



Wasserland Steiermark

Die Wasserzeitschrift der Steiermark 1/2011



22. MÄRZ 2011

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

Chefredakteurin: Mag. Sonja Lackner,
Mag. Dr. 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,
Johann Wiedner

Die Artikel geben nicht unbedingt
die Meinung der Redaktion wieder.

Druckvorbereitung und

Abonnentenverwaltung:

Elfriede Stranzl
8010 Graz, Stempfergasse 7
Tel. +43(0)316/877-2560
post@wasserland.at

Titelbild:

<http://www.worldwaterday2011.org>
Holding Graz
Macron Software/Entw./Market.
8010 Graz, Andreas-Hofer-Platz

Gestaltung:

kerstein werbung | design |
event- u. projektmanagement
8111 Judendorf-Sträßengel
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.

Weltwassertag 2011

Dienstag, 22. März 2011

Aufgrund einer UN-Resolution von 1992 findet alljährlich am 22. März der Weltwassertag statt. Im Mittelpunkt des heurigen Weltwassertages unter dem Motto „Water for Cities: Responding to the Urban Challenge“ – „Wasser für die Stadt“ – stehen die Zunahme der Stadtbevölkerung, die Industrialisierung, der Klimawandel und deren Auswirkungen auf die Wasserressourcen, die Wasserversorgung und Abwasserentsorgung.

PROGRAMMÜBERBLICK:

10 – 14 Uhr:
Führungen zum Thema Wasser
15 Uhr:
Wasser- & Kanallauf 2011
bis 17.30 Uhr:
Zieleinlauf am Karmeliterplatz
ab 19 Uhr:
gemütlicher Ausklang

WASSER-FÜHRUNGEN

WASSER-FAHRT

10, 12 und 14 Uhr
Treffpunkt Karmeliterplatz

Steigen Sie ein in unseren „Wasser“-Bus und verfolgen Sie den Weg des Wassers ...

Wasser für die Stadt – Wasserversorgung
Kompetenzzentrum Wasser in Andritz

Wasser für die Stadt – Hochwasserschutz
Rückhaltebecken Mariatrosterbach

Wasser für die Stadt – Forschung
Wasserbaulabor, Institut für Wasserbau und
Wasserwirtschaft der TU-Graz

Wasser für die Stadt – Wasserentsorgung
Steigen Sie ab in den Kanal

Dauer: ca. 2,5 Stunden

WASSER-GANG

12 und 14 Uhr
Treffpunkt Mariahilferplatz

*Begegnen Sie Graz einmal zu Fuß von seiner Wasserseite.
Lassen Sie sich überzeugen wie viele Wasser-Sehenswürdigkeiten Graz zu bieten hat.*

Dauer: ca. 2 Stunden

Fachkundig begleitet werden Sie von „DieGrazGuides“, Fremdenführerclub für Graz und die Steiermark.

... und im Anschluss ein Glas Wasser.

Holen Sie sich Ihr „Grazer Wasserglas“ bei unserem Informationsstand am Karmeliterplatz.

7. WASSER- & KANALLAUF 2011

ab 11 Uhr
Startnummernausgabe und Nachnennung
am Karmeliterplatz, 8010 Graz

ab 13.30 Uhr
Transfer der TeilnehmerInnen zum Start
ins Kompetenzzentrum Wasser
Kleidertransport Start – Ziel
(Bushaltestelle am Karmeliterplatz)

15 Uhr
Start zum Wasser- & Kanallauf
Kompetenzzentrum Wasser,
Wasserwerksgasse 11, 8045 Graz

Die Strecke für die LäuferInnen und Nordic-WalkerInnen 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 ca. 10 km, davon 1,5 km im Kanal – keine Zeitnehmung!
- Parken in der Pfauengarten-Tiefgarage um € 5,- (12.00 bis 19.00 Uhr)
- Parkticket bei der Startnummernausgabe im Zelt eintauschen
- Musik "De Zwa" am Karmeliterplatz
- Bei Schlechtwetter Ersatzstrecke durch den Schloßbergstollen

WASSER & MUSIK

19 Uhr

Gemütlicher Ausklang

mit musikalischer Begleitung

Kompetenzzentrum Wasser,
Wasserwerksgasse 11, 8045 Graz

Wir laden zu Fischsuppe (bereitgestellt vom Landesfischereiverband), „wasserhaltigen“ Getränken, unter anderem Bier (bereitgestellt von der Brauunion) und zu musikalischer Unterhaltung von Ed Luis.

INHALT

Wasser – ein steirisches Markenzeichen! Interview mit Wasserlandesrat Seitinger Mag. Sonja Lackner	2
„Panther-Brunnen“: Danke für's Mitvoten Mag. Sonja Lackner	3
Wassermanagement für Städte DI Johann Wiedner	4
Wasser in der Stadt Univ.-Prof. DI DDr. Harald Kainz	8
Der Andritzbach Dipl.-HTL-Ing. Dietmar Lautscham	12
Hydrologische Übersicht für das Jahr 2010 Mag. Barbara Stromberger DI Dr. Robert Schatzl Mag. Daniel Greiner	18
INARMA Central Europe Project DI Dr. Robert Schatzl	24
Verbringung von Oberflächenwässern Mag. Erhard Neubauer	26
Japan zeigt Interesse an steirischen Hochwasserrückhaltebecken DI Rudolf Hornich	34
Felduntersuchungen an Hochwasserschutzbauten in der Steiermark und Vergleiche mit japanischen Fallstudien Tetsuya Sumi Sameh A. Kantoush Akio Shirai	37
POOL – Nasses Vergnügen mit Verantwortung Ing. Daniela List Mag. Dr. Karin Dullnig	43
Zu- und Abfluss nun in einer Hand – Holding Graz Mag. Gerald Pichler	44
Veranstaltungen	47



Interview mit Wasserlandesrat Seitinger:

Wasser – ein steirisches Markenzeichen!



Mag. Sonja Lackner
Amt der Steiermärkischen
Landesregierung
Fachabteilung 19A -
Wasserwirtschaftliche
Planung und Siedlungs-
wasserwirtschaft
8010 Graz, Stempfergasse 7
Tel. +43(0)316/877-2574
sonja.lackner@stmk.gv.at



Kaum ein Begriff hat in den letzten Jahren so sehr an Bedeutung für die Bevölkerung gewonnen wie Sicherheit. Die Steiermark ist ein Land mit hervorragenden Ressourcen, kostbaren Lebensräumen und einer charakteristischen Lebensfreude. Dies zu sichern und zugleich weiter zu entwickeln sieht Wasserlandesrat Johann Seitinger als oberstes Ziel seiner politischen Tätigkeit. Im Interview mit „Wasserland Steiermark“ betont Landesrat Seitinger, wie wichtig etwa eine sichere Wasserversorgung und ein präventiver Hochwasserschutz in der Steiermark sind.

Herr Landesrat, wie schützenswert und schützensnotwendig ist das steirische Wasser?

LR S: „Wir haben in der Steiermark Verantwortung übernommen und im Bereich der Trinkwasserversorgung bei der Verteilung zwischen dem Norden und dem Süden unseres Landes einen Ausgleich geschaffen, der mit dem Wassernetzwerk Steiermark hochprofessionell begründet wurde.

Das heißt: ‚Schützen und sparsam nutzen!‘, was im Detail bedeutet, dass es in der Steiermark mit Sicherheit keinen Ausverkauf des Wassers geben wird und ein flächendeckender Ausbau öffentlicher, qualitätsgesicherter Trinkwasserversorgungsanlagen sichergestellt ist. Außerdem müssen wir wieder mehr Bewusstsein dafür schaffen, dass jede und jeder Einzelne von uns sorgsam mit dem Lebensmittel Wasser umgehen soll.“

Der Wasserreichtum des Landes ist eine unverzichtbare Grundlage auch für viele Bereiche der Wirtschaft und bildet die Basis für wertvollen Natur- und Erholungsraum. Kurz, wir leben vom und mit dem Wasser. Welche Herausforderungen sehen Sie in den kommenden Jahrzehnten auf uns zukommen?

LR S: „Unser ‚weißes Gold‘, das steirische Wasser ist das wichtigste Lebensmittel für uns Menschen. Es ist unsere Pflicht dieses wichtige Gut auch in Zukunft zu schützen – auch um es sinnvoll nutzen zu können. Mit diesem Hintergrund haben wir den Wasserwirtschaftsplan erarbeitet. Dabei handelt es sich um ein Ziel- und Strategiepapier bis 2015 mit folgenden inhaltlichen Schwerpunkten:

1. Erhaltung eines ausgeglichenen Wasserhaushaltes
2. Steirische Gewässer in gutem Zustand erhalten
3. Die steirischen Fließgewässer als wertvollen Natur- und Erholungsraum erhalten
4. Eine gute Abwasserentsorgung zum Schutz der Gewässer gewährleisten
5. Eine sichere Trinkwasserversorgung gewährleisten
6. Ausbau des Hochwasserschutzes forcieren
7. Wasserbewusstsein in der Bevölkerung verankern

Die Steirische Wassercharta, die wir im Mai 2009 auf der Murinsel in Graz für mehr Bewusstsein in der Bevölkerung veröffentlicht haben, entspricht diesen Punkten voll und ganz.“

Auch der Hochwasserschutz ist angesichts der Klimaveränderung zu einer der wichtigsten Aufgaben

Ihres Ressorts geworden. Wird hier das Land Steiermark künftig weiter in die Sicherheit der Bürger investieren?

LR S: „Die Hochwasserkatastrophen der letzten Jahre haben die Notwendigkeit und Bedeutung eines umfassenden Hochwasserschutzes aufgezeigt. Es muss bei der Raumplanung beginnen; es braucht Hochwasserschutzbauten, aber auch zeitgerechte Hochwasserprognosen. Wir bieten in der Steiermark ein international anerkanntes Hochwassermanagement, denn der Schutz unserer Bürger hat für mich oberste Priorität. Das Land Steiermark wird daher auch weiterhin Geld investieren - denn, die Kosten bei einer Schadenswiedergutmachung werden immer höher sein als sinnvolle Präventionsmaßnahmen. Konkret wurden in den vergangenen Jahren für das Ausbauprogramm für Hochwasserrückhaltebecken jährlich insgesamt 20 Millionen Euro investiert. Auch künftig werde ich versuchen mit dem Bund ein vergleichbares Investitionsvolumen zu realisieren, wobei noch stärker Prioritäten zu setzen sein werden.“

Das diesjährige Motto des jährlichen Weltwassertages am 22. März lautet „Water for Cities: Responding to the Urban Challenge“. Die

Herausforderungen des urbanen Wassermanagements in den Bereichen der Erhaltung und Verbesserung der Wasserqualität sowie der Abwasserreinigung sind angesichts der steigenden Bevölkerungsdichte in den Städten sicherlich groß?

LR S: „Das 21. Jahrhundert ist das Jahrhundert der natürlichen Ressourcen, insbesondere des Wassers. Das heißt konkret: Wir müssen mit unseren Ressourcen erstens sparsamer und effizienter umgehen, zweitens müssen wir die Regionalwirtschaft stärken und drittens müssen wir unseren Lebensstil ändern. Zweifelsohne sind global die Herausforderungen der wachsenden Städte, auch im Lichte des Klimawandels unverhältnismäßig größer als für die Steiermark.

