schwimmergesteuerten Stahlschütz geplant, sodass bereits bei einem anlaufenden Hochwasser die maximale Abgabe von 3,7 m³/s gewährleistet ist.

Die Errichtungskosten wurden mit 840.000 Euro veranschlagt und werden zu 50 % vom Lebensministeri-

Abb. 1: Errichtung der Fundamentplatte



um, zu 40 % vom Land Steiermark und zu 10 % von der Gemeinde Labuch getragen.

Bauausführung:

Die Umsetzung der Baumaßnahme erfolgt ab März 2008 unter der staatlichen Bauaufsicht der Baubezirksleitung Graz-Umgebung. Die Bauherstellung lässt sich grundsätzlich in drei Phasen unterteilen:

- Errichtung der Fundamentplatte
- Herstellung des aufgehenden Stahlbetonmauerwerkes mit den Ausstützungsrippen
- Dammschüttung und Steinschichtungen

Vor Beginn des Fundamentaushubes wurde der Labuchbach auf die linke Talseite verlegt und dabei so ausgelegt, dass Bauhochwässer bis HQ5 schadlos abgeführt werden konnten. Aufgrund der günstigen Witterung konnte die Fundierung des Stahlbetonbauwerkes im Frühling 2008 zügig durchgeführt werden. Auch der geologische Aufbau des Untergrundes aus Opok ergab keine baulichen Schwierigkeiten. Durch die Dichtheit des Untergrundes waren keine zusätzlichen Maßnahmen unterhalb der Fundamentplatte erforderlich. Es trat lediglich eine kleine Hangrutschung auf, die durch eine zusätzliche Drainage zum Stillstand gebracht werden konnte.

Im Anschluss daran erfolgte ab Mitte April trotz einer Regenperiode wiederum relativ rasch die Errichtung der eigentlichen Stahlbetonmauer mit den Abstützungsrippen. Die Ausführung in großen Betonierabschnitten erwies sich für die Baufirma schalungstechnisch als Herausforderung, da sehr hohe Schalungsdrücke zu meistern waren. Nach Abschluss der Stahlbetonarbeiten Anfang August wurden der hydraulische Abflussregler mit Schwimmer und der Einlaufrechen beim Grundablass eingebaut. Der Labuchbach wurde wieder in sein altes Bachbett zurückverlegt und die Baumleitung entfernt.

Um das Landschaftsbild im Labuchbachtal nicht zu stark zu beeinträchtigen, waren im Projekt eine seitliche Einschüttung der Stahlbetonkonstruktion und die Begrünung der Dammsflächen vorgesehen. Bei der Bauausführung wurde darauf geachtet, dass neben der möglichst klein zu haltenden Betonansichtsfäche auch die Steinschichtungen, die im Zu- und Auslaufbereich und v.a. auch beim Tosbecken erforderlich waren, flächenmäßig möglichst gering gehalten wurden.

Für die Dammschüttungen wurde das Material aus dem Speicherraum genommen. Damit konnten einerseits die Transportwege rel. kurz gehalten werden und andererseits das Speichervolumen des Rückhaltebeckens vergrößert werden. Da jedoch das Material nicht unbehandelt zur Dammschüttung geeignet war, musste eine Kalkstabilisierung vorgenommen werden. Dazu waren Spezialgeräte erforderlich, die erst ab Mitte September zur Verfügung standen. Die Schüttmasse von rund 14.000 m³ wurde innerhalb von drei Wochen ordnungsgemäß eingebaut und verdichtet.

Im Herbst erfolgten die Finalisierungsarbeiten wie Humusierung der Dammböschungen, Herstellen von Zufahrtswegen und Einbau eines Wildholzrechens an der Stauwurzel. Von den Kollektivarbeitern der Baubezirksleitung Graz-Umgebung wurde die ökologische Ausgestaltung des Speicherraumes vorgenommen. Es wurden zwischengelagerte Weidenstöcke entlang des Baches wieder eingebaut und Tümpel im Beckenboden angelegt, die von Hangwässern gespeist werden.

Für den Frühling 2009 sind noch weitere Bepflanzungsmaßnahmen im Rahmen des Regionalkonzeptes „Hügelland östlich von Graz“ vorgesehen, auch ist ein offizielles Eröffnungsfest von der Gemeinde geplant.



Abb. 2: Hochwasser im Sommer 2002 am Labuchbach in der Gemeinde Urscha



Abb. 3: Errichtung der Stahlbetonmauern mit den Abstützungsrippen

Abb. 4: Finalisierungsarbeiten am Hochwasserschutzdamm des RHB Labuchbach



Leitlinie für Gemeinden

zur Durchführung der örtlichen Raumplanung und von Bauverfahren bei Gefährdungen durch wasserbedingte Naturgefahren



DI Peter Rauchlatner
Amt der Steiermärkischen
Landesregierung
FA 19A - Wasserwirt-
schaftliche Planung und
Siedlungswasserwirtschaft
8010 Graz, Stempfergasse 7
Tel. +43(0)316/877-2022
peter.rauchlatner@stmk.gv.at



Die Hochwasserereignisse der Jahre 2002 – 2005 mit enormen Schäden haben verbesserte Kenntnisse über Hochwassergefahren und deren Berücksichtigung in der Raumplanung eingefordert. Mit dem Sachprogramm zur hochwassersicheren Entwicklung der Siedlungsräume (LGBl. Nr. 117/2005) wurde 2005 dazu die wesentliche rechtliche Grundlage geschaffen.

Ziel dieses Entwicklungsprogramms ist die Minimierung des Risikos bei Hochwasserereignissen

bzw. Ereignissen in Wildbach- und Lawineneinzugsgebieten durch Raumordnungsmaßnahmen. Hierfür sind in den Retentions- und Abflussgebieten von Hochwässern zusammenhängende Freiräume zu erhalten.

Im Zuge der Präsentationen aktueller Hochwasserabflussuntersuchungen wurde der Wunsch nach einer Handlungsanleitung für eine einheitliche Vorgehensweise bei der Abstimmung mit der Raumplanung geäußert. Die vorliegende Leitlinie für die Durchführung der örtlichen Raumplanung und von Bauverfahren bei Gefährdungen durch wasserbedingte Naturgefahren richtet sich nun an Gemeinden als Raumplanungs- und Baubehörden, an Planer, Bauherrn und Sachverständige im Bauverfahren, um die neuen Erkenntnisse über Überflutungsrisiken bzw. Risiken durch andere wasserbedingte Naturgefahren für Baugrundstücke sowie Gebäude rechtskonform in Raumordnungs- und Bauverfahren zu berücksichtigen.

Diese Leitlinie wurde in Zusammenarbeit mit Vertretern der jeweiligen Landesdienststellen, der Wildbach- und Lawinenverbauung, des Gemeinde- und Städtebundes sowie der Kammer der Architekten und

Ingenieurkonsulenten im Dezember 2008 erstellt und kann über die Homepage der FA13B (<http://www.raumplanung.steiermark.at/>) sowie der FA19A (<http://www.wasserwirtschaft.steiermark.at/>) herunter geladen werden.

Maßnahmen bei bekannten wasserbedingten Naturgefahren

Nur mit dem Wissen über eine mögliche Gefährdung können Schäden bei einem Hochwasserereignis vermieden werden. Dies betrifft einerseits den Schutz von bestehenden Objekten und andererseits die Freihaltung von Abflussräumen (Abb. 1).

Auswirkungen von bekannten Naturgefahrenrisiken auf ausgewiesenes Freiland

Gemäß Sachprogramm zur hochwassersicheren Entwicklung der Siedlungsräume (SAPRO) sind folgende Bereiche grundsätzlich von Bebauungen freizuhalten:

- Hochwasserabflussgebiete des HQ_{100}
- Rote Gefahrenzonen gemäß Gefahrenzonenplan der Wildbach- und Lawinenverbauung
- Vorbehaltsbereiche für Schutzmaßnahmen
- Uferstreifen von mindestens 10m



- Im Hochwasserabflussgebiet des HQ_{100} sind unter bestimmten raumordnerischen und wasserwirtschaftlichen Voraussetzungen (siehe SAPRO) Ausweisungen als Aufschließungs- bzw. Sanierungsgebiet möglich.

Auswirkungen von bekannten Naturgefahrenrisiken auf ausgewiesenes Bauland

Die Gefährdung ist auf Basis der HQ_{100} -Ausweisung bzw. Gefahrenzonen-Ausweisung (Rote Zone) gegeben (Abb. 2).

Bestehendes Bauland, das aufgrund eines bekannten Naturgefahrenrisikos nicht mehr vollwertiges Bauland ist, muss in Abhängigkeit der raumordnerischen sowie wasserwirtschaftlichen Gegebenheiten als Freiland, Sanierungsgebiet oder Aufschließungsgebiet ausgewiesen werden. Das Sanierungs- bzw. Aufschließungsgebiet ist dabei die jeweilige Hochwassergefährdungsfreistellung.

Überlegungen bei Fehlen von konkreten Ausweisungen für wasserbedingte Naturgefahren

Ein Überflutungsrisiko ist vielfach auch in Gebieten gegeben, für die keine Abflussuntersuchungen bzw. Gefahrenzonen ausgewiesen sind.

Insbesondere wird hier auf die mögliche Gefährdung durch Hangwasser verwiesen, das bei Starkregenereignissen durch Abschwemmungen - z.B. von landwirtschaftlichen Flächen - oder auch durch Überflutungen, aufgrund einer geringen Sickerfähigkeit des Untergrundes, zu erheblichen Schäden führen kann.

Weitere Überflutungsrisiken können durch eine unzureichende Entwässerungsanlage (Kanalisation, Vorflutgräben, etc.) sowie durch Fehler bzw. Nichtberücksichtigung des Oberflächenwasserabflusses und des Grundwassers bei der Planung und Bauausführung von Gebäuden auftreten.

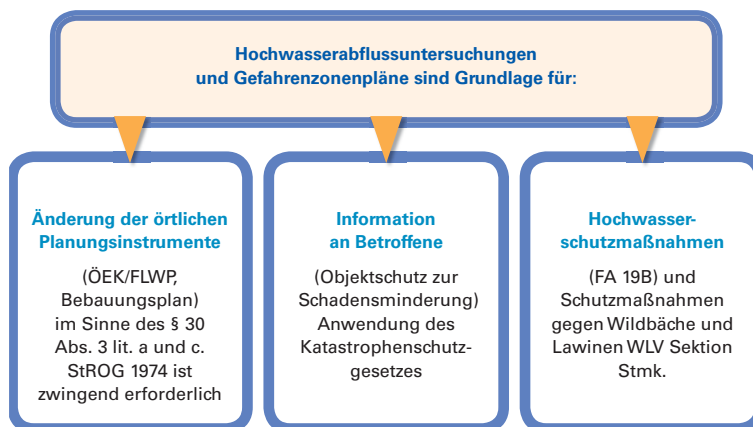


Abb. 1: Übersichtsschema für Maßnahmen bei bekannten wasserbedingten Naturgefahren

Eine Checkliste im Anhang der Leitlinie soll die Berücksichtigung möglicher wasserbedingter Gefahren erleichtern.

Restrisikobereiche

Als Restrisikobereiche werden Gebiete mit vorhandenen Hochwasserschutzanlagen bezeichnet, die bei einem größeren Hochwasserereignis als das Bemessungsereignis oder bei Versagen der Schutzbauten, z.B. durch Dammbruch überflutet werden.

Einen absoluten Hochwasserschutz gibt es nicht. Deshalb ist es wesentlich, die Bevölkerung in möglichen Gefährdungsbereichen mit

tels aktueller Informationen über Naturgefahren zu sensibilisieren, um eine entsprechende Risikowahrnehmung und Risikoakzeptanz zu erreichen.

Das Schadenspotential kann durch zusätzliche Vorsorge- und Präventionsmaßnahmen am Gebäude – z.B. Hochziehen von Lichtschächten, wasserdichter Keller, Anpassen des Gebäudeniveaus, angepasste Nutzung der gefährdeten Räume, Entwässerungsmöglichkeiten mittels Pumpen, Notstromversorgung, Rückschlagklappen in der Kanalisation, etc. – bzw. durch zusätzliche mobile Hochwasserschutzmaßnahmen vermindert werden.

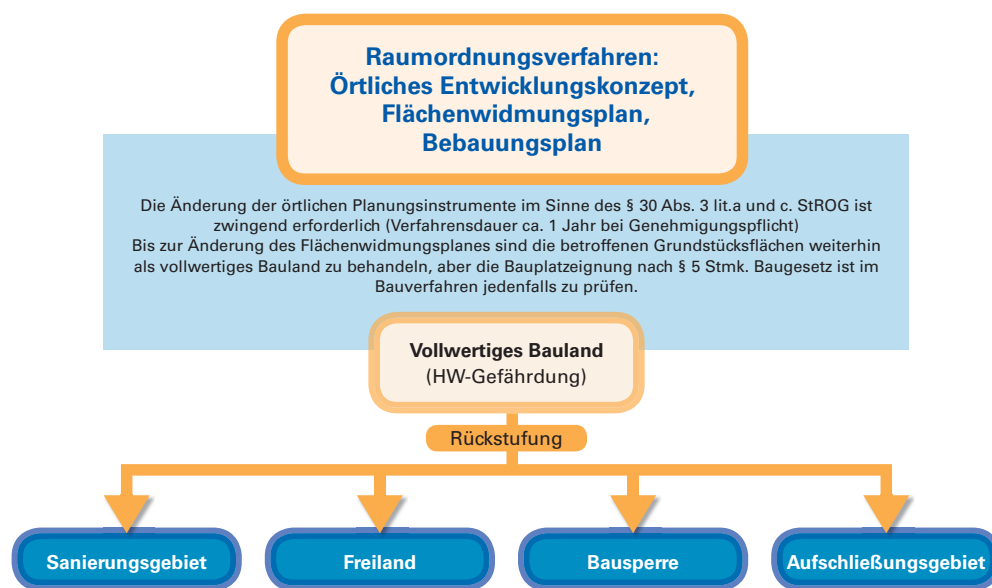


Abb. 2: Übersichtsschema: Auswirkungen von Abflussuntersuchungen auf Bauland

Hydrologische Übersicht für das Jahr 2008



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



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



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

Der folgende Bericht zeigt die hydrologische Gesamtsituation in der Steiermark für das Jahr 2008. Ganglinien bzw. Monatssummen von charakteristischen Messstellen der Fachbereiche Niederschlag, Oberflächenwasser und Grundwasser werden präsentiert.