Die Steiermark hat in den letzten Jahrzehnten die Aufgabe der Erhaltung und Verbesserung der Wasserqualität erfüllt. Rund 4 Milliarden Euro an Investitionen in die Abwasserreinigung in den letzten 4 Jahrzehnten haben die Wassergüte des Grundwassers und der Fließgewässer erheblich verbessert. Die künftige Herausforderung der Städte, aber auch der Gemeinden, wird in der dauerhaften Erhaltung der wasserwirtschaftlichen Infrastruktur liegen. Die steirischen Ballungsräume sind für die Zukunft in puncto Wasserversorgung und Abwasserentsorgung gut gerüstet.“

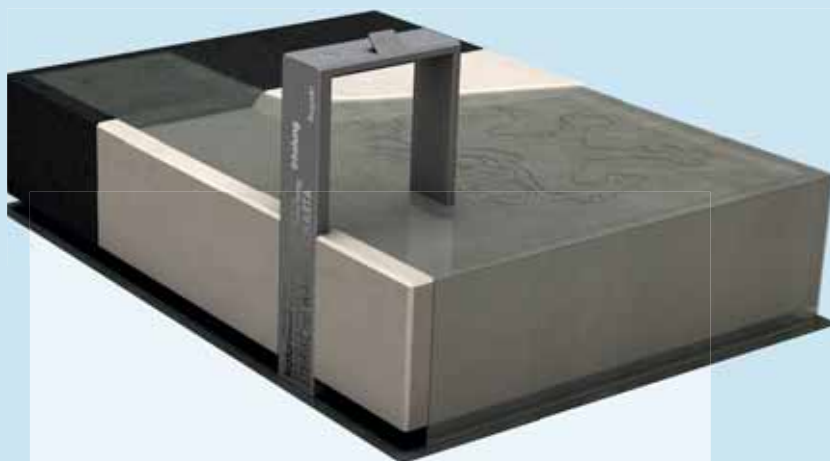
Und im Bereich des städtischen Hochwasserschutzes?

LR S: „Für den städtischen Hochwasserschutz, wie zum Beispiel beim Einzugsgebiet der Stadt Graz, gibt es noch Handlungsbedarf. Hier setzen wir etwa mit dem internationalen Forschungsprojekt SUFRI (= Nachhaltige Strategien für das Hochwasserschutzmanagement in Städten zur Beherrschung des Restrisikos mit nicht-technischen Maßnahmen, Anm. Red.) gezielte Maßnahmen und erwarten entsprechende Informationen über die Anwendbarkeit derartiger Prognosemodelle sowie eine Verbesserung des städtischen Hochwasserrisiko-managements.“

Danke für's Mitvoten

Tausende Steirerinnen und Steirer haben ihren „Panther-Brunnen“ gewählt!

Wasserlandesrat Johann Seitinger hat es sich zur Aufgabe gemacht, das Thema Wasser in den Köpfen der Menschen wieder mehr ins Bewusstsein zu rücken. Aus diesem Grund wurde im Sommer vergangenen Jahres gemeinsam mit dem Medienpartner Kronen Zeitung, einer Fachjury und einer Publikumsjury der „Steiermark-Brunnen“ gekürt.



Die Herausforderung, einen universell auf öffentlichen Plätzen der Steiermark einsetzbaren Trinkwasserbrunnen zu entwerfen, war für alle Beteiligten eine Herausforderung. Nach den gestrengen Blicken der Fachjury, bestehend aus Architekten, Designern sowie honorigen Personen aus dem öffentlichen Leben, schafften es 3 Brunnen ins letzte Stechen – dem Publikumsvoting. Mehrere tausend Steirerinnen und Steirer haben mit abgestimmt. In beiden Auswahlverfahren ging das Designteam motion code: blue mit ihrem „Panther-Brunnen“ als Sieger hervor. Als kleines Dankeschön für's Mitvoten via Internet wurden 20 mal 200 Euro Gewinn Gutscheine für den eigenen Wasserhaushalt verlost.

Zwei der „Panther Brunnen“ wurden als neuer Steiermark-Brunnen bereits gebaut. Die beiden Pilotbrunnen stehen in den Gemeinden Ludersdorf-Wilfersdorf und St. Johann-Köppling. Der Steiermark-Brunnen soll künftig als Fixpunkt in vielen steirischen Gemeinden das Ortsbild prägen, als Kommunikationszentrum dienen und als Anziehungspunkt für Einheimische und Gäste positive Emotion und Faszination wecken. Er sollte aber vor allem Bewusstsein für unser qualitativ hochwertiges Wasser bilden und stärken.



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

Wassermanagement für Städte

Das Motto des Weltwassertages 2011 lautet „Wasser für Städte: Antwort auf urbane Herausforderungen“, verkürzt kann es mit „Wassermanagement für Städte“ umschrieben werden. Neben den aktuellen Herausforderungen soll der Blick in die Zukunft vor allem auf die stark wachsenden Städte im Zeichen des Klimawandels gerichtet werden.

Die Städte und Ballungsräume der Steiermark sind nicht vergleichbar mit den globalen Zentren. Der Weltwassertag erfordert sicherlich einen Blick über die regionalen Grenzen, dennoch ist auch die Beschäftigung mit den steirischen Städten bzw. Ballungsräumen zulässig und angebracht.

Der Weltwassertag geht auf eine Resolution der Vereinten Nationen aus dem Jahre 1992 zurück, in der die Staaten aufgefordert wurden, Aktivitäten zu setzen und der Öffentlichkeit den Wert des Wassers bewusst zu machen. Für 2011 haben die maßgeblichen UN-Organisationen das Motto „Water for Cities: Responding to the Urban Challenge“ festgelegt,

Was bedeutet das Motto des Weltwassertages aber für Österreich und im Konkreten für die Steiermark?

Stand der Städtischen Wasserwirtschaft in der Steiermark:

Die Steiermark hat insgesamt 35 Städte mit Einwohnerzahlen von rund 1.000 bis 250.000 Einwohnern. Insgesamt leben in der Steiermark mehr als eine halbe Million Menschen in Städten und angrenzenden Gemeinden. International würde man wohl nur dem Ballungsraum Graz und Regionen ähnlich Leoben bzw. Bruck/Kapfenberg urbanen Charakter zugestehen.

Diesen Zentralräumen aber auch den anderen Bezirksstädten ist eines gleich, sie verfügen über eine umfassende hochwertige wasserwirtschaftliche Infrastruktur. Im Durchschnitt werden 95 - 100 % der Bevölkerung von öffentlichen Trinkwasserversorgungs- und Abwasserentsorgungsanlagen erreicht.

Es gilt im weltweiten Vergleich als positiv zu bewerten, dass Trinkwasser aus besonders geschützten Grundwasservorkommen bzw. aus den alpinen Regionen zugeleitet, ohne Aufbereitung den Haushalten zur Verfügung gestellt werden kann. Diese Bereitstellung erfolgt mit einem Preis von durchschnittlich 1,20 - 1,80 Euro pro Kubikmeter zu Konditionen, die eine Wassernutzung entsprechend den Erfordernissen und dem gewünschten Komfort ermöglicht. Die Wasserversorgungs- und Abwasserentsorgungsinfrastruktur erfüllt in bedeutendem Ausmaß die Anforderungen der Gesundheitsvorsorge mit einem hohen technischen Standard und mit zumutbaren Gebühren für die Dienstleistung. Einer Dienstleistung, die unter kommunaler Verantwortung von qualitätsgesicherten Organisationen effizient erbracht wird.

Weltweit gesehen erfolgt in zahlreichen Städten ein rasanter Anstieg der Bevölkerungszahlen und wird mit Sorge auf den Klimawandel und seine Folgen geblickt.

und dabei der zunehmenden Urbanisierung und den damit verbundenen Herausforderungen der Wasserversorgung und Abwasserentsorgung Rechnung getragen. Bei weltweiter Sicht der Thematik ist zu unterscheiden zwischen dem städtischen Raum entwickelter Staaten und jenem der Entwicklungs- und Schwellenländer. So stehen vor allem in den Entwicklungs- und Schwellenländern die hygienisch einwandfreie Trinkwasserversorgung und der Umgang mit Abwässern als wesentliches Element der Gesundheitsvorsorge im Vordergrund. In zahlreichen Städten erfolgt ein rasanter Anstieg der Bevölkerungszahlen und wird mit Sorge auf den Klimawandel und seine Folgen geblickt.

Abb.1: Trinkwasserversorgung – eine wichtige Dienstleistung für Städte



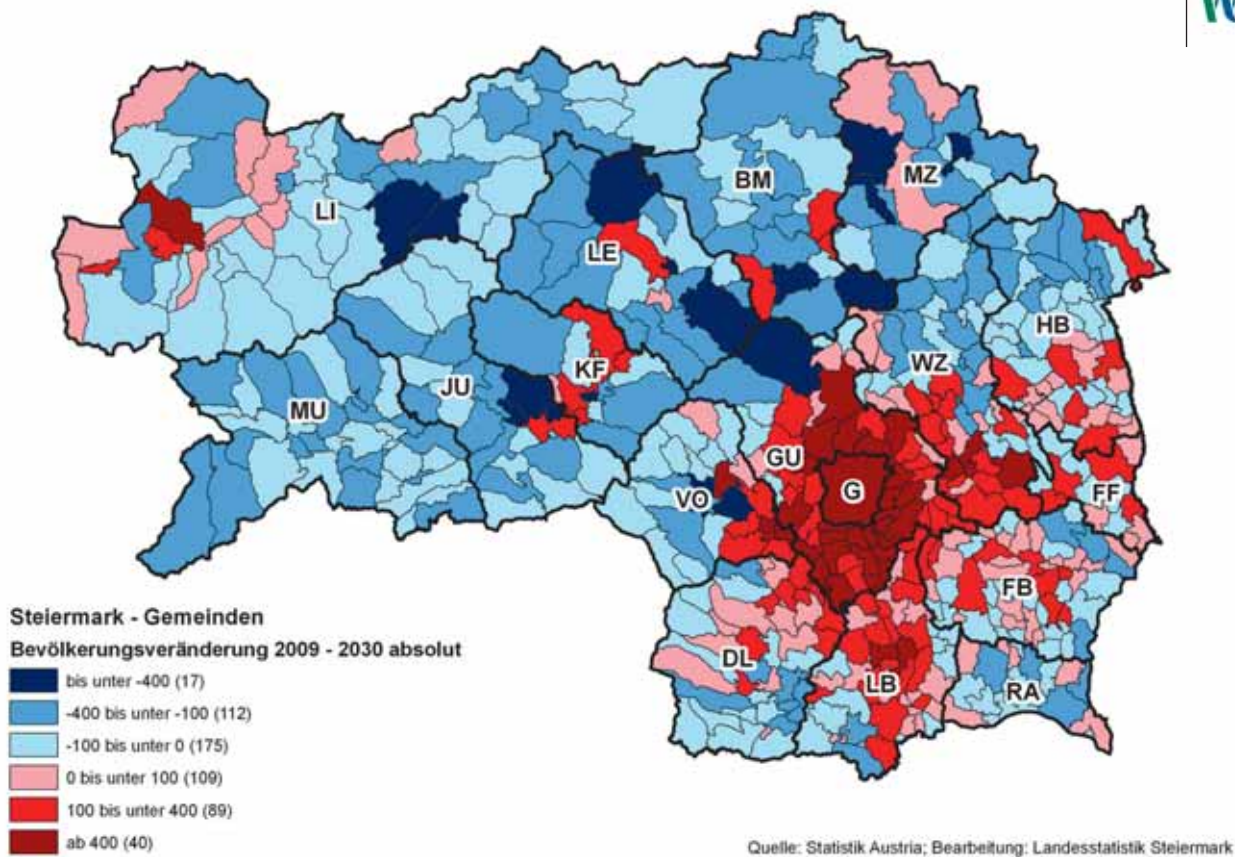


Abb. 2: Bevölkerungsentwicklung in der Steiermark – Absolute Bevölkerungsveränderung in den Gemeinden 2009 - 2030

Neben der Ver- und Entsorgungsinfrastruktur wurde in den letzten Jahrzehnten der Hochwasserschutz ausgebaut und dem Wasser als Natur- und Erholungsraum verstärkt Bedeutung zugemessen.