Niederschlag

Nachdem es, wie schon im Vorjahr, im ersten Halbjahr 2008 zu Niederschlagsdefiziten in der westlichen Obersteiermark und Teilen der Oststeiermark von rund 20 % kam, gab es in der zweiten Jahreshälfte ein Plus in der Obersteiermark zwischen 10 und 20 % sowie in den südlichen und östlichen Landesteilen ein Defizit von etwa 10 %. Insgesamt gab es im Jahr 2008 im

Großteil der Steiermark ein Defizit zwischen 10 und 20 %, außer im Salzagebiet, wo die langjährigen Mittel erreicht wurden (Abb. 2).

Betrachtet man die einzelnen Monate, so waren vor allem die Wintermonate Jänner und Februar extrem niederschlagsarm. In weiten Teilen der Steiermark betrug die Niederschlagsdefizite sogar um die 80 %. Auch die Monate Mai, Sep-

tember und Oktober fielen sehr niederschlagsarm aus. In den Monaten März, Juni, Juli, August und Dezember hingegen gab es einen bedeutenderen Zuwachs an Niederschlägen und zudem, wie schon in den letzten Jahren öfter aufgetreten, Unwetterereignisse mit Sturm und Starkregen. Besonders schwerwiegend waren die Folgen der Stürme „Paula“ (Jänner) und „Emma“ (März), welche Spuren der Verwüstung hinterließen. Lokal begrenzte Starkregen traten in der Steiermark von Juni bis August im Koralm- und Hochschwabengebiet auf. Die Medien berichteten ausführlich über die ausgeprägte, durch ein Starkregenereignis verursachte Rutschung in der Ortschaft Radmer. Aber auch aus der Stadt Graz sowie aus der Ober- und Oststeiermark waren Starkregenereignisse zu vermelden. Die größte Monatssumme wurde an der Station Frein an der Mürz mit 275 mm Niederschlag im Juli gemessen. Im Gegensatz dazu gab es im Februar bei den Stationen Oberwölz, Pöllau, Graz und St. Ruprecht kaum nennenswerten Niederschlag (Abb. 3).

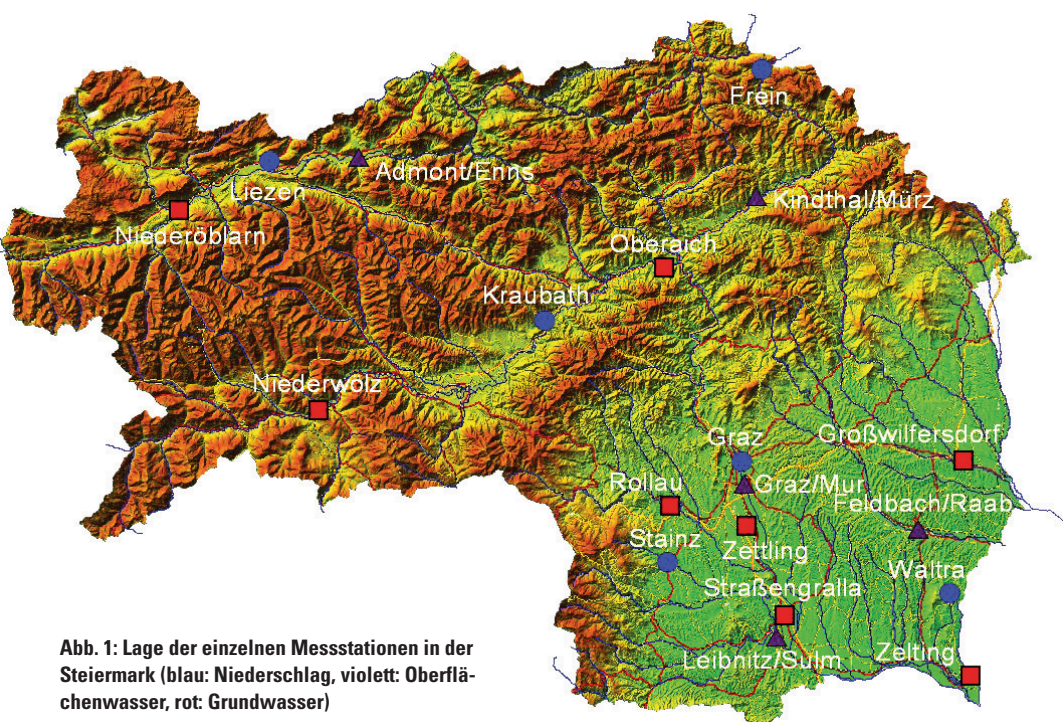


Abb. 1: Lage der einzelnen Messstationen in der Steiermark (blau: Niederschlag, violett: Oberflächenwasser, rot: Grundwasser)

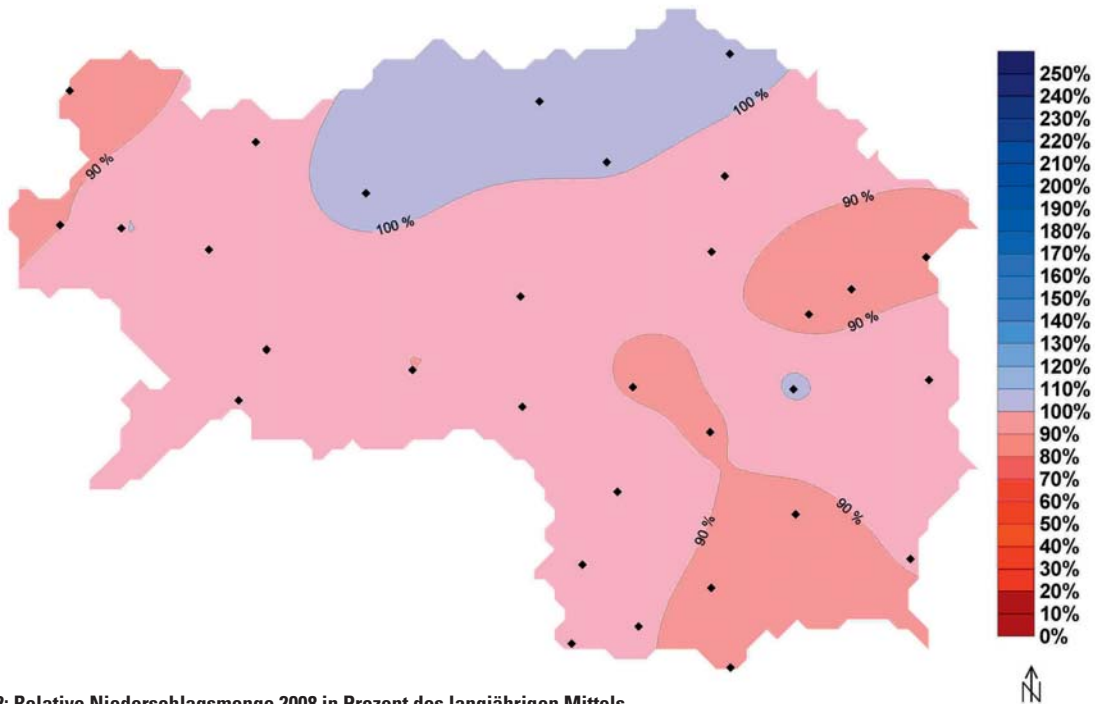
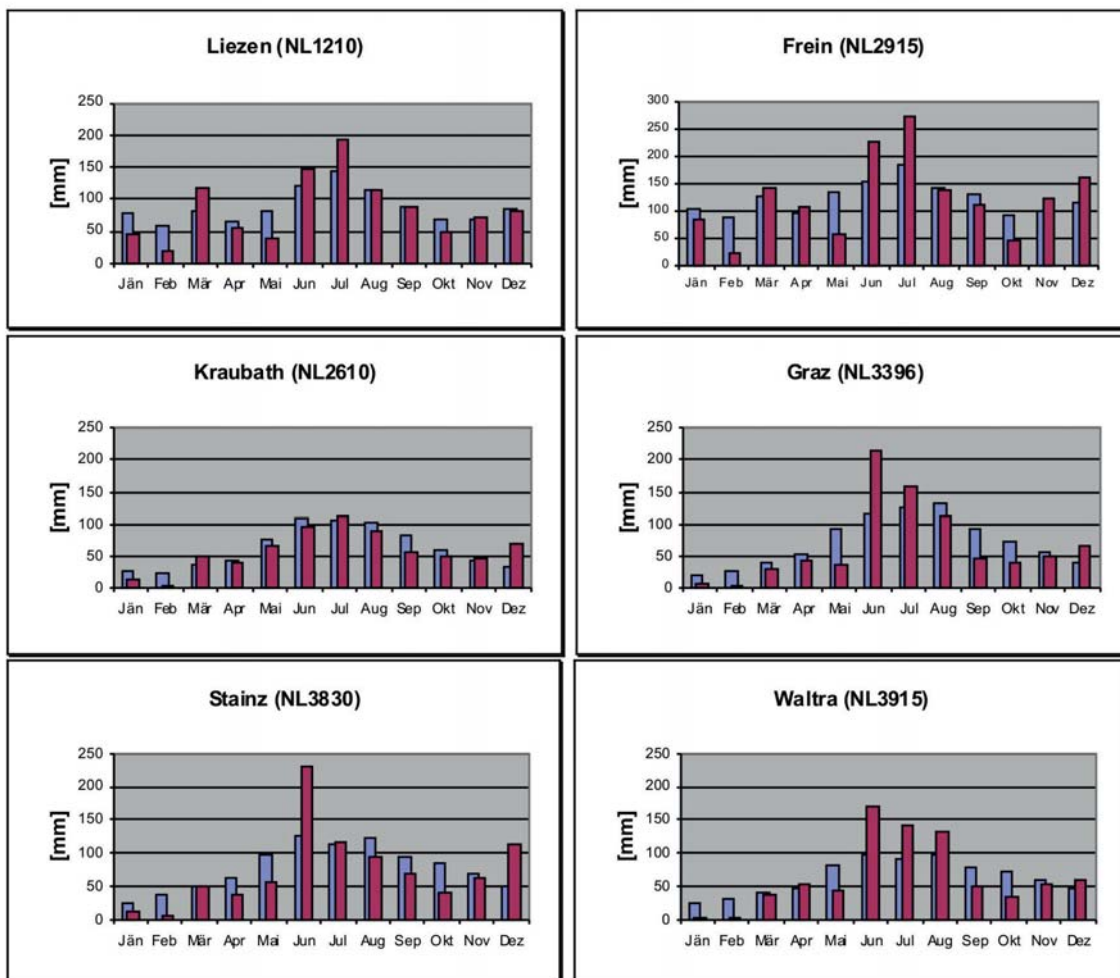


Abb. 2: Relative Niederschlagsmenge 2008 in Prozent des langjährigen Mittels

Abb. 3: Vergleich Monatssummen Niederschlag 2008 (rot) mit Reihe 1981–2000 (blau)



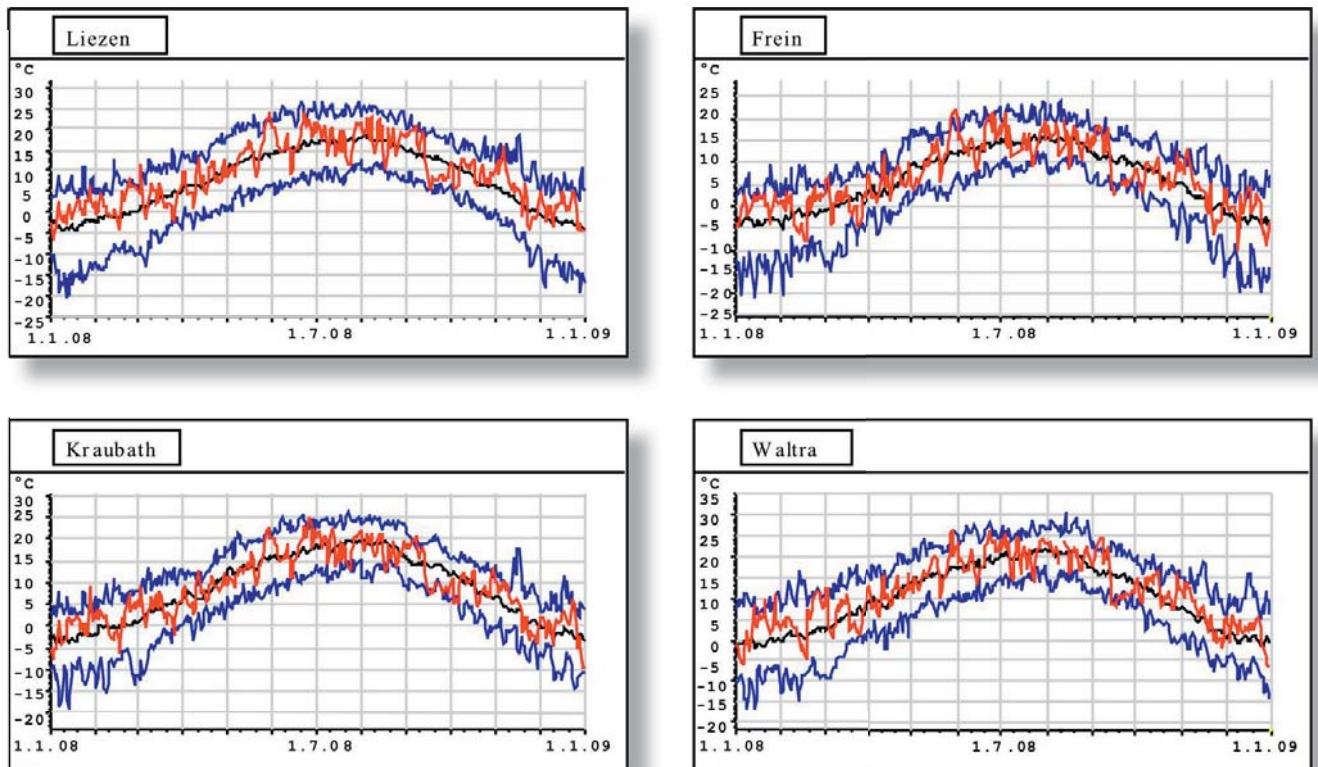


Abb. 4: Vergleich Temperaturen [°C]: Jahr 2008 (rot), Reihe 1981–2000 (schwarz) und Extremwerte (blau)

Lufttemperatur

2008 lagen die Temperaturen zwischen 0,6°C (Station Kraubath) und 2,3°C (Station Altaussee) über dem langjährigen Mittelwert. Im ersten Halbjahr waren durchgehend Temperaturen über dem Mittel zu beobachten. Erst im Juli traten vereinzelt Messwerte darunter auf. Diese Unterschreitung der Mittelwerte war im September an zahlreichen Stationen zu beobachten. Bis zum Jahresende stiegen die Temperaturen wieder an. Besonders „warm“ waren die Monate Jänner, Februar, Juni und November mit bis zu 4°C über Normal (Abb. 4).

Oberflächenwasser

Bis Ende Mai zeigte sich das Durchflussverhalten an den betrachteten Pegeln zweigeteilt. In den nördlichen Landesteilen lagen die Durchflüsse fast durchwegs über den langjährigen Mittelwerten (Mürz) bzw. schwankten um das Mittel (Enns und Mur bis Graz), währenddessen in der Ost- und Weststeiermark die Durchflussganglinien bereits ab Jahresbeginn großteils unter dem langjährigen Mittelwert lagen. Die Sommermonate von Juni bis inklusive August waren landesweit geprägt von einigen Hochwasserereignissen. Ab Anfang September bis Jahresende war landesweit eine einheitlichere Situation zu beobachten, die Durchflüsse lagen generell um oder unter den langjährigen Vergleichswerten. Hohe Niederschlagsmengen ließen die Ganglinien im Dezember wieder landesweit über die Mittelwerte ansteigen. Langjährige Minima wurden in der ersten Jahreshälfte (Februar, April und Mai) in der Ost- bzw. Weststeiermark teilweise erreicht bzw. kurzfristig auch unter-

schritten, in den nördlichen Landesteilen wurden Minima nicht erreicht (Abb. 5, linke Seite).

Dieses Verhalten spiegelt sich auch in den Monatsfrachten wider. Während diese bis Ende Mai in den nördlichen Landesteilen über dem Mittel lagen (Ausnahme April an der Enns), waren sie in der Ost- und Weststeiermark deutlich unter dem Mittel. In den von Hochwasserereignissen geprägten Sommermonaten lagen die Monatsfrachten vor allem in der Ost- und Weststeiermark deutlich höher als die Vergleichswerte. In der zweiten Jahreshälfte sind sie in den nördlichen Landesteilen um oder unter (an der Mürz geringfügig über) den Mittelwerten angesiedelt, in den östlichen und westlichen Landesteilen mit Ausnahme des Dezembers wieder darunter (Abb. 5, rechte Seite).

Die Gesamtfrachten lagen an den betrachteten Pegeln im Norden mit Ausnahme der Mürz rd. 5 % unter den langjährigen Mittelwerten, in der West- und Oststeiermark rd. 30 % unter den langjährigen Vergleichswerten (Tab. 1).

Grundwasser

Für die Grundwasserneubildung war die äußerst unterschiedliche jahreszeitliche Verteilung der Niederschläge von Bedeutung. Einzelne Monate verzeichneten ein großes Niederschlagsdefizit, dessen Wirkung auf den Wasserhaushalt durch die zum Teil hohen Temperaturen noch verstärkt wurde. Extrem trocken waren Jänner, Feber (unter 30 % der Normalwerte), April, Mai, September und Oktober. Wesentlich größere Mengen an infiltrierbaren Niederschlagswässern fielen in den Monaten März, Juni, Juli und August. Herausragend und für die Erholung des Bodenwasserspeichers von eminenter Bedeutung war der „große Regen“ im Dezember (bis über 200 % des Normalwertes).

Die mittleren jährlichen Grundwasserstände lagen in allen Landesteilen fast durchwegs unter den Normalwerten. Entsprechend der Niederschlagsverteilung gab es drei bedeutende Phasen mit Grundwasserneubildung. In der nördlichen Landeshälfte durch die ergiebigen Niederschläge im März und Schneeschmelzereignisse im April und Mai, landesweit eine zweite in den Sommermonaten und eine dritte im Dezember aus ergiebigen Niederschlagsereignissen.

Im Ennstal waren die extrem niedrigen Grundwasserstände im Zeitraum September bis Mitte Dezember auffallend und die, bedingt durch lokale Schneeschmelze und Regen, absoluten Höchststände Anfang Juni. Im Mürztal blieben die Grundwasserstände mit Ausnahme der Grundwasserhochstände im Juli deutlich unter den langjährigen Mittelwerten. Das Murtal bis Bruck brachte mehrheitlich mittlere Grundwasserstände unter den langjährigen Mittelwerten mit Tiefstständen im Feber und Hauptmaxima Ende Mai.

Südlich von Graz, in der Ost- und Weststeiermark kam es auf Grund der Niederschlagsarmut der ersten Monate zu einem kontinuier-

lichen Absinken der Grundwasserstände, bis Ende Mai die absoluten Tiefstwerte des Jahres erreicht wurden. Danach führten die ergiebigeren Sommerniederschläge zu einer Auffüllung des Bodenwasserspeichers, wobei kurzfristig die langjährigen Mittelwerte erreicht wurden. Nach einem sehr trockenen Herbst verbunden mit verstärkter Beanspruchung der Grundwasservorräte brachten erst die starken Niederschläge Mitte Dezember einen markanten Grundwasseranstieg.

Besonders war die Grundwassersituation im Grazer Feld und im Feistritztal. Das Grazer Feld war seit Beginn des Jahres von einem stetigen Rückgang der Grundwasserstände geprägt, die stets auf sehr niedrigem Niveau bis zu einem Meter unter den langjährigen Mittelwerten blieben. Im Feistritztal wurden an einigen langjährig beobachteten Grundwassermessstellen von Februar bis Juni und von Oktober bis Mitte Dezember noch nie so niedrige Grundwasserstände in den Vergleichsmonaten seit Beobachtungsbeginn gemessen (Abb. 6).

Tab. 1: Vergleich der Gesamtfrachten 2008 mit den langjährigen Mittelwerten

Pegel	Gesamtfracht [10 ⁶ m ³]		
	2008	Langjähriges Mittel	Abweichung vom Mittel [%]
Admont/Enns	2432	2537 (1985–2003)	-4%
Neuberg/Mürz	301	216 (1961–2003)	+39%
Graz/Mur	3271	3199 (1966–2003)	-3%
Feldbach/Raab	129	178 (1949–2003)	-28%
Leibnitz/Sulm	355	492 (1949–2003)	-28%



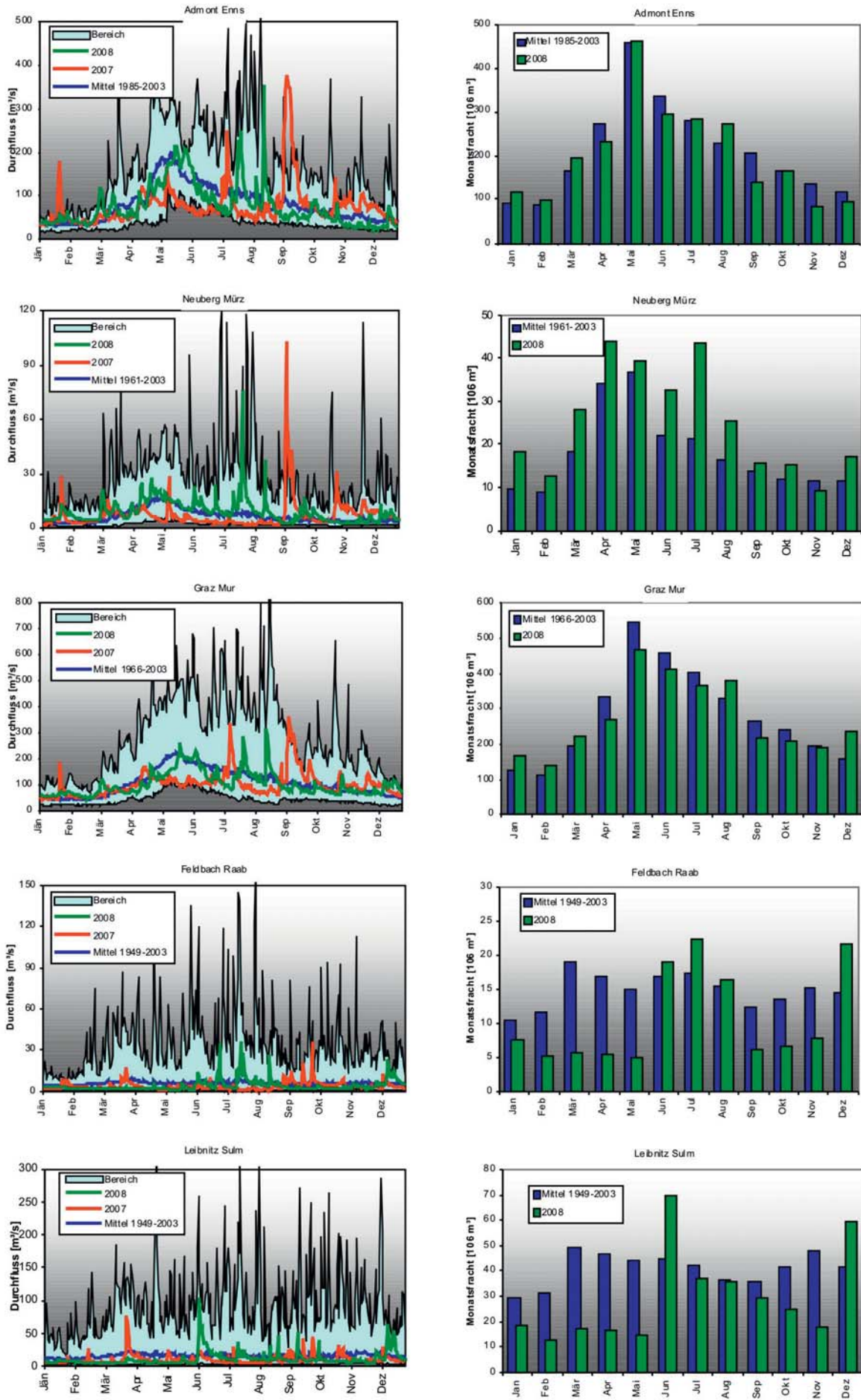


Abb. 5: Durchflussganglinien (links) und Monatsfrachten (rechts) an ausgewählten Pegeln