Daraus lässt sich auch ableiten, dass sich die Wohnqualität eines städtischen Raumes in der Steiermark, aber auch in Österreich und weiten Teilen Europas wesentlich über eine hochwertige wasserwirtschaftliche Infrastruktur, die zwischenzeitlich eine Inanspruchnahme von Wasser als Natur- und Erholungsraum miteinschließt, definiert.

Wie entwickeln sich die steirischen Ballungsräume?

Wie im Heft 13/2010 der Landesstatistik Steiermark ausgeführt, wird die Bevölkerung in der Stadt Graz um rund 20 % und der Raum Graz-Umgebung um rund 30 % bis 2050 zunehmen. Das heißt, die Stadt Graz wird dieser Prognose zufolge im Jahr 2050 mehr als 300.000 Einwohner haben, die Region Graz und Graz-Umgebung zusammen rund 500.000 Einwohner.

Während in all den anderen Bezirken im Allgemeinen ein Bevölkerungsrückgang zu erwarten ist, werden die Ballungsräume sowie mehrere Bezirksstädte mit den angrenzenden Regionen ebenfalls Zunahmen aufweisen. Es ist davon auszugehen, dass mit der Bevölkerungszunahme die Entwicklung von Siedlungs- und Wirtschaftsgebieten sowie der weitere Ausbau der Verkehrsinfrastruktur eng verbunden bleiben.

Die Bindung der Entwicklung von Städten an die unmittelbare Verfügbarkeit von Wasser und der Bewältigung von Wassergefahren war in zurückliegenden Jahrhunderten eine wesentlich größere als sie aktuell ist. Obwohl mit den Mitteln der Technik die unmittelbare Abhängigkeit reduziert werden konnte, ist die Sicherstellung der wasserwirtschaftlichen Infrastruktur für die Entwicklung von Siedlungs- und Wirtschaftsräumen von großer Bedeutung. Dies gilt für die Wasserversorgung, die Abwasserentsorgung aber zunehmend auch für den Schutz vor wasserbedingten Gefahren wie dem Hochwasser.

Für die Städte wird in Zukunft neben dem teilweisen Neubau von Anlagen, insbesondere die Erhaltung der Systeme in Funktion und Wert von vorrangiger Bedeutung sein.

Eine 2007 veröffentlichte Studie des Joanneum Research, Institut für Technologie und Regionalpolitik mit dem Titel „Wasser & Wirtschaft im Klimawandel – konkrete Ergebnisse am Beispiel der sensiblen Region Oststeiermark“, hat aufgezeigt, wie wichtig die Verfügbarkeit von Wasser für die wirtschaftliche, insbesondere auch für die touristische Entwicklung einer Region ist.

Sind die steirischen Städte auf die zukünftigen Herausforderungen vorbereitet?

Die zentralen Siedlungs- und Wirtschaftsräume sind grundsätzlich mit einer ausreichenden Wasserversorgung ausgestattet. Durch die Sicherung der notwendigen Trinkwasserressourcen teilweise auch durch Zukauf sowie durch das im letzten Jahrzehnt realisierte Wassernetzwerk Steiermark ist die prognostizierte Entwicklung zu bewältigen. Dies gilt unter der Annahme,



Abb. 3: Die Erhaltung der abwassertechnischen Infrastruktur am Stand der Technik, eine ständige Herausforderung - Kläranlage Leibnitz

dass der Haushaltswasserverbrauch auf dem Niveau der letzten Jahre verbleibt und Verbrauchsprognosen für den Wasserbedarf von Wirtschaft und Tourismus sich nicht wesentlich verändern.

Eine besondere Herausforderung stellt derzeit der Schutz der Ballungsräume vor wasserbedingten Gefahren dar.

Weiters ist die Sicherheit der Wasserversorgung auch an den ausreichenden Grundwasserschutz gebunden. Der Wasserversorgungsplan Steiermark hat für den Zeitraum 2001 bis 2031 eine Steigerung des Gesamtwasserbedarfes der öffentlichen Wasserversorger von 70 Mio. m³ auf 87 Mio. m³ ermittelt. Dieser Anstieg wird im Wesentlichen auf die wirtschaftliche Entwicklung und den daraus abgeleiteten zusätzlichen Bedarf zurückgeführt.

Die vorhandene Sicherheit bedeutet aber nicht, dass vereinzelt keine Engpässe für neue Betriebe mit hohem Wasserbedarf entstehen können. Eine aktuelle Studie über „Anpassungsstrategien an den Klimawandel für Österreichs Wasserwirtschaft“, erstellt von der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik und der Technischen Universität Wien, im Auftrag des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft – Sektion Wasser sowie den 9 Bundesländern, weist vor allem den Südosten der Steiermark als ein Gebiet aus, in dem wasserwirtschaftliche Maßnahmen zu überlegen sein werden. Neben dem weitestgehend umgesetzten Netzwerk wird es auch darum gehen, einer Übernutzung der vorhandenen Ressourcen zu begegnen.

Das „Referenzjahr“ 2003 hat angedeutet, dass der Südosten und Osten der Steiermark begrenzte Grundwasserneubildungsraten und Trinkwasserressourcen haben. Das hat auch Auswirkungen auf die Wasserführung der Bäche und Flüsse und der damit verbundenen

Nutzung aufgezeigt. So werden Betrieben mit größeren Abwasseremissionen bei Einhaltung des vorgegebenen Gewässerzustandszieles an vergleichsweise kleinen bzw. belasteten Gewässern Grenzen gesetzt sein.

Die technische Ausstattung der Abwasserentsorgungssysteme ist in den Städten über Jahrzehnte gewachsen und war nicht immer auf die tatsächlichen Entwicklungen von Siedlungs- und Wirtschaftsräumen ausgerichtet. Es treten weniger Probleme beim Anschluss von häuslichen Abwässern an öffentliche Kanalisationsanlagen auf, vielmehr zeigen sich Grenzen, vor allem bei Mischwasserkanälen städtischer Kerngebiete und in unzureichenden Regenwasserkanälen bzw. Regenwasserbewirtschaftungsanlagen in den städtischen Randlagen. Eine gesamthafte Betrachtung zur Optimierung der aktuellen und zukünftigen Abwasser- und Regenwasserbewirtschaftung wird für die wachsenden Ballungsräume erforderlich sein.

Trend Graz 1938



Trend Graz 2000



Trend Graz Prognose 2050



Abb. 4: Aus der Studie Lebensraum Mur – Die Entwicklung des Ballungsraums Graz – Grazerfeld von 1938 bis 2050 (freiland Umweltconsulting)

Für die Städte wird in Zukunft neben dem teilweisen Neubau von Anlagen, insbesondere die Erhaltung der Systeme in Funktion und Wert von vorrangiger Bedeutung sein. Vielfach wird das städtische bzw. kommunale Vermögen der wasserwirtschaftlichen Infrastruktur und damit die Verpflichtung zur Erhaltung zu wenig wahrgenommen. Die Rahmenbedingungen der Städte bzw. der wachsenden Gemeinden der Ballungsräume sollten mit den Gebührenaufkommen eine den zukünftigen Anforderungen entsprechende Bereitstellung der Wasserversorgungs- und Abwasserentsorgungsinfrastruktur ermöglichen.

Sicherheit in der Steiermark

Eine besondere Herausforderung stellt derzeit der Schutz der Ballungsräume vor wasserbedingten Gefahren dar. In den letzten Jahrzehnten wurden große Flächen versiegelt und Retentions- und Abflussräume von Gewässern ver-

baut. Am Beispiel der Stadt Graz sieht man, wie schwer ein „nachträglicher“ Hochwasserschutz realisiert werden kann.

Mit dem Sachprogramm des Landes Steiermark zur hochwassersicheren Entwicklung von Siedlungsräumen wurden wichtige Vorsorge- und Baulandausweisung gesetzt. Für den städtischen Bereich jedoch vielfach zu spät und für die wachsenden Regionen ein ständiges Ringen um Flächen und Abwägen von öffentlichen Interessen.

Mit technischem Hochwasserschutz lässt sich vieles an Schutz herstellen, es wird aber in Zukunft auch verstärkt darum gehen, mit Hochwassergefahren zu leben und richtig umzugehen. Die EU-Hochwasserrichtlinie weist hierzu den Weg mit der Erstellung von Hochwasserrisikomanagementplänen bis 2015.

Auch wenn die bereits erwähnte Klimastudie über Anpassungsstrategien der Wasserwirtschaft keine Verstärkung der Hochwassergefährdung durch den Klimawandel

für unsere Regionen ausweist, wird der Hochwasserschutz eine besondere Herausforderung, vor allem auch der städtischen Siedlungsgebiete, noch für längere Zeit darstellen.

Ein gutes Wassermanagement wird in Zukunft noch mehr als bisher die Lebensqualität urbaner Räume mitbestimmen.

Das Beispiel des Ballungsraumes Graz und Graz-Umgebung zeigt, dass durch das Zusammenwachsen von Siedlungsräumen in Zukunft noch verstärkt die Gewässerläufe wichtige Funktionen als Natur- und Erholungsraum übernehmen werden. Eine 2005 präsentierte Studie zum Lebensraum Mur (spaceunit network und freiland Umweltconsulting im Auftrag der Abteilung 16 des Amtes der Steiermärkischen Landesregierung – Landes- und Gemeindeentwicklung) hat hier bereits umfassende Überlegungen zur Entwicklung dieses Raumes unter Einbindung der Mur bzw. der angrenzenden Flächen dargestellt.



Univ.-Prof. DI DDr.
Harald Kainz
TU Graz
Institut für Siedlungs-
wasserwirtschaft und
Landschaftswasserbau
8010 Graz, Stremayrgasse 10/
Tel. +43(0)316/873-6030
kainz@sww.tugraz.at

Wasser in der Stadt

Die Entwicklungen auf unserer Erde in den letzten Jahren haben an Dynamik deutlich zugenommen. Das Bevölkerungswachstum in den Entwicklungsländern ist nach wie vor ungebrochen. Heuer im Sommer werden mehr als 7 Milliarden Menschen unseren Planeten bevölkern. Durch die Konzentration der Bevölkerung in den großen städtischen Zentren explodieren diese Megacities regelrecht. Die Politik und Verwaltung ist aus wirtschaftlichen, organisatorischen und gesellschaftlichen Gründen oft nicht in der Lage die erforderliche Infrastruktur zu errichten und zu betreiben.

Die Vereinten Nationen haben für den Weltwassertag 2011 das Motto „Water for Cities: Responding to the Urban Challenge“ ausgerufen. Damit wird auf die weltweit rasche Zunahme der Stadtbevölkerung und die sich daraus ergebenden Probleme für die Wasserver- und Abwasserentsorgung hingewiesen.



Abb. 1: Frauen transportieren Trinkwasser in 20 l Kanistern von den Abgabestellen über große Entfernungen (täglich Bedarf einer Familie 50 l bis 100 l)

Gleichzeitig kommt es durch Baumaßnahmen in den Städten zu einer zunehmenden Versiegelung der Flächen. Der Anteil des abfließenden Niederschlagswassers nimmt zu und Starkniederschläge führen häufiger zu Überflutungen. Verstärkt wird dieser Effekt durch die Klimaerwärmung, die langfristig höhere Extremniederschlagsereignisse ermöglicht.