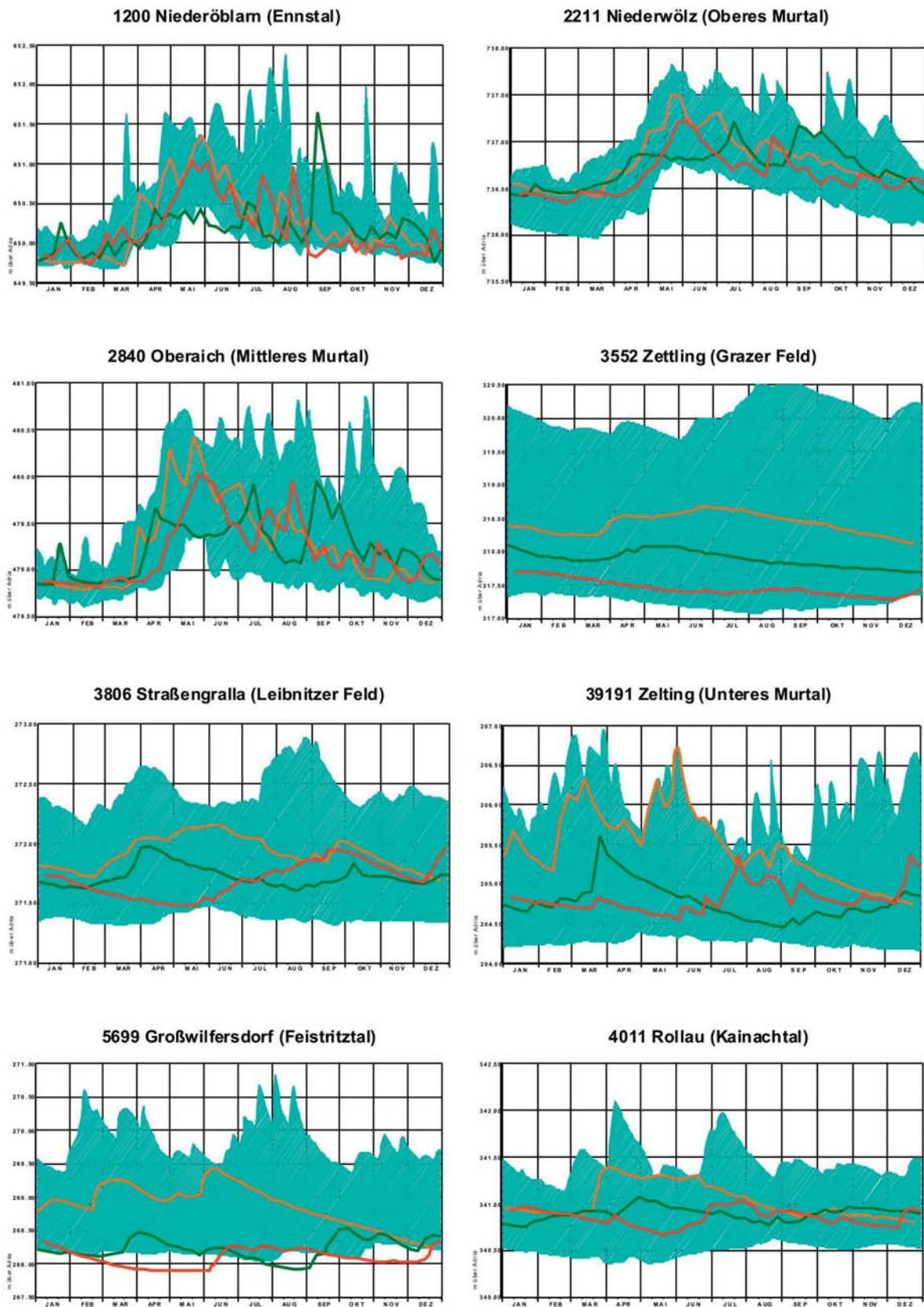
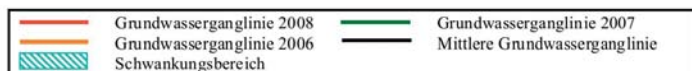


Abb. 6: Grundwasserganglinien im Jahr 2008 im Vergleich zu den langjährigen Mittelwerten, deren Minima und Maxima



Lebensmittel Trinkwasser

Manual für Steirische Trinkwasserversorger



Dr. Karin Dullnig
eco4ward
8020 Graz, Nikolaiplatz 4/II
Tel. +43(0)316/720815-351



Ing. Daniela List
eco4ward
8020 Graz, Nikolaiplatz 4/II
Tel. +43(0)316/720815-351
office@eco4ward.at

Trinkwasser ist das am besten überwachte Lebensmittel. Um den sorgsamsten Umgang und die einwandfreie Qualität zu gewährleisten, hat der Gesetzgeber den Wasserbetreibern strenge Gesetze und Normen, die nachfolgend dargestellt werden, auferlegt. Im Auftrag des Landes Steiermark wurde ein Manual erstellt, das die steirischen Wasserversorger bei der Umsetzung des Lebensmittelsicherheits- und Verbraucherschutzgesetzes unterstützen soll.

Zur Sicherstellung einer hygienisch einwandfreien Versorgung der Bevölkerung mit Trinkwasser greifen mehrere EU-weite und nationale Rechtsmaterien ineinander.

Gemäß EU-Basisverordnung gelten Wasserversorger als Lebensmittelunternehmer. Sie müssen eine Vielzahl von verantwortungsvollen und komplexen Aufgaben bewerkstelligen.

Lebensmittelsicherheits- und Verbraucherschutzgesetz

Die Anforderungen an das Trinkwasser als wichtigstes Lebensmittel sind im Lebensmittelrecht definiert. Das österreichische Lebensmittelgesetz (LMG 1975) wurde 2006 durch das neue Lebensmittelsicherheits- und Verbraucherschutzgesetz (LMSVG) abgelöst. Damit wurde das österreichische Lebens-

mittelrecht an die geänderten EU-Vorgaben angepasst.

Ziel des LMSVG ist der Gesundheitsschutz sowie der Schutz der Verbraucher vor Täuschung und die Angleichung der Begriffe an die EU-Vorgaben.

Mit dem LMSVG wurden weitergehende Qualitätsanforderungen erlassen. Im Sinne dieser lebensmittelrechtlichen Bestimmungen ist ein Wasser als sicher und geeignet als Trinkwasser zu beurteilen, wenn es Mikroorganismen und Stoffe jedweder Art nicht in einer Anzahl oder Konzentration enthält, die eine potentielle Gefährdung der menschlichen Gesundheit darstellen.

Dass auch ein Hausbesitzer, der Wasser aus seinem eigenen Brunnen an seine Mieter abgibt, ein „Le-

bensmittelunternehmer“ ist, wurde in der Novelle des LMSVG 2007 wie folgt präzisiert: „Für Wasser für den menschlichen Gebrauch gilt auch die Abgabe zum Zweck der Gemeinschaftsversorgung als Inverkehrbringen, sofern diese nicht im Rahmen des familiären Verbandes erfolgt.“

Trinkwasserverordnung

Mit der Trinkwasserverordnung (TWV) wurden die Trinkwasserrichtlinien der Europäischen Union und mit der Änderung der Trinkwasserverordnung im Jahr 2006 das LMSVG umgesetzt.

Die TWV stellt einen Kompromiss aller Mitgliedstaaten der EU dar und enthält die aus gesundheitlichen Gründen unverzichtbaren Mindestanforderungen an die Qualität und die Überwachung von Trinkwasser.

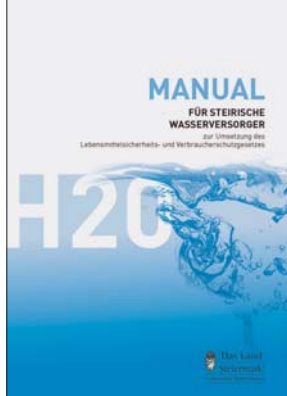
Der § 5 verpflichtet den Betreiber einer Wasserversorgungsanlage nicht nur dazu, sie gemäß dem Stand der Technik zu errichten und ordnungsgemäß zu warten, sondern legt auch die Maßnahmen der Eigenkontrolle fest.

Die Verpflichtung des § 6 TWV zur Information der Abnehmer über die aktuelle Qualität des Wassers trifft unmittelbar den Betreiber, auch wenn keine diesbezüglichen Anfragen der Abnehmer vorliegen.

Der § 7 definiert Anweisungen zur Erstellung des Wasseruntersuchungsprogramms, Anforderungen an die Probenahmestellen sowie ei-

Unterschiedliche Gesetzesebenen definieren die Anforderungen für die Trinkwasserversorger





Das Manual für steirische Wasserversorger

ne Stufenkontrolle bei Desinfektionsmaßnahmen und Anforderungen zur Herabsetzung des Untersuchungsumfanges. Gemäß § 7 hat die Lebensmittelbehörde die Probenahmestellen und allenfalls abweichende Untersuchungsumfänge nach Anhörung des Betreibers der Wasserversorgungsanlage festzulegen. Die Betreiber sind im Rahmen der geforderten Anhörung angehalten, entsprechende Vorschläge für das Untersuchungsprogramm zu unterbreiten.

Das österreichische Lebensmittelbuch

Das Codexkapitel B1 „Trinkwasser“ des österreichischen Lebensmittelbuches (ÖLMB) erläutert die Qualitätskriterien für Trinkwasser und beinhaltet Ergänzungen, die zum Teil über die Trinkwasserverordnung hinausgehen.

Das ÖLMB (Codex Alimentarius Austriacus) findet seine gesetzliche Verankerung im § 76 des LMSVG. Es hat eine lange Tradition als „objektiviertes Sachverständigengutachten“ und stellt die Verbrauchererwartung dar.

Bei seiner Erstellung wirken Fachleute aus Wissenschaft, Behörden, Wasserversorgungsunternehmen, Verbraucherverbänden und Untersuchungsanstalten im Rahmen der Codex-Kommission mit. Es stellt den Stand des hygienischen und technischen Wissens dar, wie z.B. zulässige Aufbereitungsverfahren, Bedingungen für Desinfektionsmaßnahmen, außerdem Begrenzungen für zusätzliche unerwünschte oder toxische Stoffe, die nicht in der Trinkwasserverordnung enthalten sind.

Von besonderer Bedeutung im ÖLMB sind die Anweisungen zur Un-

tersuchungsfrequenz und zur Durchführung einer Stufenkontrolle, bei der eine Überprüfung des Wassers im gesamten System von der Gewinnung, allfälliger Aufbereitung, Speicherung und Verteilung bis zur Abgabe an den Abnehmer bzw. Verbraucher vorgenommen wird.

Den Ansatz der Prozesskontrolle hat die Weltgesundheitsorganisation zu den „Water Safety Plans“ weiter entwickelt. Die neue Trinkwasser-Leitlinie der WHO strebt zukünftig die Erstellung eines Water Safety Plans an, dessen Ziel es ist, neben der Erkennung von Risikopunkten Sicherungsmaßnahmen zur Kontrolle entsprechender Risiken in den unterschiedlichen Stufen einführen zu können.

Neues Manual für steirische Wasserversorger

Im Auftrag der FA 8B – Gesundheitswesen des Amtes der Stmk. Landesregierung wurde von Eco4ward ein übersichtliches Manual erstellt, das die steirischen Wasserversorger bei der Umsetzung des Lebensmittelsicherheits- und Verbraucherschutzgesetzes unterstützen soll.

Im ersten Teil findet sich neben einer aktuellen Zusammenfassung der gesetzlichen Anforderungen für die Wasserversorger auch ein Kapitel über die Bedeutung der Trinkwasserhygiene im geschichtlichen Abriss sowie eine aktuelle Darstellung, wie die Versorgung der Steirischen Bevölkerung mit ausreichend Trinkwasser auch in Zukunft gewährleistet werden kann.



Im zweiten Teil des Manuals werden die Aufgaben der Wasserversorger, wie Eigenkontrolle, Information der Abnehmer über die Wasserqualität, Berichtspflichten an die Behörde oder Notfallsvorsorge übersichtlich und praxisnah erläutert.

Von großer Bedeutung für die Praxis ist der Teil „Vorgangsweise zur Erstellung eines Beprobungsvorschlags gemäß TWV“. Dafür wurde gemeinsam mit Praktikern aus Wasserversorgungsunternehmen und Untersuchungslabors eine Übersichtstabelle entwickelt.

Das Manual ist ein aktuelles Nachschlagewerk für alle steirischen Wasserversorger und kann beim Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Fachabteilung 8B (Sanitätsdirektion) bestellt bzw. unter <http://www.verwaltung.steiermark.at/cms/ziel/32056546/DE/> oder www.eco4ward.at kostenlos herunter geladen werden.

Mindesthäufigkeit der Probenahmen und Analysen für Trinkwasser (Codex B1, Anhang 2 - gekürzt)

Menge des abgegebenen Wassers in m ³ pro Tag	Versorgte Bevölkerung	Frequenz der Probenahme
≤ 10	≤ 50	1 mal pro Jahr
≤ 100	≤ 500	1 mal pro Jahr
>100 - ≤ 1.000	>500 - ≤ 5.000	2 mal pro Jahr
>1.000 - ≤ 2.000	>5.000 - ≤ 10.000	2 mal pro Jahr
>2.000 - ≤ 10.000	>10.000 - ≤ 50.000	4 mal pro Jahr
>10.000 - ≤ 30.000	>50.000 - ≤ 150.000	6 mal pro Jahr
>30.000 - ≤ 60.000	>150.000 - ≤ 300.000	12 mal pro Jahr



Qualitätsprogramm Güllenährstoffmanagement



Bakk. techn. Elisabeth
Sauseng
Maschinenring Steiermark
8010 Graz, Hamerlinggasse 3
Tel.: +43(0)664/8242393
elisabeth.steiner@maschinenring.at

Im Rahmen des vom Land Steiermark, der Kammer für Land- und Forstwirtschaft Steiermark und dem Maschinenring Steiermark mit Unterstützung des Landesrates Johann Seitinger initiierten Pilotprojektes „Güllenährstoffmanagement für das Untere Murtal und das Leibnitzer Feld“ wurde in den vergangenen zwei Jahren das Qualitätsprogramm Güllenährstoffmanagement praktisch erarbeitet. Die Etablierung dieses Programms ist im Rahmen eines Folgeprojektes bis Ende 2010 geplant.

Ziel des Qualitätsprogramms Güllenährstoffmanagement ist eine bestmögliche Güllenährstoffverteilung durch die Optimierung des Lager-, Ausbring- und Nährstoffmanagements auf viehhaltenden Betrieben, damit die tierische Produktion erhalten werden kann und unser Trinkwasser geschützt wird.

Zur vereinfachten Darstellung werden die Maßnahmen des Qualitätsprogramms Güllenährstoffmanagement in Module zusammengefasst (Abb. 1).

Basismodul Lagerlogistik

Beim Modul Lagerlogistik ist die Sicherstellung der zeitlich und räumlich optimierten Güllenährstoffdüngung durch ausreichende Lagerraumkapazitäten das Ziel. Ein bewährter Lösungsweg aus der Praxis ist dabei der gemeinschaftliche Güllelagerrambau im Nahbereich von Ausbringflächen.

Basismodul Ausbringlogistik

Im Rahmen des Moduls Ausbringlogistik wird die Reduktion der Ge-

ruchsbelastigung und der Ammoniakemission durch bodennahe Gülleausbringung erreicht. Die praktischen Lösungswege hierfür sind die Organisation von Gemeinschaftsgeräten und ausbringlogistische Optimierungen. Zweitere werden aufbauend auf eine standortoptimierte Gerätewahl, per Routenplanung und wenn möglich durch Güllenährstoffhandel zur Transportwegreduktion durchgeführt.

Modul 1: Gülleanalyse mit Zertifikat

Mit dem Modul Gülleanalyse mit Zertifikat wird eine standardisierte Mengen- und Nährstoffbilanz auf den viehhaltenden Betrieben umgesetzt.

Die Mengenermittlung erfolgt für die Jahresperiode vom 1. Juli bis zum 30. Juni durch Füllstandsmessungen vor und nach jeder Transporteinheit. Die Beprobung wird rechtzeitig vor Düngungsbeginn vom 1. bis 14. Februar bei heterogener Gülle mit einer Stechlanze zur Güllebeprobung (Abb. 2) durchgeführt. Die Stechlanze besteht aus einem Edelstahlrohr und einem vakuumbeständigen Schlauch mit einem Durchmesser von jeweils 4 cm mit Verschlussmechanismen. Die Stechlanze wird im geöffneten Zustand, wie ein Strohalm, in das Güllelager eingeführt. Am Boden des Lagers wird das Rohr der Stechlanze verschlossen. Durch

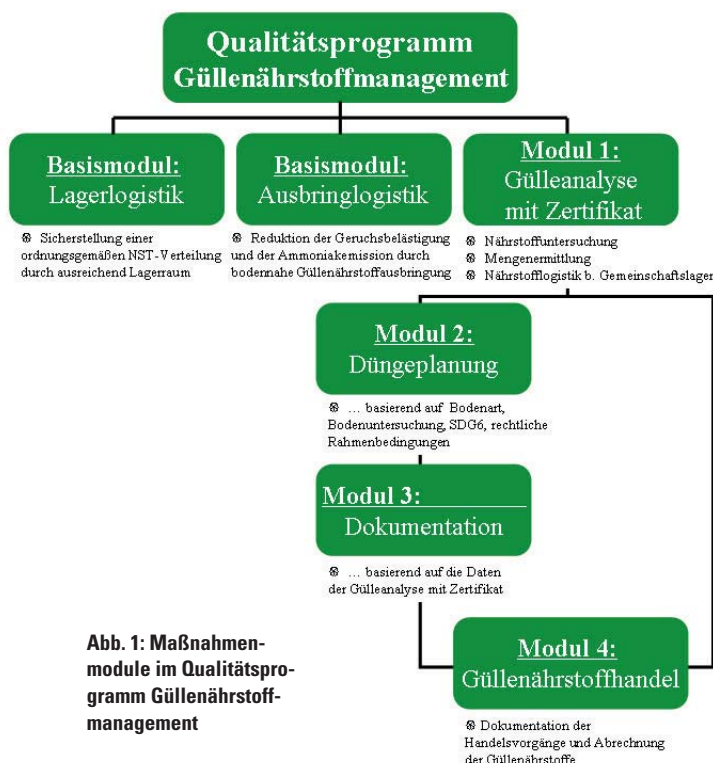


Abb. 1: Maßnahmenmodule im Qualitätsprogramm Güllenährstoffmanagement

das Herausziehen der Stechlanze entnimmt man eine Probe die das gesamte Gülleprofil des Lagers enthält. Somit wird bei der Güllebeprobung im heterogenen Zustand eine Probe entnommen, die eine homogenisierte Gülle simuliert. Auch in einem Vorversuch im Rahmen des Pilotprojektes hat sich diese Beprobungsmethode als gute Alternative zur homogenisierten Güllebeprobung herausgestellt. Zusätzlich erlaubt die heterogene Güllebeprobung eine standardisierte Vorgangsweise durch betriebsexterne Güllewarte mit spezieller Ausbildung. Für die Nährstofffeststellung wird neben der nasschemischen Laboranalyse auch die Ammonium-schnellbestimmung mittels QUANTOFIX N-Volumeter (Abb. 3) durchgeführt, wodurch die Stickstofffeststellung direkt vor Ort und damit eine gezielte Nährstoffdüngung ermöglicht wird.

Modul 2: Düngeplanung

Aufbauend auf die Gülleanalyse mit Zertifikat kann die Düngeplanung eine pflanzen- und standortgerechte Nährstoffverteilung unterstützen. Im Rahmen des Qualitätsprogramms Güllenährstoffmanagement wird zu diesem Zweck basierend auf Bodenart, Bodenuntersuchung, der Richtlinien zur sachgerechten Düngung und der rechtlichen Rahmenbedingungen für die Landwirte ein feldstücksspezifischer Düngekalender erstellt.

Modul 3: Dokumentation

Die Dokumentation der Düngungsvorgänge erfolgt basierend auf Daten der Gülleanalyse mit Zertifikat.

Modul 4: Güllenährstoffhandel

Beim Modul Güllenährstoffhandel werden die einzelnen Handlungsvorgänge auf Lieferscheinen basierend auf Daten der Gülleanalyse mit



Abb. 2: Stechlanze zur Güllebeprobung

Zertifikat dokumentiert. Jeder Lieferschein bietet Platz für die Personendaten der abgebenden, aufnehmenden und transportierenden Person, die Definition der gehandelten Nährstoffmenge und das Datum. Bei der Verwendung des Lieferscheins wird per Durchschrift eine Bestätigung für jede am Handel beteiligte Person erstellt. Im Modul enthalten ist auch die Abrechnung der Güllenährstoffe zwischen den Handelspartnern.

Wer ist „Güllenährstoffmanagement Qualitätsbetrieb“?

Güllenährstoffmanagement Qualitätsbetrieb ist jeder Betrieb der in einem Wirtschaftsjahr vom 1. Juli bis zum 30. Juni alle Module erfolg-

reich umgesetzt hat. Der Qualitätsstatus wird dabei jährlich evaluiert.

Nutzen für die Wasserwirtschaft

Der Nutzen der Etablierung des Qualitätsprogramms Güllenährstoffmanagement für die Wasserwirtschaft liegt im Trinkwasserschutz, durch

- eine pflanzen- und standortangepasste Güllenährstoffdüngung,
- eine optimierte Nährstoffverteilung durch Güllenährstoffhandel,
- eine lückenlose Dokumentation der Düngungsmaßnahmen.

Abb. 3: Errichtung eines gemeinsamen Güllenährstoffhandels zur jahreszeitlichen Optimierung der Gülleausbringung





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 Wasserwirtschaft in der Schweiz

In den letzten Ausgaben von Wasserland Steiermark wurde die Wasserwirtschaft benachbarter Staaten, die mit Österreich gemeinsam Gewässereinzugsgebiete nach der EU-Rahmenrichtlinie bewirtschaften, vorgestellt.

Als Nachbarstaat, der nicht Mitglied der Europäischen Union ist, sind die Schweiz und ihre Wasserwirtschaft jedoch auch von Interesse. Die Wasserwirtschaft der Schweiz ist über viele Bereiche vergleichbar mit jener Österreichs bzw. der Steiermark.

Der Beitrag basiert auf einem Bericht des Bundesamtes für Umwelt, Wasser und Geologie (BWG) sowie auf Veröffentlichungen auf der Homepage des Bundesamtes für Umwelt (BAFU). Ergänzende Informationen können unter den angegebenen Links über das Internet abgerufen werden.

Nationale Kenndaten zur Schweiz

Die Schweiz, amtlich Schweizerische Eidgenossenschaft, ist ein Binnenstaat und Alpenland in Mitteleuropa mit 7,59 Millionen Einwohnern auf 41.285 km² Ausdehnung, gegliedert in 26 Kantone und

2.721 Gemeinden. Alle staatlichen Bereiche, die nicht von der schweizerischen Bundesverfassung dem Bund zugewiesen bzw. von einem Bundesgesetz geregelt werden, gehören in die Kompetenz der Kantone. Das Ausmaß der Gemeindekompetenzen ist von Kanton zu Kanton verschieden. Die Schweiz ist föderalistisch aufgebaut und verfügt über eine lange diesbezügliche Tradition, die auch in der Wasserwirtschaft ihren Niederschlag findet.

Die Schweiz arbeitet in folgenden internationalen Gewässerschutzkommissionen aktiv mit:

- Internationale Kommission zum Schutz des Rheins - (IKSR)
- Internationale Gewässerschutzkommission für den Bodensee - (IGKB)
- Internationale Kommission zum Schutze der schweizerisch-italienischen Gewässer gegen Verunreinigung - Lago Maggiore und Lago di Lugano (CIPAIS) (auf Italienisch)
- Internationale Kommission zum Schutz des Genfersees - (CIPEL)
- OSPAR Konvention - Übereinkommen über den Schutz der Meeresumwelt des Nordost-Atlantiks

Topographie und klimatische Bedingungen

Die Schweiz liegt zwischen Bodensee und Genfersee, Alpenrhein und Jura, Hochrhein und Alpensüdrand.



Abb. 1: Karte der Schweiz



Abb. 2: Thurgau / Ostschweiz am Bodensee bei Steckborn

Sie gliedert sich grob in fünf geographische Räume, die klimatisch große Unterschiede aufweisen: den Jura, das Mittelland, die Voralpen, die Alpen und die Alpensüdseite. Nördlich der Alpen herrscht gemäßigtes mitteleuropäisches Klima, südlich der Alpen ist es eher mediterran. Das Klima ist regional jedoch sehr unterschiedlich. Dies ist bedingt durch die Höhenlage und die geografische Lage.

Generell liegt in den Niederungen die Durchschnittstemperatur im Januar bei rund -1 bis $+1^{\circ}\text{C}$. Im wärmsten Monat, dem Juli, liegt diese bei 16 bis 19°C . Die durchschnittlichen Jahrestemperaturen betragen ungefähr 7 bis 9°C .

Der höchste Punkt der Schweiz ist die Dufourspitze im Monte-Rosa-Gebirgsmassiv mit 4.634 m, tiefster Punkt der Lago Maggiore auf 193 m.

Geologisch wird die Schweiz in fünf Hauptregionen eingeteilt: Die Alpen bestehen im Kern aus Granit, der Jura ist ein junges Faltengebirge aus Kalkstein. Zwischen dem Jura und den Alpen liegt das teils flache, teils hügelige Mittelland. Dazu kommen noch die Poebene im südlichsten Zipfel des Tessins, dem Mendrisiotto (Mendrisio) sowie die Oberrheinische Tiefebene um Basel, die zum allergrößten Teil außerhalb der Schweiz liegen.

Die Gewässer der Schweiz

Aufgrund der topographischen Lage und der hohen Niederschlagsmenge (522 mm bis ca. 1.500 mm) hat die Schweiz ein weit verästertes Netz von Bächen und Flüssen mit einer Gesamtlänge von rund 65.000 km. Viele bedeutsame Flüsse entspringen im Gotthardmassiv, so der Rhein, die Rhône, die Reuss und der Ticino. Innerhalb der Schweiz hat der Rhein mit 375 km den längsten Lauf, gefolgt vom Rhein-Zubringer Aare mit 295 km. Der drittlängste Fluss in der Schweiz ist die Rhône mit einer Länge von 264 km.

Durch die Schweiz verlaufen mehrere europäische Hauptwasserscheiden. Sie trennen die Einzugsgebiete von Nordsee, Mittelmeer und Schwarzem Meer. Eine dreifache Hauptwasserscheide findet sich auf dem Lunghinpass.

Die Schweiz weist rund 1.500 Seen auf. Die meisten davon befinden sich im Alpenraum, knapp über 100 liegen im Mittelland und 14 im Jura-gebirge.

Die stehenden Gewässer bedecken eine Fläche von 142.235 ha, was $3,45$ % der Fläche der Schweiz entspricht. Die beiden größten Seen sind der Genfersee (Fläche: 581 km²; Volumen: 90 Mrd. m³) im Südwesten, den sich die Schweiz mit Frankreich teilt, und der Bodensee (Fläche: 536 km²; Volumen: 49 Mrd. m³) im Nordosten, der zur Schweiz, aber auch zu Deutschland und Österreich gehört.

$67,7$ % des Landes werden über den Rhein zur Nordsee entwässert.