Diese vielfältigen Fragestellungen habe ich bei meiner Berufung vor 10 Jahren in den Mittelpunkt der wissenschaftlichen Arbeit meines Institutes gestellt und bei meiner Antrittsvorlesung unter dem Titel „Wasser in der Stadt“ präsentiert.

Die Konsequenzen sind rasch wachsende „Informal Settlements“,

die sich als breiter Gürtel um die Ballungsräume schließen, in denen eine unzureichende und für die Bevölkerung oft nicht bezahlbare Versorgung mit Trinkwasser und nur punktuell eine Entsorgung der Abwässer vorhanden ist.

Modelle zur Versorgung und Entsorgung von Informal Settlements in Kenia

Dr. Gerryshom Munala, ein Assistent der Jomo Kenyatta University of Agriculture and Technology Nairobi, hat bei uns seine Dissertation über Modelle zur Versorgung und Entsorgung von Informal Settlements in Kenia am Beispiel der Stadt Kisumu am Viktoriasee erstellt. Die eingesetzte Technik, die organisatorische Umsetzung und die Finanzierung der Wasserinfrastruktur in diesen Vorstädten muss auf die kulturellen, sozialen, finanziellen und technischen Möglichkeiten dieser Länder und Bereiche abgestimmt werden (Abb. 1).

Die Ergebnisse der soziologischen Erhebungen von Dr. Munala zeigen, dass die Kosten für einen Liter Wasser in den Informal Settlements von Kisumu stark von der jahreszeitlichen Verfügbarkeit von Wasser abhängen und ein Mehrfaches der Kosten in Mitteleuropa betragen. Etwa 20 % des Familieneinkommens von 1 bis 2 Euro pro Tag sind für Trinkwasser aufzubringen. Viele Familien können sich diese Beträge nicht leisten und konsumieren verunreinigtes Wasser (Abb. 2). Die Folge sind jährlich allein in Kisumu tausende Tote durch Krankheiten.

Dr. Munala hat ein Modell erstellt, in dem viele kleine, demokratisch organisierte Einheiten, vergleichbar mit unseren Genossenschaften, gebildet werden, die die technische und wirtschaftliche Verantwortung für kleine Netze übernehmen. Die Kommune errichtet und betreibt ein übergeordnetes Verteilnetz und verkauft kostendeckend an diese lokalen Organisationen. Die Investitionen in die Verteilnetze sind durch die Regierung, die Kommune und internationale Organisationen vorzufinanzieren. Der Betrieb, die laufende Rehabilitation und auch die Rückzahlung von Krediten kann über die Wassergebühren in den lokalen Organisationen sichergestellt werden.

Die Umsetzung dieses Praxisversuches für die ersten Bereiche läuft an. Es ist eine gewaltige Herausforderung solche Modelle organisatorisch, rechtlich und wirtschaftlich auf die Beine zu stellen. Der Ausbau der Infrastruktur ist auch ein Wettlauf mit der Zeit, da die Informal Settlements in Kisumu jährlich um 20.000 bis 30.000 Einwohner wachsen.



Abb. 2: Jugendliche entnehmen Wasser aus verseuchten Brunnen in den Informal Settlements und verkaufen es

Herausforderungen in Österreich

In Österreich besitzen wir hervorragende wasserwirtschaftliche Rahmenbedingungen und eine sehr gute Wasserinfrastruktur. Trotzdem kommen auf uns vielfältige Herausforderungen zu.

Unsere Wasserversorgungsnetze und Kanäle wurden in den letzten 150 Jahren, der Großteil nach dem 2. Weltkrieg, erstellt und damit gute hygienische Bedingungen für die Bevölkerung geschaffen. In Österreich wurden über 30 Milliarden Euro, das sind etwa 4.000 Euro pro Einwohner, in diese Wasserinfrastruktur investiert.

Bei Nutzungsdauern von 50 bis 100 Jahren erreichen diese Netze nun die Grenze ihrer technischen Lebensdauer (Abb. 3). Die Sicherstellung des Wertes und der Funktion der Wasserversorgungsnetze und Entwässerungssysteme ist daher neben dem Schutz der Wasserressourcen und der Reinhaltung der Gewässer die wesentliche Herausforderung der Siedlungswasserwirtschaft für die kommenden Jahrzehnte.

Seit über 10 Jahren arbeitet am Institut für Siedlungswasserwirtschaft und Landschaftswasserbau der Technischen Universität Graz eine Forschungsgruppe unter der Leitung von Univ.-Prof. Dr. Peter Kauch und Dr. Daniela Fuchs-Hanusch an Methoden zur Analyse der Restlebensdauer von Rohrleitungen. Aufbauend auf vergleichbaren Gruppen von Rohrleitungen (Durchmesser, Material und Verlegejahr (Abb. 4)) und Schadensanalysen über mehrere Jahrzehnte können Prognosen über die Schadensentwicklung (Abb. 5) von Leitungsabschnitten und den technisch und wirtschaftlich optimalen Rehabilitationszeitpunkt getroffen werden. Zusätzlich laufen wissenschaftliche Projekte, um zukünftig auch die Auswirkungen des Bodens und der Verkehrsbelastungen



Abb. 3: Rohrschaden und Reparatur mit einer Rohrschelle
(Fotos: Wiener Wasserwerke)

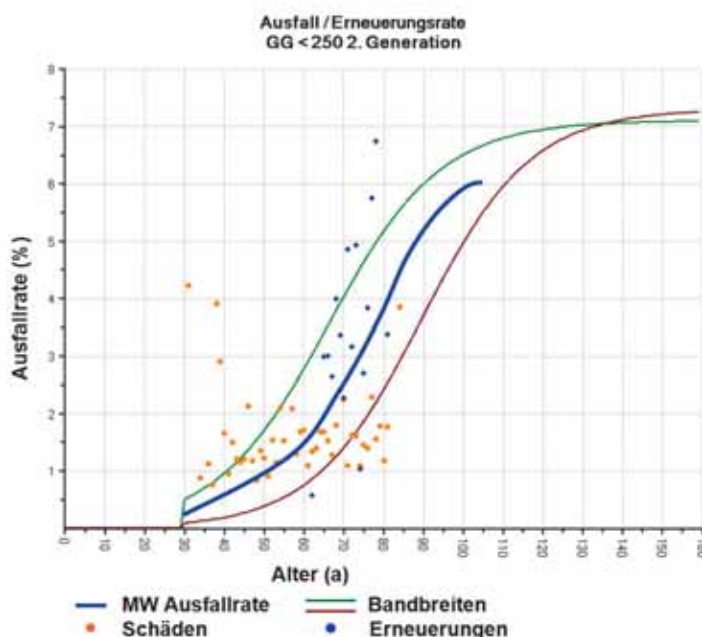


Abb. 4: Auswertung der Schäden von Graugussleitungen mit Durchmesser < 250 mm (Verlegejahr 1910 bis 1945) zur Ermittlung der Ausfallraten

auf die Rohrleitungen bewerten zu können.

Diese Methodik ist in das Softwarepaket „Pipe Rehabilitation Management“ (PIREM) eingeflossen, das laufend erweitert und verfeinert wird. Wir sind stolz, dass unser Verfahren inzwischen von mehreren großen Städten wie Wien, Berlin, Linz, Salzburg und Graz eingesetzt wird.

Ergänzt wird die Bewertung des Zustandes und der Restlebensdauer von Wasserversorgungsnetzen durch ein gezieltes Wasserverlustmanagement, mit dem Schäden und Systemmängel rasch und gezielt erhoben werden können. Durch die Abgrenzung und Bilanzierung von Messzonen und die Beobachtung der nächtlichen Verbrauchsminima

(Abb. 6) können in Verbindung mit akustischen Verfahren Schäden und Schadensentwicklungen sehr gut dokumentiert, verfolgt und repariert werden.

Alle Erhebungen sind in einem Anlagenbewertungsmodell zusammenzuführen. Nur anhand gesicherter Daten über den Netzzustand können der Betrieb und die Rehabilitation eines Versorgungsnetzes wirtschaftlich optimiert erfolgen.

In der österreichischen Wasserversorgungswirtschaft werden daher seit 8 Jahren Kennzahlenvergleiche durchgeführt, um den Zustand und Betrieb der Netze anhand objektiver Werte beurteilen zu können. Die Qualität der Prozessabläufe bei den Versorgern wird verglichen



Abb. 5: Überflutung durch Bruch einer großen Versorgungsleitung
(Foto: Wiener Wasserwerke)

und positive Erfahrungen innerhalb der Branche werden weitergegeben („Lernen vom Besten“).

In ähnlicher Weise gilt es die Entwässerungssysteme instand zu halten und an die aktuellen technischen und rechtlichen Anforderungen anzupassen. Entwässerungs-

Während der Ausbau der Wasserversorgungsnetze praktisch abgeschlossen ist und durch den eher rückläufigen Wasserverbrauch kein großer Ausbaubedarf mehr gegeben ist, besteht im Bereich der Kanalisationsnetze noch Erweiterungs- und Anpassungsbedarf. Zum einen sind einige ländliche Bereiche noch nicht flächendeckend mit Kanälen und Kläranlagen erschlossen und zum anderen sind die städtischen Entwässerungssysteme in Bezug auf die Niederschlagswasser- und die Mischwasserbewirtschaftung noch an den Stand der Technik anzupassen.

Stand der Technik sind sogenannte modifizierte Entwässerungssysteme. Ziel dieser Systeme ist es, nicht oder nur gering verunreinigtes Niederschlagswasser (Abb. 7) von den Kanälen möglichst fernzuhalten und auf kurzem Wege in den natürlichen Wasserkreislauf zurückzuführen.

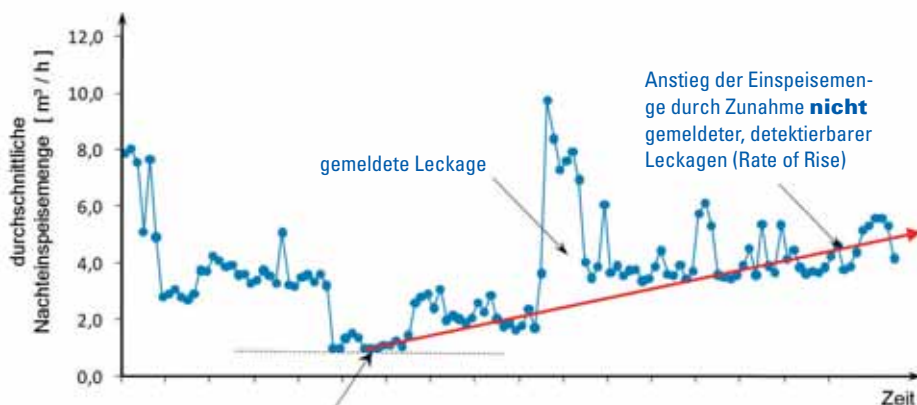
vor Ableitung einer Vorreinigung (z. B. Sedimentationsbecken oder Abscheider) zu unterziehen.

Kläranlagen sind heute für städtische Kanalnetze flächendeckend vorhanden. Sie eliminieren die biologisch abbaubaren Verunreinigungen mit einem Wirkungsgrad von über 95 % und weitgehend auch die Nährstoffe Phosphor und Stickstoff. Die größte Belastung für unsere Gewässer aus dem städtischen Entwässerungssystem kommt nun aus den Mischwasserentlastungsbauwerken der Kanäle bei Regenereignissen. Aus hydraulischen Gründen kann nicht das gesamte bei Starkregen über die Kanäle gesammelte Abwasser der Kläranlage zugeführt werden. Ein Teil des durch Niederschlagswasser verdünnten Abwassers wird als Mischwasser in unsere Bäche und Flüsse abgeworfen.