Der wichtigste Nebenfluss des Rheins ist die Aare. 28 % des Landes werden über die Rhône zum Mittelmeer und 4 % über den Inn und die Donau zum Schwarzen Meer entwässert. Die Flüsse weisen ein - dem Alpenland entsprechend - relativ hohes Gefälle auf.

Die Schweiz wird im Hydrologischen Atlas der Schweiz (HADES), der vom geographischen Institut der Universität Bern in Zusammenarbeit mit dem Bundesamt für Wasser und Geologie (BWG) erstellt wurde, in neun bedeutende Flussgebiete unterteilt, die bis über 1.000 km² Einzugsfläche haben. Diesen Flüssen wird auch eine Kennziffer zugeordnet.

Hierbei beschreiben die Nummern $10-40$ das Einzugsgebiet des Atlantik, $50-70$ und 90 das Einzugsgebiet des Mittelmeers, und 80 das Einzugsgebiet des Schwarzen Meeres, das den flächenmäßig, wie auch nach Wassermenge geringsten Anteil an der Schweiz hat. Die Flussgebiete Adda und Adige (Etsch) sind verhältnismäßig klein, die Gebiete Rhein, Rhône, Ticino und Adä zerfallen auf Schweizer Gebiet in je zwei Teile.

Eine weitere Untergliederung folgt in die Basisuntergebiete ($100-200$ km², 3-stellige Nummer), die in maximal zehn Basisgebiete von je $30-50$ km² unterteilt sind. Diese bilden aufgrund von Topographie, der Hydrographie, des Stationsnetzes der Pegel, der Höhenverhältnisse (Orographie) und der geologischen Strukturen die grundlegenden Bezugsareale der hydrologischen Bestandsaufnahme der Schweizer Gewässer, deren Wasserbilanz und allen wasserkundlichen und wasserbaulichen Berechnungen. Aufgrund dieses hierarchischen Systems kann jedem Basisgebiet der Schweiz eine eindeutige Kennnummer zugeordnet werden.

Wie eingangs erwähnt, ist die Schweiz nicht Mitgliedsstaat der EU; im Rahmen eines vom BAFU beauftragten Expertenberichtes wurde ein Vergleich der EU-Wasser-rahmenrichtlinie (WRRL) mit der



Flusseinzugsgebiete

Flächenanteil der Einzugsgebiete

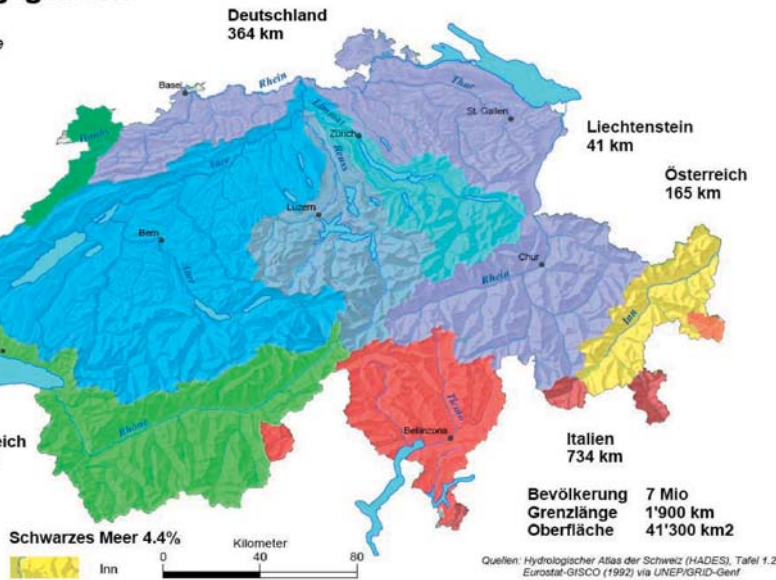
Nordsee 68%



Mittelmeer 18%



Adria 9.3%



Bevölkerung 7 Mio
Grenzlänge 1'900 km
Oberfläche 41'300 km²

Quellen: Hydrologischer Atlas der Schweiz (HADES), Tafel 1.2
Eurostat-GISCO (1992) via UNEP/GRID-Genef

Abb. 3: Flusseinzugsgebiete in der Schweiz

Schweizer Wasser- und Gewässerschutzgesetzgebung durchgeführt.

Sie finden diese Gegenüberstellung unter nachstehender Internetadresse:

<http://www.bafu.admin.ch/wasser>

Gegenüberstellung Schweizer Wasser- und Gewässerschutzgesetzgebung mit der EU-Wasserrahmenrichtlinie

Der Schweiz wird in dieser Studie ein hervorragendes Zeugnis zu ihrer integralen Wasserpolitik ausgestellt:

... Heute stellen wir fest, dass auf Basis der vorhandenen Gesetzgebung (SWGg) in der Schweiz ein hoher Standard im Gewässerschutz und in der Wasserwirtschaft erreicht worden ist. Dass die Schweiz auf dieser legislativen Basis schon seit vielen Jahrzehnten mit den Nachbarstaaten und Unterliegern erfolgreich zusammenarbeitet, wurde bereits angesprochen; dass auch der Gedanke des flussgebietsbezogenen Gewässermanagements durch solche Zusammenarbeit früh gefördert wurde, zeigt sich ebenfalls an vielen Beispielen.

... Langjährige erfolgreiche Vollzugspraxis zeigt, dass die Schweiz geeignete Gesetzesgrundlagen besitzt, um ihre Gewässer vor nachteiligen Einwirkungen zu schützen. Neben den Verbindlichkeiten fehlt hierfür auch noch ein Ordnungsrah-

men, der diese Gesetzesgrundlagen im Sinne eines eindeutigen Verschlechterungsverbots und Verbesserungsgebots auf der Ebene von Lebensräumen (Gewässern/ Gewässersystemen) koordiniert.

Wasserbilanz

In der Schweiz ist das durchschnittliche jährliche Wasserangebot in Form von Niederschlägen (1.456 mm) fast doppelt so groß wie das europäische Mittel (770 mm). Da die Verdunstung mit 484 mm aber mit anderen Ländern vergleichbar ist, fließt mit 978 mm (0,978 m³/m²) fast dreimal mehr ab als im europäischen Mittel

(290 mm). Der größte Flächenanteil (67 %) der Schweiz entwässert über den Rhein in die Nordsee.

Hochwasserschutz

In der Vergangenheit wurden viele Bäche und Flüsse reguliert, um die Bevölkerung und das Umland vor Überschwemmungen zu schützen. Heute nimmt man den Hochwasserschutz umfassender wahr. Besondere Bedeutung hat dabei eine angepasste Raumnutzung. Das Wasserbaugesetz von 1993 hat zum Ziel, Menschen und erhebliche Sachwerte vor schädlichen Auswirkungen des Wassers zu schützen. Dieses Ziel soll mit minimalen Eingriffen in die Fließgewässer realisiert werden. Standen früher bei den wasserbaulichen Vorhaben der reine Hochwasserschutz und die Entwässerung im Vordergrund, so wird inzwischen viel mehr Wert auf präventive Maßnahmen gelegt.

Hierbei beachtet die Schweiz die Ziele eines modernen Hochwasserschutzes wie

- Gefahrensituation klären
- Ökologische Defizite ermitteln und beheben
- Schutzziele differenzieren
- Rückhalten, wo möglich; durchleiten wo nötig
- Eingriffe minimieren
- Raumbedarf sichern
- Bedürfnisse respektieren

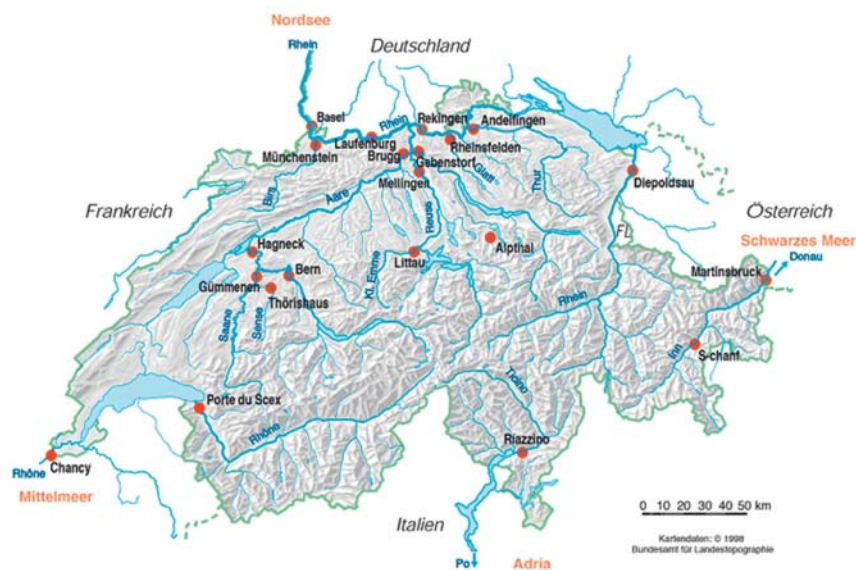


Abb. 4: Messstellen zur Überwachung (NADUF)

Das BAFU verfolgt aktuelle Hoch- und Niedrigwassersituationen, ordnet sie ein und informiert die Öffentlichkeit.

Der Hochwasserschutz ist eine gemeinsame Aufgabe von Kanton und Bund. Die Kantone sind verpflichtet, die entsprechenden Hochwasserschutzmassnahmen umzusetzen. Der Bund unterstützt Hochwasserschutzmassnahmen und Revitalisierungen finanziell. Dabei muss die Koordination mit anderen raumwirksamen Vorhaben sichergestellt werden. Hochwasserschutzmassnahmen sollen wirtschaftlich, zweckmässig und umweltgerecht ausgeführt werden. Bei diesen möglichst kostengünstigen Eingriffen in das Gewässer muss dessen natürlicher Verlauf wenn möglich beibehalten oder wiederhergestellt werden.

Wasserkraftnutzung

Wasser ist die zweitwichtigste Energiequelle in der Schweiz. Sozusagen alle Mittellandflüsse werden lückenlos genutzt, so dass freie Fließstrecken nur noch punktuell vorhanden sind. Zahlreiche Gebirgsbäche wurden insbesondere seit den 1950er Jahren zur Energieproduktion gefasst, ganze Täler wurden aufgestaut und damit nicht nur wassergebundene Lebensräume beeinträchtigt, sondern ganze Landschaften verändert. Im Bereich der Wasserkraftnutzung hat der Bund lediglich eine Oberaufsicht. Das Verfügungsrecht über die Gewässer und die Nutzbarmachung der Wasserkräfte liegen in kantonaler Hoheit. Fachstelle für die Wasserkraftnutzung auf Bundesebene ist das Bundesamt für Energie.

Das BAFU als Fachstelle für den Hochwasserschutz, den Gewässerschutz, die Fischerei sowie Natur und Landschaft wird bei Vorhaben in Bundeszuständigkeit nur angehört.

Gewässerschutz

Die nationale Daueruntersuchung der schweizerischen Fließgewässer (NADUF) verfolgt die Entwicklung der Wasserinhaltsstoffe in ausgewählten Schweizer Flüssen.

NADUF ist ein gemeinsames Projekt des BAFU, der Eidgenössischen Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz (EAWAG) und der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL).

Ziel des Programms ist es, die notwendigen Grundlagen für den Gewässerschutz und die Forschung zu liefern. Dazu werden seit Mitte der 70er-Jahre die Nähr- und Schadstoffe in größeren, mittleren und in neuerer Zeit auch in kleineren Fließgewässern kontinuierlich untersucht.

Erhoben wird der Abfluss, chemische Parameter (Nährstoffe, organische Stoffe, Schwermetalle), Temperatur, elektrische Leitfähigkeit, pH-Wert und Sauerstoff.

Die Ergebnisse helfen, die Auswirkungen der bisherigen Gewässerschutzmassnahmen zu beurteilen und wo nötig zusätzliche Maßnahmen zu planen.

Das BAFU führt eine zentrale Datenbank, über die einfach auf gesamtschweizerische Daten zum Gewässerzustand (chemisch-physikalische Daten) zugegriffen werden

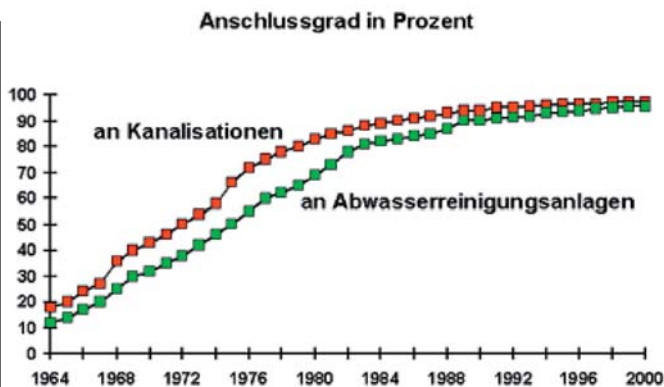


Abb. 5: Anschlussgrad an Abwasserreinigungsanlagen

kann. An 260 Messstellen in 160 Seen und 1.860 Messstellen an 710 Flüssen wird der Gewässerzustand überwacht.