Durch die Errichtung großer Speichervolumina im Kanalnetz und von Mischwasserbecken vor der Kläranlage werden in Zukunft die Menge dieses in die Gewässer abgeworfenen Mischwassers und die Belastung der Gewässer deutlich reduziert. Bei durchschnittlichen Regenereignissen kann dann das gesamte Abwasser zurückgehalten und nach dem Regen der Kläranlage zugeführt werden. Zukünftig darf nur bei wenigen Regenereignissen im Jahr Mischwasser in die Gewässer ausgeleitet werden.

Durch den in den neuen technischen Richtlinien (ÖWAV Regelblatt 19, 2007) festgelegten Mindestwirkungsgrad der Weiterleitung von im Wasser gelösten Verunreinigungen und von Feststoffen, wird die Restbelastung soweit gesenkt, dass unsere Gewässer durch ihre Selbstreinigungskraft diese Verunreinigungen problemlos abbauen können.

Die Forschungsgruppe Niederschlags- und Mischwasserbewirtschaftung an meinem Institut unter Leitung von Dr. Günter Gruber stellt sich seit 10 Jahren der Herausforderung, ökologisch und wirtschaftlich optimale Ansätze und Systeme



geringste Einspeisemenge nach erfolgter Leckortung und Reparatur aller gefundenen Leckagen

Abb. 6: Messung der Nachteinspeisemenge zur Erkennung von Leckagen

systeme besitzen den Vorteil, dass das Kanalnetz im Regelfall nicht unter Druck steht und auf Grund der großen Durchmesser begangen oder zumindest mit Kamerarobotern befahren werden kann.

Nach der Reinigung des Kanals ist eine detaillierte Schadenserhebung mit Videokamera und Zustandsbewertung möglich. Daraus abgeleitet werden Prioritätenlisten mit den erforderlichen Reparatur-, Instandsetzungs- bzw. Erneuerungsmaßnahmen.

Niederschlagswasser von Dachflächen und gering verunreinigte Wässer von Vorplätzen sollen möglichst versickert werden. Bei undurchlässigem Untergrund sind diese Wässer in Zisternen zwischen zu speichern und nach den Regenereignissen langsam in die Oberflächengewässer einzuleiten bzw. zur Gartenbewässerung zu nutzen.

Bei Bedarf sind diese Niederschlagswässer vor der Versickerung einer Reinigung (z. B. durch Passage eines Bodenfilters) und



Abb. 7: Parkplatzentwässerung über Rasenmulden (Foto: G. Gruber)



Abb. 8: Überflutung der B 73 im Bereich der A2-Unterquerung (Foto: Nussbaum)

zur Planung und Gestaltung der erforderlichen Bauwerke zu finden. Dafür werden mit hydrologischen und hydrodynamischen Simulationsprogrammen die gesamten Kanalnetze nachgebildet und die unterschiedlichsten Ausbauvarianten untersucht. Besondere Kompetenz besitzen wir in der Online-Messung der Abwasserunreinigungen, bei der über bestimmte Sonden in Minutenabständen Parameter zur Abschätzung der Verunreinigung direkt im Abwasserstrom gemessen werden.

Diese hochauflösende Messung der Abwasserunreinigungen erlaubt es, die Steuerung des Kanalsystems nicht nur nach den Wassermengen sondern auch nach den tatsächlichen Schmutzfrachten zu optimieren. Bei gleichem Investitionsaufwand werden dadurch die Gewässer besser geschützt und mehr Schmutzfracht den Abwasserreinigungsanlagen zugeführt.

Aqua Urbanica

Gemeinsam mit der ETH (Eidgenössische Technische Hochschule) Zürich, der Technischen Universität Kaiserslautern und der Universität Innsbruck veranstalten wir mit der „Aqua Urbanica“ von 1. bis 3. Mai 2011 in Graz erstmalig eine große internationale Tagung zum Thema Niederschlagswasser- und Mischwasserbewirtschaftung.

Die ständige Zunahme der Bebauung in unseren Städten führt zu einer laufenden Vergrößerung der

versiegelten Flächen. Trotz Bemühungen um die Versickerung und den Rückhalt der Niederschlagswasser nimmt der Abfluss in unseren Entwässerungssystemen zu. Immer häufiger werden die Kanalsysteme daher hydraulisch überlastet. Der Kanal staut zurück und das Niederschlagswasser kann nicht mehr vollständig über den Kanal abgeleitet werden. Im ungünstigsten Fall tritt Abwasser aus den Kanalnetzen aus und überflutet Keller, Industriehallen und Straßen.

Überlagert wird dieses Problem durch vermehrte Überflutungen von Bächen mit städtischem Einzugsgebiet. Die zunehmende Bebauung in den Randzonen der Städte ohne ausreichende Niederschlagswasserbewirtschaftung erhöht den Hochwasserabfluss in diesen Bächen signifikant. Meist fehlen ausreichende Flächen zur Retention dieser Hochwasserspitzen. Dazu kommt, dass kleine Gräben und Bäche teilweise über die Kanalisationssysteme abgeleitet werden. Die Abflussereignisse in den Bächen und Kanalnetzen überlagern und verstärken sich so gegenseitig und führen zu großflächigen Überflutungsereignissen und Schäden.

Die Abflussverhältnisse in städtischen Bächen und Entwässerungssystemen sind daher gemeinsam zu betrachten. Zur Abschätzung des Hochwasser- und Überflutungsrisikos (Abb. 8) sind die möglichen Szenarien mit den möglichen Schä-

den in Wohnhäusern und Betrieben zu überlagern. Die Stadt Graz besitzt mehrere Bereiche in denen Überflutungsereignisse regelmäßig auftreten.

Die wasserwirtschaftlichen Systeme in unseren Städten haben gewaltige Investitionen zur Errichtung erfordert und verursachen sehr hohe Kosten für den Betrieb, den Erhalt der Funktion und den Ausbau dieser Wasserinfrastrukturanlagen. Über 100 Jahre haben wir an der Errichtung der heute genutzten Anlagen sowie deren Anpassung an den Stand der Technik gebaut. Anpassungen des Systems, wie z. B. eine weitgehende Niederschlagswasser- und Mischwasserbewirtschaftung, und auch die Rehabilitation der Anlagen benötigen auf Dauer große Anstrengungen.

Der Weltwassertag mit dem Motto „Water for Cities: Responding to the Urban Challenge“ ist daher ein gegebener Anlass die politischen Entscheidungsträger aufzufordern, die strategischen Vorgaben für den Erhalt der Wasserinfrastruktur sowie die Anpassung der Funktion durch langfristig ausreichende Budgets sicherzustellen.

Versäumnisse in wasserwirtschaftlichen Planungen und Investitionen von heute muss die Gesellschaft in der Zukunft doppelt bezahlen.



Dipl.-HTL-Ing. Dietmar Lauschat
Amt der Steiermärkischen Landesregierung
FA19B - Schutzwasserwirtschaft und Bodenwasserhaushalt
8010 Graz, Stempfergasse 7
Tel. +43(0)316/877-3177
dietmar.lauschat@stmk.gv.at

Der Andritzbach –

eine große Chance für eine nachhaltige Gewässerentwicklung im städtischen Bereich

Der Andritzbach ist aktuell Gegenstand umfassender Hochwasserschutzprojekte. Daneben wird jedoch auch versucht, eine ökologisch orientierte Entwicklung des Bachlaufes zu verfolgen.

Wortgeschichtlich leitet sich der Name Andritz vom altslawischen „jendru“, das bedeutet stark, schnell („jenritza“ = rasch fließender Bach), ab.

Der Andritzbach entspringt im nördlichen Grazer Bergland zwischen der Rannach und dem Schöckel. Im Oberlauf in der Gemeinde Stattegg wird er auch Statteggerbach genannt.

Daten:

Hauptfließrichtung:
von Nord nach Süd
Wasserscheide (höchster Punkt): 1.049 m (Erhardhöhe)
Mündung in die Mur: 350 m
Gesamtlänge: 8,8 km

An der Grenze zwischen der Gemeinde Stattegg und der Stadt Graz (Bach-km 3,86) hat sich bereits eine deutliche Talsohle ausgebildet. Im engeren Stadtgebiet führt das Bett des Andritzbaches entlang der Stattegger Straße, durch das Gelände der Maschinenfabrik Andritz, entlang der Max-Kraft-Gasse und mündet „offen“ beim Wasserwerk Graz-Andritz linksufrig in den Murfluss.

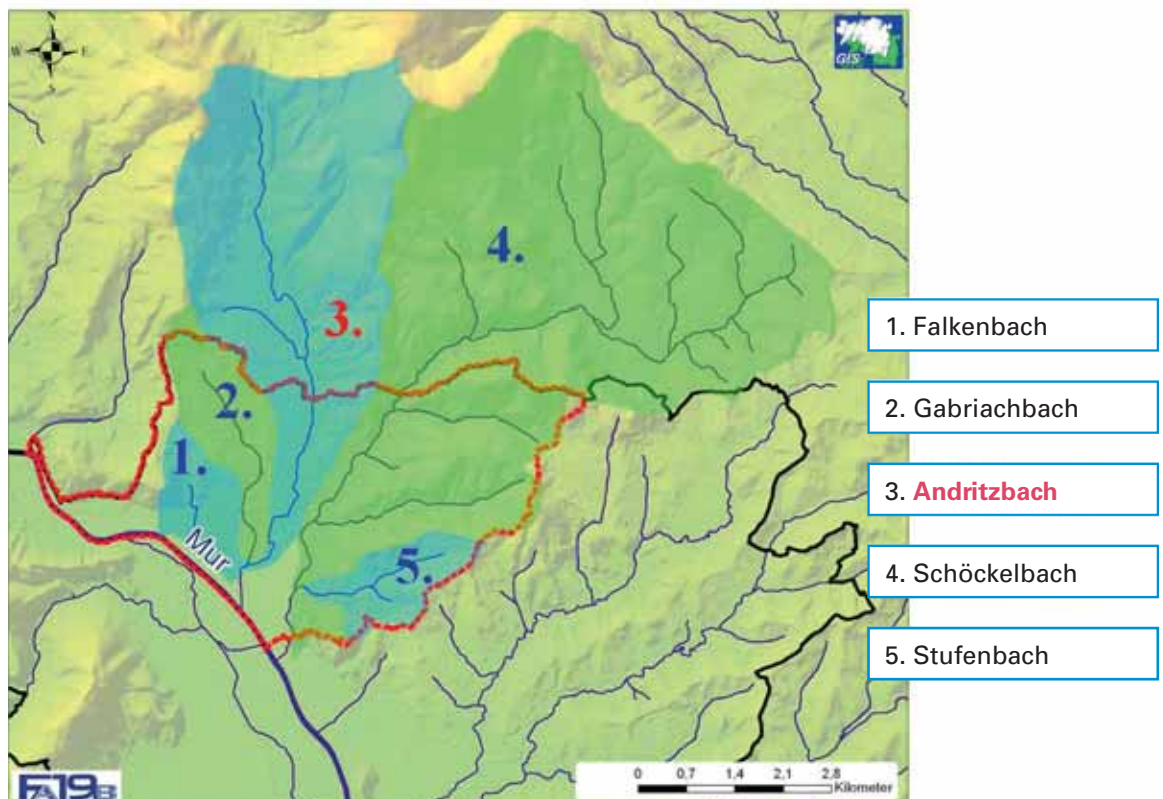
Hydrologische Kenndaten

(Profil: Mündung in die Mur):
AE = 18,51 km²
HQ₃₀ = 26 m³/s
HQ₁₀₀ = 41 m³/s

Für die Mittelwasserführung entscheidend ist die Karstquelle des Andritz-Ursprungs, deren Wasser wenige 100 m nördlich der Stadtgrenze in den Andritzbach gelangt. Sie ist dafür ausschlaggebend, dass der Andritzbach – in starkem Gegensatz zum Schöckelbach – ein gesichertes Wasserkontinuum besitzt.