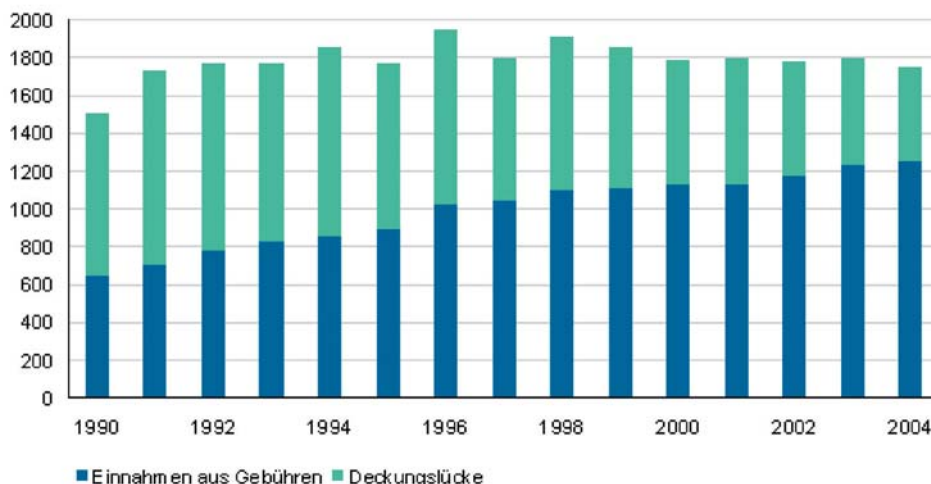
Das Leitbild „Fließgewässer Schweiz“ zeigt Entwicklungsziele und Maßnahmen für einen nachhaltigen Umgang mit den Gewässern auf.

Maßnahmen zum Schutz der Fließgewässer sind legislativ im Gewässerschutz-, Wasserbau-, Raumplanungs- und im Landwirtschaftsrecht verankert. Es liegt an den Vollzugsbehörden, diese wirksam zu vollstrecken, indem sie ihr Handeln aufeinander abstimmen.

Das Leitbild nennt für natürliche oder naturnahe Fließgewässer und deren nachhaltige Nutzung folgende Entwicklungsziele:

- ausreichender Gewässerraum
- ausreichende Wasserführung
- ausreichende Wasserqualität

Abb. 6: Ausgaben für Abwasserbehandlung: In Millionen Franken, Quelle: BFS



Die Forderungen nach genügend Raum für die Fließgewässer, nach effizientem Schutz vor Wassergefahren und nach der Erhaltung der Gewässerqualität können heute gut kombiniert werden. Das Leitbild skizziert Maßnahmen, wie die Kantone, Regionen und Gemeinden vorgehen können. Es wurde von den Bundesämtern für Umwelt (BAFU), für Landwirtschaft (BLW) und für Raumentwicklung (ARE) entwickelt.

Abwasser

Mit dem Bau von Abwasserreinigungsanlagen konnte die Gewässerqualität in den letzten 50 Jahren signifikant verbessert werden. Mit Problemen wie Mikroverunreinigungen oder der Gestaltung einer nachhaltigen Siedlungswasserwirtschaft sind in den nächsten Jahren weitere Herausforderungen zu bewältigen.

In der Schweiz fallen jährlich rund 1.450 Mio. m³ kommunales Abwasser an.

Industrieabwasser umfasst Abwasser aus gewerblichen und industriellen Betrieben und damit vergleichbares Abwasser, wie solches aus Laboratorien und Spitälern.

Anderes verschmutztes Abwasser schließt jene Abwässer ein, welche weder dem Kommunal- noch dem Industrieabwasser zugeordnet werden können. Dazu gehören Abwässer aus Durchlauf- und Kreislaufkühlung, Baustellen, Fassaden- und Tunnelreinigung, Deponien, Kiesaufbereitung, Fischzuchtanlagen, Schwimmbekken sowie unvermishtes verschmutztes Niederschlagswasser.

Die Abwasserreinigung in der Schweiz befindet sich auf einem

hohen Niveau. Mit der Infrastruktur zur Abwasserreinigung wurde die Voraussetzung für die Gesundung der Gewässer geschaffen. Die gesamten Kosten für die Erstellung dieser Infrastruktur (Kanalisationen, Kläranlagen, Regenbecken etc.) liegen im Bereich von 40 - 50 Mrd. CHF; der Wiederbeschaffungswert bei ca. 80 - 100 Mrd. CHF. Die Herausforderungen liegen momentan darin, eine nachhaltige Abwasserreinigung zu etablieren und das Abwasserreinigungssystem kontinuierlich zu optimieren.

97 % der Abwässer der Schweizer Wohnbevölkerung wurden im Jahr 2005 Kläranlagen zugeführt.

Ein Kanalisationsnetz von 40.000 km Länge durchzieht die Schweiz. In ungefähr 1.000 Abwasserreinigungsanlagen werden jährlich rund 2 Mrd. m³ Schmutzwasser gereinigt.

In den letzten Jahrzehnten waren in der Abwasserbehandlung und Entsorgung große Erfolge zu verzeichnen. Dennoch bleibt die Abwasserentsorgung eine Herausforderung. Abbildung 6 zeigt den Deckungsgrad der öffentlichen Ausgaben für die Abwasserbehandlung.

Die Abwasserreinigung wird nach Verursacherprinzip finanziert, dies ist aber noch nicht systematisch in allen Gemeinden umgesetzt worden. Etwa ein Drittel der Schweizer Gemeinden hatte im Jahr 2005 noch keine Voraussetzungen für verursachergerechte Abwassergebühren geschaffen.

Gemäß Gewässerschutzgesetz (Artikel 60a Absatz 1) sorgen die Kantone für eine verursachergerechte Gebührenstruktur bei der Abwasserentsorgung. Gesetzliche Grund-

lage hierfür ist das Gewässerschutzgesetz (GSchG) Art. 60a.

Die jährliche Grundgebühr liegt unter 80 CHF pro Einwohner und Jahr, das gewichtete Mittel der Gebühr pro m³ Wasser allein liegt bei 2 CHF/m³; im Weiteren sollten diese Gebühren mit einer Mengengebühr pro m³ ergänzt werden, um besser dem Verursacherprinzip gerecht zu werden (Splitting-Modell).

Die Kantone sind für den Vollzug des Gewässerschutzgesetzes zuständig. So sind sie beispielsweise für das Festlegen der Einleitbedingungen, die Kontrolle der Abwasserreinigungsanlagen oder für die Umsetzung des Verursacherprinzips verantwortlich.

Der Bund beaufsichtigt den Vollzug des Gewässerschutzgesetzes und erlässt Ausführungsvorschriften. So unterstützt er zum Beispiel die Kantone beim Vollzug durch Vorbereitung von Empfehlungen und Vollzugshilfen, setzt internationale Beschlüsse und Abkommen um oder fördert die Entwicklung von Anlagen und Verfahren, mit denen der Stand der Technik sichergestellt wird.

Trinkwasserversorgung

Die öffentliche Wasserversorgung versorgt die Schweiz mit rund 1,1 Mrd. m³/a.

Rund 53.000 km Leitungen verteilen das Wasser. 1.000 l Trinkwasser kosten durchschnittlich 1,60 CHF.

In die Wasserversorgung werden pro Jahr rund 600 Mio. CHF investiert.

Die Schweizer Wasserversorgung gibt etwa 5.800 Personen Arbeit.

Die Trinkwasserversorgung ist in der Schweiz stark dezentralisiert: Über 3.000 Wasserwerke versorgen die Bevölkerung und die Industrie mit Trinkwasser. Die jährlichen Betriebskosten der öffentlichen Wasserversorgungen belaufen sich auf rund 1,4 Mrd. CHF.

Der Verbrauch pro Person und Tag im Haushalt (ohne Industrie und Gewerbe) beträgt 162 Liter, dazu

Verteilung der öffentlichen Trinkwasserversorgungen in der Schweiz 2003 (Hochrechnung)	1.085 Mio m ³	100,0 %
Industrie, Gewerbe	158 Mio m ³	14.6 %
Private Haushalte und Kleingewerbe	713 Mio m ³	65.7 %
Öffentliche Zwecke, Brunnen	58 Mio m ³	5.3 %
Selbstverbrauch der Wasserversorger	28 Mio m ³	2.6 %
Leitungsverluste	128 Mio m ³	11.8 %

kommen noch einmal rund 240 Liter pro Person aus öffentlichen Wasserversorgungen, die entweder in Industrie und Gewerbe gebraucht werden, oder aus öffentlichen Brunnen sprudeln bzw. durch Lecks im Leitungsnetz verloren gehen. 80 % des Trinkwassers werden aus Grundwasser gewonnen, der Rest aus Seewasser, welches aufbereitet werden muss, um die für Trinkwasser geforderte Qualität zu erreichen. Daher schwankt auch der Wasserpreis in der Schweiz zwischen 0,5 - 3,50 CHF/m³.

Die Schweiz verfügt also über hervorragendes Trinkwasser. Damit die Bevölkerung auch in Zukunft sauberes Trinkwasser in ausreichender Menge und zu günstigen Preisen zur Verfügung hat, müssen die Grundwasservorkommen konsequent geschützt werden.

Über 53.000 km Trinkwasserleitungen versorgen die Haushalte mit Trinkwasser. Die Leitungen sind mehrheitlich aus Kunststoff, Stahl, Grauguss und duktilem Gusseisen (das heißt schlagfesterem Gusseisen) angefertigt. Blei-Leitungen gibt es in der Schweiz seit 1914 nicht mehr. Das Lebensmittelgesetz hat Schwermetalle in Trinkwasserleitungen damals bereits verboten.

Grundwasser

Die Schweiz verfügt über große Grundwasservorräte. Diese werden durch Niederschläge laufend erneuert. Jährlich wird über eine Milliarde Kubikmeter Trinkwasser verbraucht - etwa das Volumen des Bielersees. Trotz steigender Einwohnerzahl ist der Wasserverbrauch in der Schweiz rückläufig. Aus heutiger Sicht genügen die Wasservorräte für die Zukunft - allerdings unter der Bedingung, dass sie in ihrer Qualität erhalten bleiben.

Im Hinblick auf eine langfristige Erhaltung der Trinkwasserressourcen muss das Grundwasser quantitativ und qualitativ beobachtet werden.

Das nationale Netz zur Beobachtung der Grundwasserqualität (NAQUA) gibt eine landesweite Über-

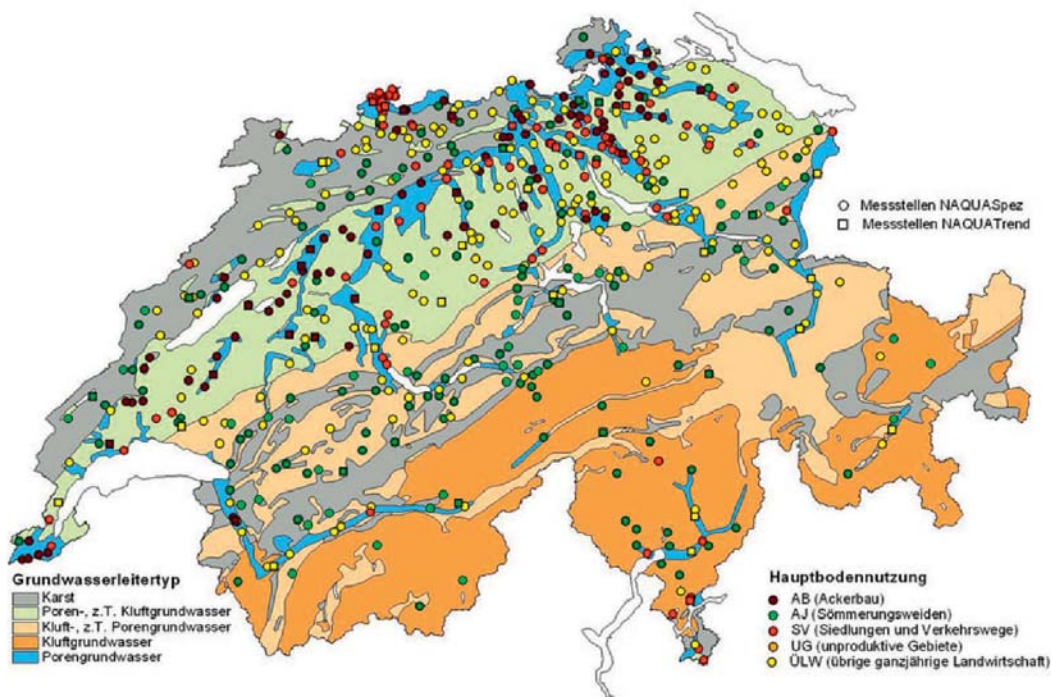


Abb. 7: NAQUA-Messnetz

sicht über die Qualität des Grundwassers. Aufgrund der Messresultate kann beurteilt werden, ob bestimmte Stoffe, die vom Menschen verwendet werden, ins Grundwasser gelangen und dessen Qualität gefährden. Dies ermöglicht den Umweltbehörden, rechtzeitig auf unerwünschte Veränderungen der Grundwasserqualität zu reagieren.

Für den Grundwasserschutz zuständig sind der Bund, die Kantone sowie die Wasserversorger. Die Wasserversorger sind verantwortlich für die Einhaltung der gesetzlichen Vorgaben, die einwandfreie Qualität und damit auch für die Überwachung des abgegebenen Trinkwassers. Dies bedingt, dass sie ebenfalls über die Qualität des Grundwassers im Einzugsgebiet der Fassung informiert sein müssen. Der Wasserwerksbetreiber verfügt über einen Überwachungsplan, der dem Fassungseinzugsgebiet angepasst ist.