Bachabwärts der Maschinenfabrik Andritz wird nahe der Max-Kraft-Gasse über eine Wehranlage, Wasser des Andritzbaches für die Grundwasseranreicherung im Wasserwerk Nord entnommen.

Abb. 1: Übersicht - Bäche im Grazer Stadtbezirk Andritz (Einzugsgebiete)



Hochwasser- Abflussuntersuchung 1997

Eine im Jahr 1997 von DI Dr. Bernhard Sackl durchgeführte Abflussuntersuchung über eine Abschnittslänge innerhalb der Stadt Graz von 3,9 km, hat für den HQ_{100} -Abfluss etwas mehr als 300 gefährdete Objekte ausgewiesen.

Aufbauend auf diese Abflussuntersuchung wurde 2001 von DI Dieter Kremmel ein Maßnahmenvorschlag mit Prioritätenreihung erarbeitet.

Sachprogramm „Grazer Bäche“ 2006

Das 2006 fertig gestellte Programm, erstellt von DI Reinhard Burkelz hatte zum Ziel, einen Schutz der gefährdeten Siedlungsräume und Infrastruktureinrichtungen bis HQ_{100} zu erreichen.

Das Hochwasserschutzkonzept sieht folgende Maßnahmen vor:

- **Ober- und Mittellauf:** Errichtung von zwei Hochwasserrückhaltebecken in der Gemeinde Stattegg (Andritz- und Höllbach, beide Standorte befinden sich im Kompetenzbereich des Forsttechnischen Dienstes für Wildbach- und Lawinerverbauung). Mit diesen beiden Hochwasserrückhaltemaßnahmen kann im Bereich der Mündung in die Mur das HQ_{100} von $41 \text{ m}^3/\text{s}$ auf $27 \text{ m}^3/\text{s}$ reduziert werden.
- **Mittel- und Unterlauf (Kompetenzbereich der Bundeswasserbauverwaltung):** Anpassung des Bachbettes (Aufweitungen bzw. Erhöhung der Uferborde in Form von Schüttungen und Mauern) an die reduzierten Hochwasserabflussspitzen.

Entwicklung und Projekte am Andritzbach

Das Hochwasserschutzprojekt Andritzbach reicht von der Mündung in die Mur (km 0,0) bis zur Querung der B67a Grazer Ring-Straße/Weinzöttlstraße (km 0,8).



Abb. 2: Andritzer Reichsstraße (Maschinenfabrik Andritz), Hochwasser 1975 (Foto: Dr. Ludwig Koban)



Abb. 3: Stattegger Straße, Hochwasser am 21. August 2005 (Foto: FF Andritz AG)

Hier bietet sich einzigartig innerhalb des Grazer Stadtgebietes die große Möglichkeit an, einen vor Jahrzehnten hart regulierten Bach nach den aktuellen Anforderungen des Wasserbaus umzugestalten.

Bereits in den Siebzigerjahren gab es im Bereich der Mündungsstrecke des Andritzbaches eine Vielzahl von gewässerrelevanten Aktivitäten. So verfolgte 1972 das Regulierungsprojekt „Neue Mündungsstrecke“ die Absicht, den durch das Stadtgebiet fließenden linken Mühlgang, aus Raumordnungsgründen aufzulassen. Dieser Regulierungsentwurf behandelte die Verlänge-

rung des Andritzbaches von seiner damaligen Einmündung in den Mühlgang bis zur geplanten Mündung in die Mur südlich des Wasserwerkes Nord.

Um die Leistungsfähigkeit des Andritzer Wasserwerkes zu erhalten, wurde 1977 die Wasserentnahme aus dem Andritzbach von 250 l/s auf 480 l/s erhöht. Gegen diese erhöhte Wasserentnahme aus dem Andritzbach hat das Stadtplanungsamt Graz Einspruch erhoben, weil man befürchtete, dass damit die Durchführung der Reaktivierung des Mühlgangverlaufes (Grünzone mit Wasserführung) in Frage gestellt



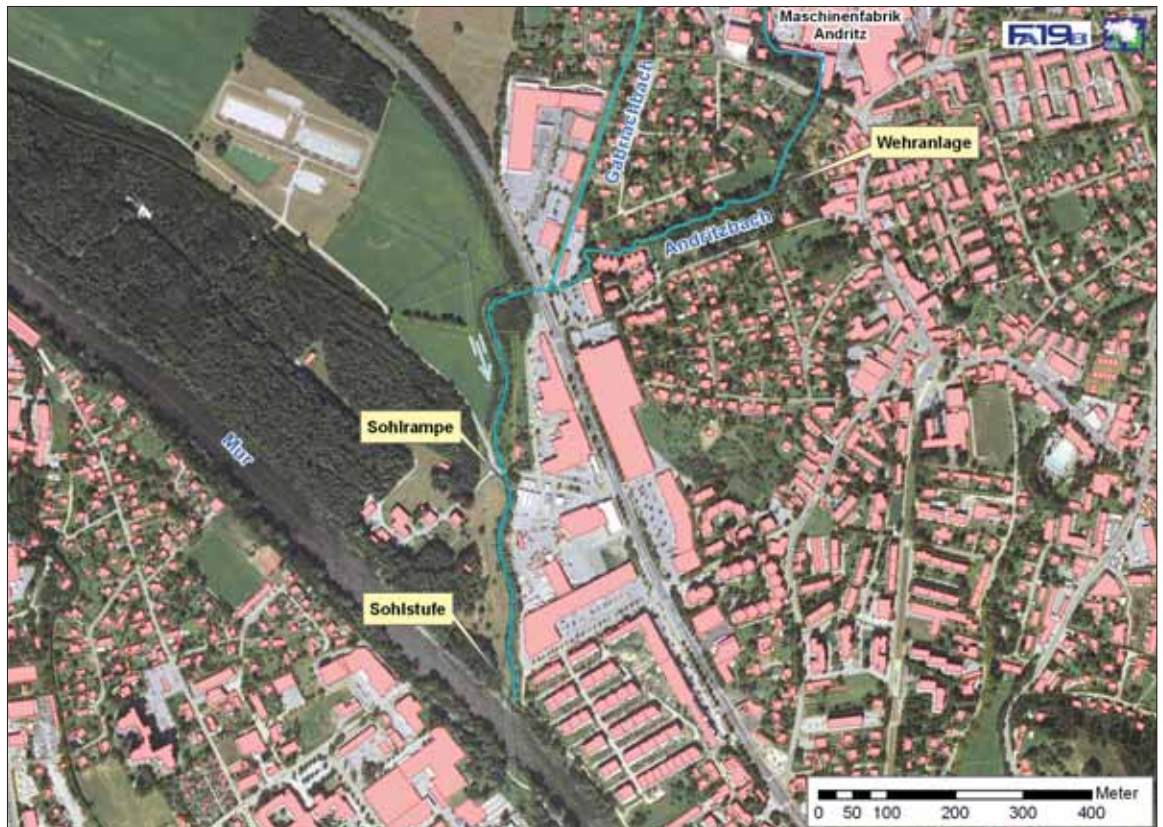


Abb. 4: Übersichtslageplan Mündungsbereich Andritzbach-Mur - „Bestand“

wird. Wegen Geringfügigkeit wurde dieser Einspruch abgewiesen.

Zuvor wurde im Jahr 1942 „zum Zwecke der zeitweilig außerordentlich schwer fühlbar machenden Wasserknappheit“ den Stadtwerken Graz die Errichtung einer künstlichen Grundwasseranreicherungsanlage unter Ausnützung der bereits bestehenden Überflutungsbecken sowie der alten, zwischen

Mühlkanal und Mur befindlichen Überflutungsanlage bewilligt. Die Beschickung dieser Überflutungsbecken soll statt aus dem Mühlgang vom Andritzbach her erfolgen und wird zu diesem Behufe 150 m bachabwärts, der im Zuge der Andritzer Reichsstraße gelegenen Brücke, ein Stauwehr mit automatisch wirkender Klappe eingebaut. Diese Wehranlage besteht im Wesentli-

chen noch heute. Diese Anlage soll im Rahmen des Hochwasserschutzprojektes neu errichtet und mit integrierter Fischwanderhilfe ausgestattet werden.

Linksseitiger Mühlgang

Der linksseitige Mühlgang zweigte beim Weinzödl-Wehr von der Mur ab und floss bei der Keplerbrücke

Abb. 5: Bauform („Transportstrecke“) im Projekt 1972

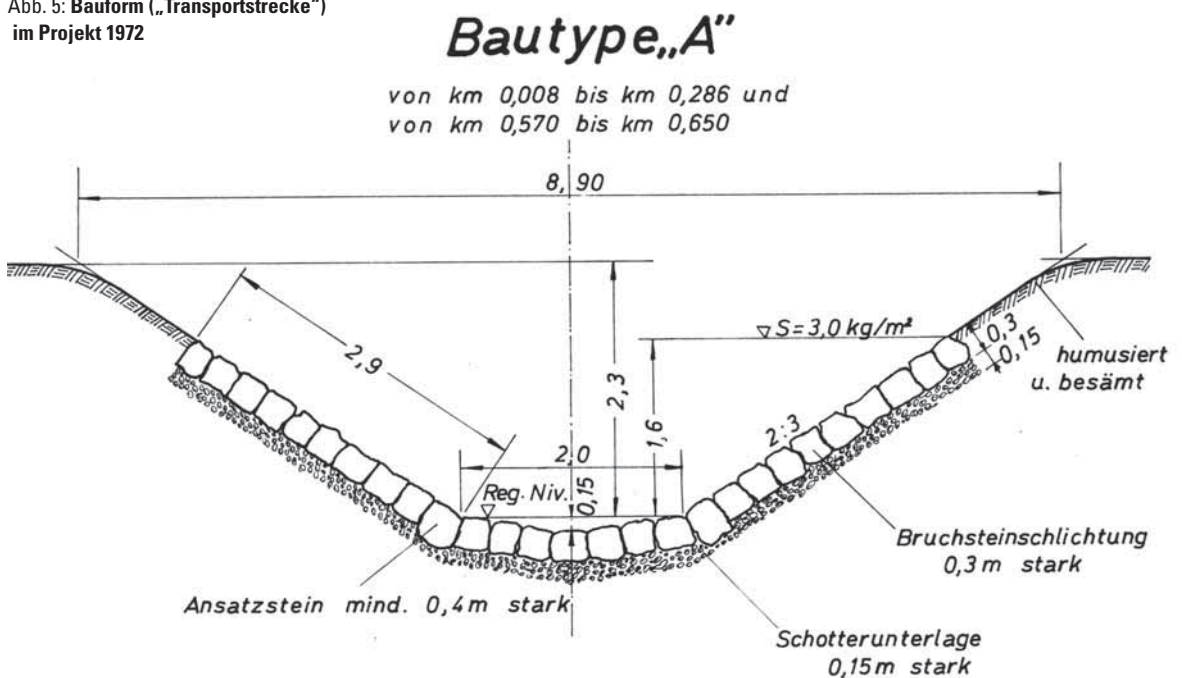




Abb. 9: Andritzbach-Ausbau im Jahr 1979: Geometrisches, monotones Regulierungsprofil mit Maisanbau ab der Uferoberkante



Abb. 10: Mündungsbereich des Andritzbaches im Jahre 2008 – sollte eigentlich „Müllbach“ heißen!

dritzbaches entsprechend dem Projekt 1972 ausgebaut.

Aktuelles Projekt „Andritzbach 2010“

Auf dem rund 800 m langen Abschnitt muss der Bach einen Höhenunterschied von rund 8 m überwinden. Aufbauend auf einem einheitlichen Sohlgefälle von 0,5 % hat man unmittelbar bachabwärts der Brücke Wasserwerk-Gasse (ursprünglich Weinzöttlstraße) eine 1:5 geneigte Sohlrampe (h = 3 m = glatte Schussrinne) und an der Mündung einen 1,5 m hohen Sohlabsturz eingefügt. Beide sind in

Stein-Beton-Bauweise hergestellt. Die Sohlbreite und die Böschungseigungen sind vereinheitlicht. Infolge der bruchsteingesicherten Sohle sind die Untergrundkontaktmöglichkeiten stark eingeschränkt. An den bestehenden Steinsicherungen zeigen sich nur vereinzelt Schäden. Die gewässerökologische Beurteilung bewertet den Bach als stark beeinträchtigt bis naturfern, vor allem wegen unpassierbarer Querbauwerke.

Ziele des Projektes

- Schaffung eines ausreichenden Hochwasserabflussprofiles
- Bestandserhaltung der Brücke Wasserwerksgasse, der Hauptwasserleitungsquerung, der Steuerungsleitung KW Weinzöttl sowie der Hochspannungsleitungen (Gittermasten)
- Orientierung am ursprünglichen Flusstyp (gewunden), Herstellung des Fließgewässerkontinuums, Schaffung von flusstypischen Gewässerbettstrukturen und Initiierung natürlicher Strukturelemente (Dynamisierung)

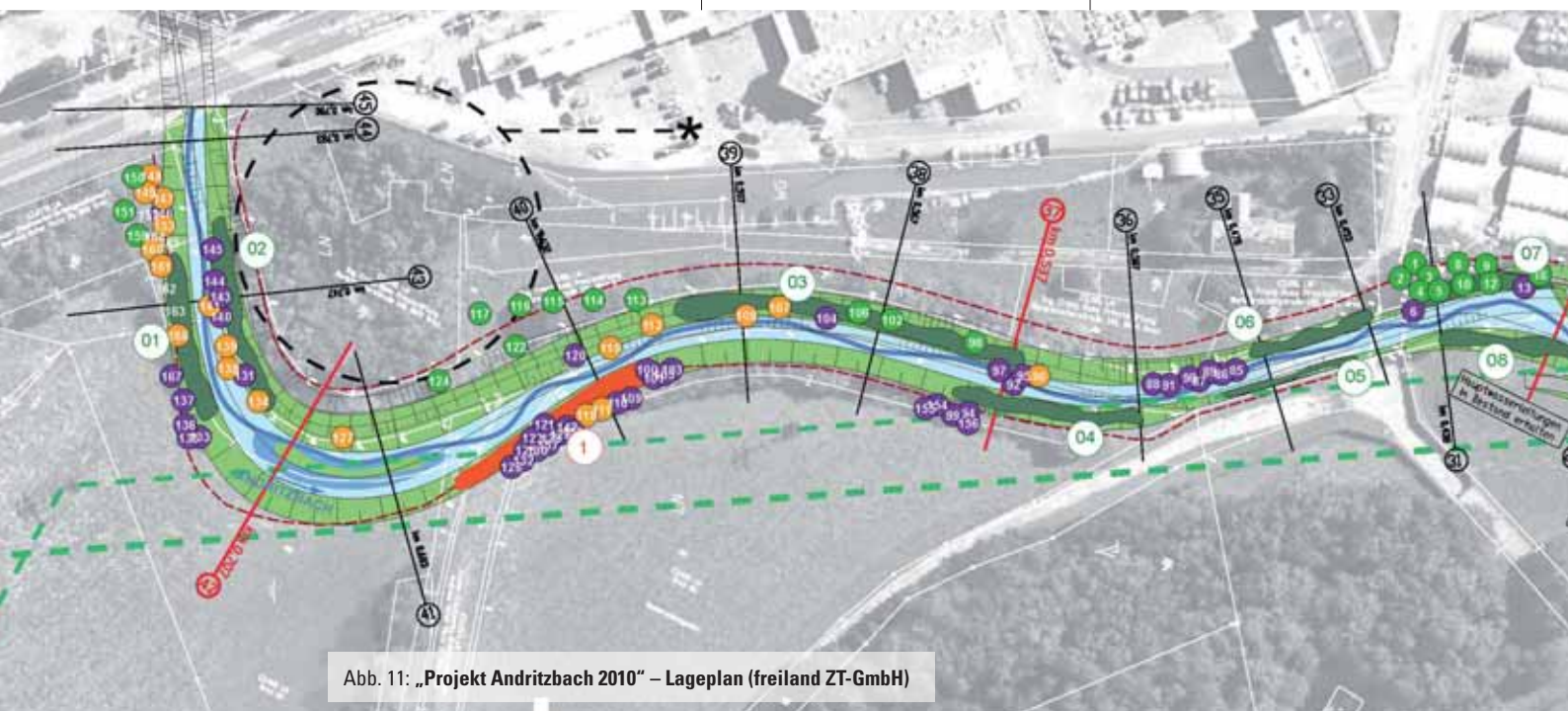


Abb. 11: „Projekt Andritzbach 2010“ – Lageplan (freiland ZT-GmbH)

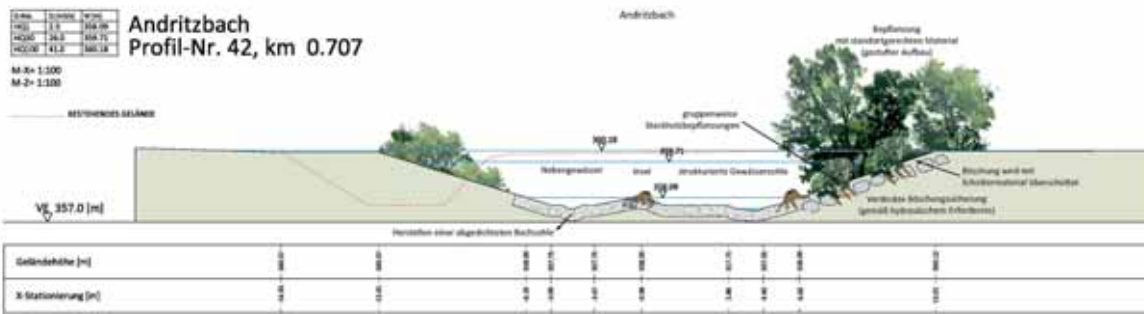


Abb. 12: „Projekt Andritzbach 2010“, Beispiel - Bachprofil (freiland ZT-GmbH)

- Linienführung: pendelnd bis gewunden (Laufverlängerung um ca. 140 m = ca. 20 %)
- Bachbett: Nach Möglichkeit Sohlüberbreiten (bis 10 m, Selbstgestaltung, Tiefenrinnen, Nebengerinne, Schotterbänke), keine massive Sohl-sicherung, Ufer variabel geneigt (bis 1:10), Ufersicherung mittels Bruchsteinen (Verwendung von vorhandenem Material), Holzpiloten, Wurzelstöcken, Stechhölzern und standortgerechtem Bewuchs (teilweise Rohböden ohne Humisierung und auch gehölzfreie Zonen)
- Längensprofil: Anstelle der beiden Migrationshindernisse werden naturnah gestaltete Bäche mit sparsamer Sicherung und einem Sohlgefälle von 1:35 angelegt. In beiden Fällen sorgen Doserbauwerke dafür, dass größere Hochwässer in ein Entlas-

„Die beschriebene Zielsetzung des Projektes, die sich in einer Differenzierung der Strukturen im Land- und Wasserbereich widerspiegelt und die weitgehend der Sukzession überlassenen terrestrischen Bereiche entsprechen den aktuellen Erfordernissen zu Herstellung eines stabilen autochthonen Ökosystems.“

(Stadt Graz, Naturschutzbeauftragter)

„Mit der geplanten Baumaßnahme wird eine wertvolle Ressource im Sinne der Förderung der wassergebundenen Fauna und der Sicherung verschiedener Wasserlebewesen geschaffen. Infolge der gesicherten Wasserführung ist davon auszugehen, dass das Gewässer als Laichhabitat für verschiedene in der Mur vorkommende Fischarten angenommen wird.“

(Landesfischereiverband)

tungsbett bzw. direkt in die Mur abgeleitet werden. Bachaufwärts der Brücke Wasserwerk-gasse deckt sich das bestehende mit dem neuen Sohlgefälle (Höhenfixpunkt = Hauptwasser-leitungsquerung).

- Grundbeanspruchung: Wasserwerk Graz-Andritz – ca. 9.800 m², Republik Österreich – ca. 9.000 m²



Hydrologische Übersicht für das Jahr 2010



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 2010. Ganglinien bzw. Monatssummen von charakteristischen Messstellen der Fachbereiche Niederschlag, Oberflächenwasser und Grundwasser werden präsentiert.

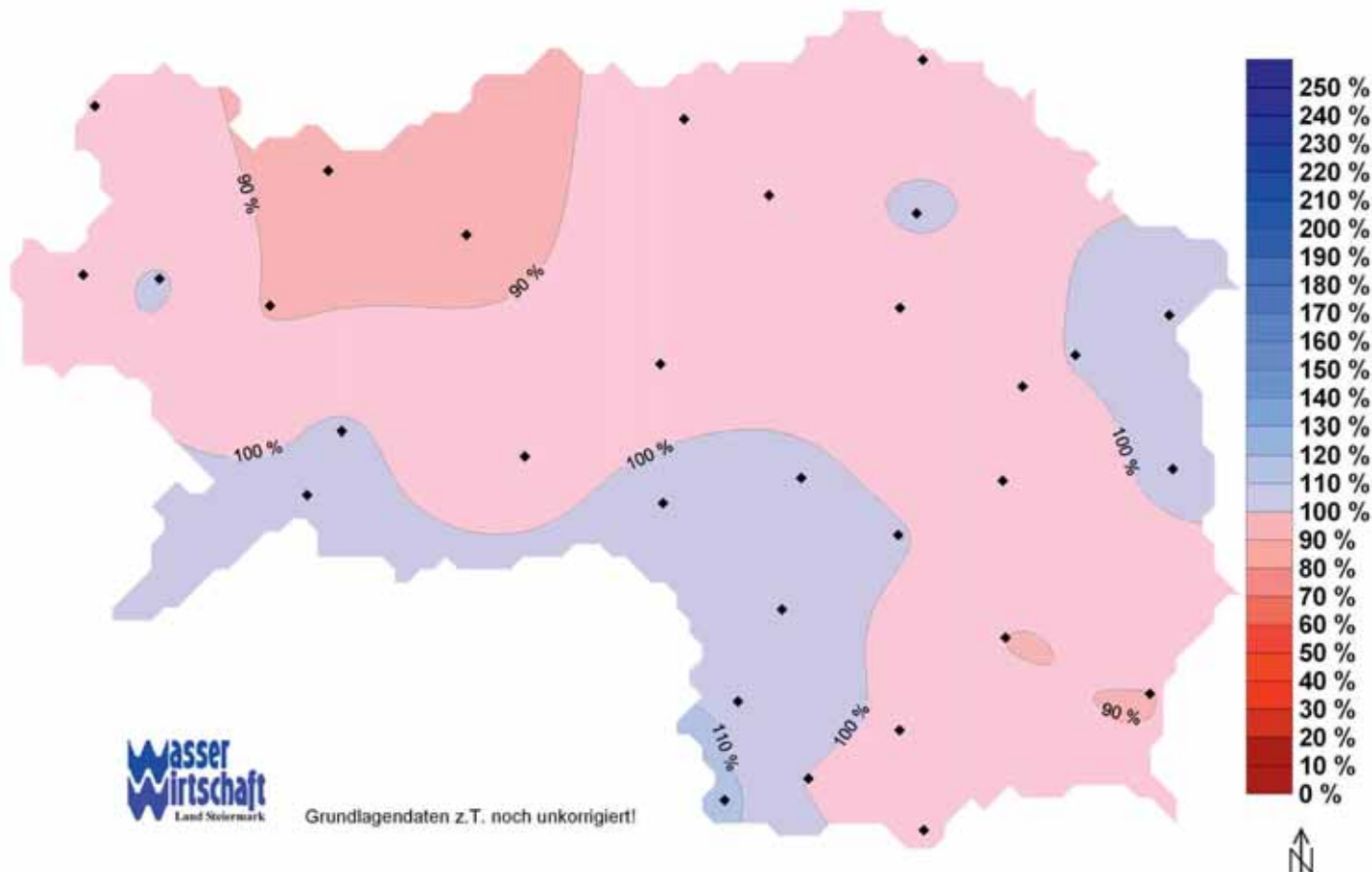
Niederschlag

Nachdem das Jahr 2009 in der Steiermark ein relativ regenreiches Jahr war, zeigt die Steiermark im Berichtsjahr 2010 großteils eine relativ ausgeglichene Niederschlagsbilanz. Lediglich im Gebiet Enns-