Das Grundwasser macht rund 1/5 der Wasserreserven des Landes aus.

In der Schweiz lagern 6 % der Süßwasservorräte Europas, was 262 Mrd. m³ entspricht.

An über 20 Quellen wird in der Schweiz Mineralwasser abgefüllt.

Die Mineralwasserproduktion in der Schweiz liegt bei 526 Mio. Liter pro Jahr.

Rechtliche Grundlagen

Die Grundlagen der Schweizer Umweltpolitik sind in der Verfassung, in zehn Gesetzen und 52 Verordnungen festgelegt. Das BAFU (Bundesamt für Umwelt) ist die Umweltfachstelle des Bundes und gehört zum Eidg. Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK). Die wichtigsten gesetzlichen Grundlagen auf Bundesebene sind:

- Bundesverfassung Art. 76 Wasser
- Wasserbaugesetz (WBG)
- Wasserbauverordnung (WBV)
- Stauanlagenverordnung (StAV)
- Wasserrechtsgesetz (WRG)
- Wasserrechtsverordnung (WRV)
- Gewässerschutzgesetz (GSchG)
- Gewässerschutzverordnung

Quellen:

<http://www.uvek.admin.ch/index.html?lang=de>

<http://www.trinkwasser.ch/>

<http://www.bafu.admin.ch/>

<http://www.bafu.admin.ch/wasser/01444/01995/index.html?>

1 CHF (Schweizer Franken) ist derzeit 0,660528 EUR (Euro)

VERANSTALTUNGEN

UMSETZUNG DES NATIONALEN GEWÄSSERBEWIRTSCHAFTUNGSPLANES (NGP) IN DER STEIERMARK

Informationsveranstaltung NGP – Einzugsgebiet Mur

Ort: Übelbach, Bauakademie

Termin: 12. Mai 2009

Informationsveranstaltung NGP – Einzugsgebiet Raab

Ort: Gleisdorf, forumKloster

Termin: 03. Juni 2009

Informationsveranstaltung NGP – Einzugsgebiet Enns

Ort: Trautenfels, Schloss Trautenfels

Termin: 02. Juli 2009

ÖSTERREICHISCHE VEREINIGUNG FÜR DAS GAS- UND WASSERFACH (ÖVGW)

1010 Wien, Schuberting 14, Tel. +43(0)1/5131588-0
www.ovgw.at

VERANSTALTUNGEN

Wasser Berlin

Ort: Berlin, Deutschland

Termin: 30. März – 03. April 2009

Pipeline Technology Conference 2009

Ort: Hannover, Deutschland

Termin: 20. – 24. April 2009

Kongress und Fachmesse Gas Wasser (119. ÖVGW-Jahrestagung)

Ort: Graz

Termin: 13. – 14. Mai 2009

Internationaler Kongress der CEOCOR

Ort: Vösendorf bei Wien

Termin: 26. – 29. Mai 2009

150 Jahre DVGW - Jubiläumskongress

Ort: Würzburg, Deutschland

Termin: 22. – 23. September 2009

Werkleitertagung 2009

Ort: Bad Ischl

Termin: 07. – 08. Oktober 2009

SCHULUNGEN

Sanierung von Wasserbehältern und sonstigen Bauwerken in der Wasserversorgung

Ort: Wien

Termin: 05. Mai 2009

Betrieb und Wartung von UV-Desinfektionsanlagen

Termine: 26. und 27. Mai 2009

Biologie und Mikrobiologie in der Wasserversorgung

Ort: Wien

Termin: 15. – 16. September 2009

Kunden-Orientierung und Beschwerde-Management für WassermeisterInnen

Ort: Wien

Termin: 22. – 23. September 2009

Betriebs- und Wartungshandbuch neu (ÖVGW-Richtlinie W 85)

Ort: Klagenfurt

Termin: 14. Oktober 2009

Chemische Wasseruntersuchung in der Wasserwerkspraxis

Ort: Linz

Termin: 20. – 22. Oktober 2009

Desinfektion mit Chlor in der Trinkwasserversorgung

Ort: Graz

Termin: 22. Oktober 2009

Betrieb und Wartung von UV-Desinfektionsanlagen

Ort: Ossiach

Termine: 28. und 29. Oktober 2009

Sanierung von Wasserbehältern und sonstigen Bauwerken in der Wasserversorgung

Ort: Linz

Termin: 05. November 2009

Technik, Hygiene und Korrosion in der Trinkwasserinstallation

Ort: Spittal/Drau

Termin: 25. – 26. November 2009

ÖSTERREICHISCHER WASSER- UND ABWASSER- WIRTSCHAFTSVERBAND (ÖWAV)

1010 Wien, Marc-Aurel-Straße 5, Tel. +43(0)1/5355720
www.oewav.at

TAGUNGEN UND SEMINARE

2. Österreichweiter Erfahrungsaustausch für Hochwasserschutz- und Erhaltungsverbände

Ort: Nationalparkzentrum, Mittersill
Termin: 31. März – 01. April 2009

Kanalmanagement 2009

Ort: Universität für Bodenkultur Wien
Termin: 21. April 2009

Thermische Nutzung des Grundwassers und des Untergrundes - Heizen und Kühlen

Ort: Power Tower Energie AG, Linz
Termin: 23. April 2009

Durchgängigkeit an Fließgewässern - Anforderungen aus Sicht der EU-WRRL-Erkenntnisse aus der Praxis

Ort: wird noch bekannt gegeben
Termin: 07. – 08. Mai 2009

Alpenkonvention und Tourismus-Auditierung in Skigebieten

Ort: Congress Innsbruck
Termin: 12. – 13. Mai 2009

100 Jahre ÖWAV -Fach- und Festveranstaltung

Ort: Galerie der Forschung, Wien
Termin: 18. Juni 2009

Mischwasserbewirtschaftung

Ort: Technische Universität Graz
Termin: 30. Juni 2009

Österreichische Umweltrechtstage 2009

Ort: Universität Linz
Termin: 09. – 10. September 2009

Speicherung, Pumpspeicherung und Betriebsführung

Ort: Graz oder Zell am See
Termin: 23. – 24. September 2009

3. Österreichischer Kleinkläranlagentag

Ort: Universität für Bodenkultur Wien
Termin: 24. September 2009

12. Internationales Anwenderforum Kleinwasserkraftwerke

Ort: Bozen, Italien
Termin: 24. – 25. September 2009

KURSE

2. Ausbildungskurs zum/zur ÖWAV-GewässerwärterIn, Grundkurs II

Ort: Mondsee
Termin: 20. – 24. April 2009

7. Elektrotechnik-Grundkurs

Ort: Schwechat
Termin: 20. – 24. April 2009

2. ÖWAV-Kurs „Betriebswirtschaft und Organisation für Klärwärter“

Ort: Feldkirchen
Termin: 28. – 30. April 2009

24. Grundkurs für das Betriebspersonal von Kanalisationsanlagen

Ort: Wien
Termin: 04. – 08. Mai 2009

92. Maschinentechnischer Kurs für Klärwärter

Ort: Linz - Asten
Termin: 04. – 08. Mai 2009

7. Kurs „Sicherheit von kleinen Stau- und Sperren- anlagen -Kurs für Verantwortliche im Bereich Bau, Betrieb und Überwachung“

Ort: Sillian
Termin: 06. – 07. Mai 2009

4. Fortbildungskurs für das Betriebspersonal von Kanalisationsanlagen

Ort: RHV Steyr u. U.
Termin: 11. – 15. Mai 2009

2. Kanalfacharbeiterprüfung

Ort: Steyr
Termin: 15. Juni 2009



39. Klärwärter-Fortbildungskurs

Ort: Wien
Termin: 31. August – 04. September 2009

83. Klärwärter-Grundkurs

Ort: Großrußbach
Termin: 07. – 25. September 2009

5. Ausbildungskurs zum/zur ÖWAV-GewässerwärtlerIn, Grundkurs I

Ort: Mondsee
Termin: 14. – 18. September 2009

10. Schneimeisterkurs

Ort: Altenmarkt/Zauchensee
Termin: 30. September – 01. Oktober 2009

19. VÖEB - ÖWAV - Kanaldichtheitsprüfungskurs

Ort: Anif
Termin: 12. – 14. Oktober 2009

84. Klärwärter-Grundkurs

Ort: Großrußbach
Termin: 05. – 23. Oktober 2009

UMWELTBILDUNGSZENTRUM STEIERMARK (UBZ)

8010 Graz, Brockmanngasse 53, Tel. +43(0)316/835404,
office@ubz-stmk.at, www.ubz-stmk.at

Praxisseminar „Nasse Tatsachen“

Ort: Graz
Termin: 31. März 2009

Praxisseminar „Wie wird das Wetter morgen?“

Ort: Graz
Termin: 16. April 2009

Werkstätte „Schulatlas Steiermark“

Ort: Graz
Termin: 30. April 2009

Werkstätte „Schulatlas Steiermark“

Ort: Bezirk Hartberg
Termin: 07. Mai 2009

Praxisseminar „Wasserfühlungen am Bach“

Ort: Bezirk Deutschlandsberg
Termin: 13. Mai 2009

Werkstätte „Schulatlas Steiermark“

Ort: Bezirk Murau
Termin: 14. Mai 2009

Praxisseminar „Wasserfühlungen am Bach“

Ort: Graz/Rettenbach
Termin: 19. Mai 2009

Werkstätte „Schulatlas Steiermark“

Ort: Bezirk Weiz
Termin: 28. Mai 2009

Praxisseminar „Wasserfühlungen am Bach“

Ort: Bezirk Leoben
Termin: 03. Juni 2009

Werkstätte „Schulatlas Steiermark“

Ort: Bezirk Liezen
Termin: 04. Juni 2009

Wasserlandschaften

Ort: Ödensee, Gemeinde Pichl-Kainisch
Termin: 03. September 2009

ECO4WARD

8020 Graz, Nikolaiplatz 4/II, Tel. +43(0)316/720815-351
oder +43(0)699/13925855, office@eco4ward.at
www.eco4ward.at

„NASS“ - Nachhaltige Siedlungswasserwirtschaft in steirischen Gemeinden

Termine: Workshop 1: 01. – 02. April 2009
Workshop 2: 27. – 28. Mai 2009

LFI STEIERMARK

8010 Graz, Hamerlinggasse 3, Tel.: +43(0)316/8050-1305,
zentrale@lfi-steiermark.at, www.lfi.at/stmk

Gewässergütebestimmung am Bach

Ort: Seckau
Termin: 19. Mai 2009

Weiterbildung FlussführerIn - mit Kanutouren auf Sulm und Raab

Ort: Leibnitz, Sulm b. Leibnitz u. Raab in Ungarn
Termin: 05. – 06. Juni & 26. – 27. Juni 2009

Naturerlebnis Flusswanderung - im Kanu auf der Mur, mit Schwerpunkt Ökologie

Ort: Mur bei Gosdorf
Termin: 20. Juni 2009

Ja, senden Sie in Zukunft die Zeitschrift
Wasserland Steiermark an folgende Adresse:

Titel

Name

Straße

PLZ und Ort



Moorreiche Steiermark

Harald Matz, Johannes Gepp

Heute rücken die Moore, die laut Alpenkonvention alle zu schützen sind, immer mehr ins Blickfeld von Touristen, die bei ihren Wanderungen die Naturschätze der Steiermark erforschen. Aber auch als Lehrobjekte für Schulen eignen sich Moore hervorragend. Denn Moore sind bis zu 15.000 Jahre alt - permanente Feuchtgebiete, die reich an seltenen Tier- und Pflanzenarten sind.

In mehr als 10-jähriger Arbeit haben die beiden Autoren 389 steirische Moore dokumentiert. Das reich bebilderte und anschaulich gestaltete Werk vermittelt in 24 Kapiteln alle wichtigen Hintergrundinformationen über diese ältesten Lebensgemeinschaften Mitteleuropas. Umfangreiche Listen und Datenbanken sowie biologische und geografische Beschreibungen der einzelnen Moore machen dieses Buch für Fachleute, Lehrende und interessierte Naturliebhaber gleichermaßen interessant.

Dazu passen auch die beiden Sätze im Vorwort: „Man schätzt nur, was man kennt!“ und „Man schützt nur, was man liebt!“ – ein Auftrag für uns alle, denn 109 der beschriebenen Moore sind derzeit ohne jeden gesetzlichen Schutz.

Naturschutzbund Steiermark, Graz 2008
272 Seiten, ca. 400 Farbfotos, EUR 30,00
ISBN-Nr.: 878-3-95001292-6-7

Bestelladresse: post@naturschutzbundsteiermark.at

für Sie gelesen von Dr. Uwe Kozina



An
Wasserland Steiermark
Stempfergasse 7
8010 Graz

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

0316/877-2560



**WIR UNTERSUCHEN
IHR WASSER!**

GRAZ AG WASSER
Wasserlabor

Im Wasserlabor der GRAZ AG
nach § 73 Lebensmittelsicherheits- und
Verbraucherschutzgesetz Staatlich autorisiert und als
Prüf- und Inspektionsstelle akkreditiert.

Wasserwerkergasse 10 | 8045 Graz
T: +43 316 887-1071 bzw. 1072 | F: +43 316 887-1078
E: wasserlabor@grazag.at | www.grazag.at



graz ag
WASSER

P.b.b. Verlagspostamt 8010 • Aufgabepostamt 8010 Graz
DVR: 0841421 • Auflage 6.800 Stück