und Salztal waren die Niederschlagsdefizite zwischen 10 und 20 %. Betrachtet man nur das erste Halbjahr, so waren im Südosten der Steiermark auch Defizite bis etwa 20 % zu finden. In der 2. Jahreshälfte zeigten sich jedoch etwas erhöh-

te Werte, sodass in Summe die Niederschlagsbilanz wieder annähernd ausgeglichen ausfiel. Anzumerken ist auch, dass es im gesamten Jahr 2010 weniger Starkregenereignisse gab als im Jahr zuvor (Abb. 1).

Abb. 1: Relative Niederschlagsmenge 2010 in Prozent des langjährigen Mittels

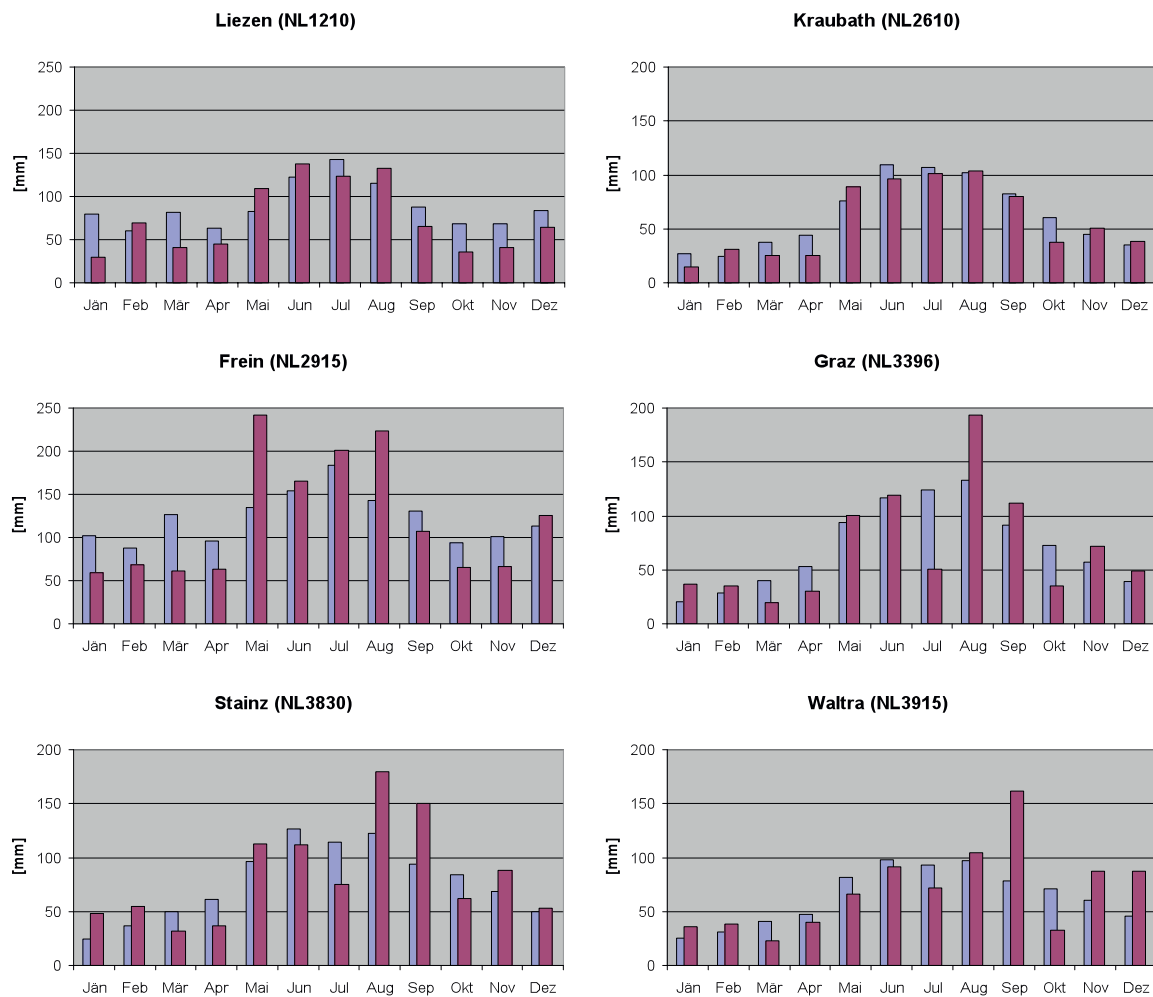


Betrachtet man die einzelnen Monate, so waren im Jänner die Niederschläge im Süden überdurchschnittlich, im Norden jedoch unter dem Durchschnitt. Im Februar gab es ebenfalls in der Süd- und Weststeiermark ein deutliches Plus. Eher wenig regnete es darauf in den Monaten März und April, wo es in der gesamten Steiermark zu größeren Defiziten (bis 60 %) kam. Erst im Mai gab es wieder viele Nieder-

schläge mit Ausnahme der Südoststeiermark. Der Juni war durchschnittlich, jedoch traten mehrere Starkregenereignisse in der Obersteiermark, im Wechselgebiet und in der Ost- und Weststeiermark auf. Der Juli verlief im Großraum Graz und in der Südsteiermark niederschlagsarm, während es im August wiederum zu Niederschlagswerten über dem Mittel kam (v.a. in der Südsteiermark) und auch zu einem

Starkregenereignis im Einzugsgebiet der Lafnitz (siehe Hochwasserberichte). Auch der September war im Süden zu nass, während es hingegen im Oktober in der gesamten Steiermark zu Niederschlagsdefiziten kam. Diese setzten sich im November und Dezember in der nördlichen Obersteiermark fort, während die südlichen Landesteile über dem Mittel liegende Werte aufwiesen (Abb. 2).

Abb. 2: Vergleich Monatssummen Niederschlag 2010 (rot) mit Reihe (1981 – 2000, blau)



Lufttemperatur

Im Gegensatz zu den letzten Jahren lag ein Großteil der Temperaturen teilweise, wenn auch nur knapp, unter dem mehrjährigen Mittel (zwischen - 0,6 °C, Station Frein und - 0,1 °C, Station Liezen). Dabei war

das letzte Quartal des Jahres besonders auffallend. In den Monaten Oktober und Dezember lagen die Temperaturen deutlich tiefer (bis - 3,7 °C, Station Frein), während hingegen der Monat November weit über dem Mittel lag (bis + 3,6 °C, Station Waltra, Abb. 3).



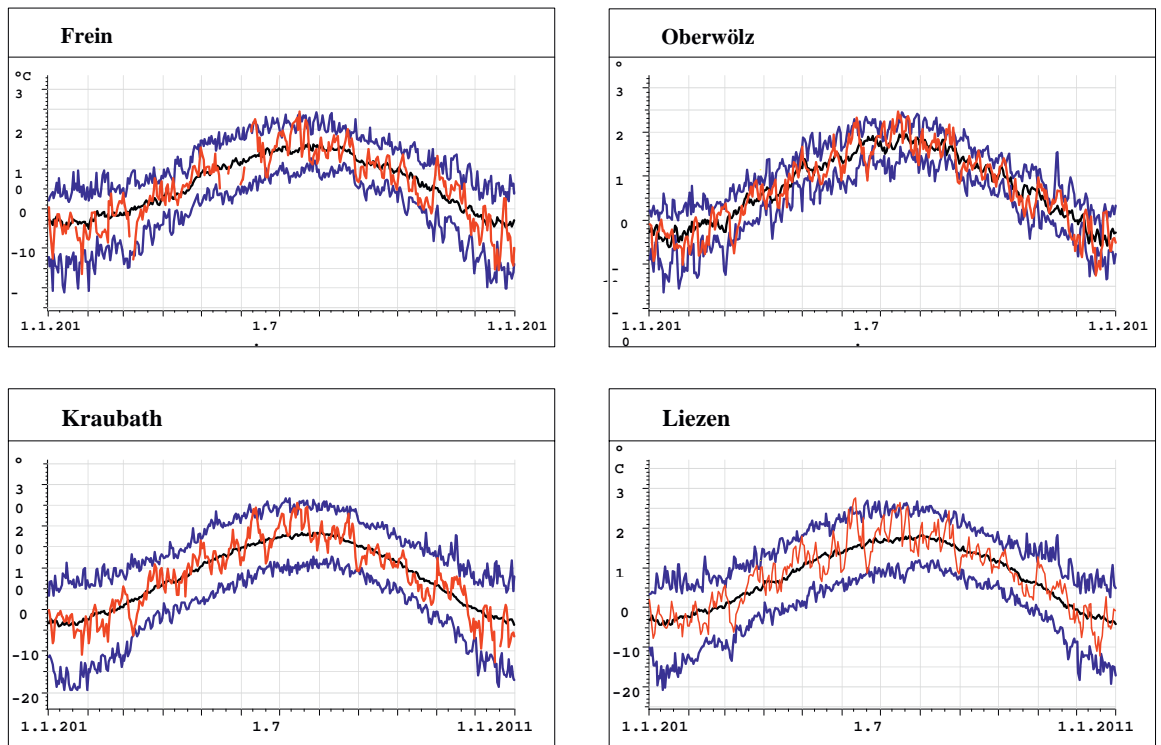


Abb. 3: Vergleich Temperaturen (Tagesmittel °C): Jahr 2010 (rot), Reihe (schwarz) und Extremwerte (blau)

Den höchsten gemessenen Jahreswert gab es bei der Station Liezen mit 33,9 °C am 22. Juli 2010 um 15:30 Uhr, den tiefsten bei der Station Frein mit - 24,1 °C am 27. Jänner 2010 um 7:45 Uhr (Tab. 1).

Station	Altaussee	Liezen	Frein	Oberwölz	Kraubath	Waltra
Minimum	- 14,1	- 12,9	- 24,1	- 14,1	- 14,7	- 12,3
Maximum	32,9	33,9	31,5	33,6	33,4	33,2

Tab. 1: Temperaturextreme 2010 [°C]

Oberflächenwasser

Über das gesamte Jahr gesehen war das Durchflussverhalten in der Steiermark zweigeteilt. Während in den nördlichen Landesteilen die Durchflüsse unter den langjährigen Mittelwerten lagen, zeigten sie sich in den südlichen Landesteilen zum Teil sogar deutlich über den Vergleichswerten.

Generell lagen die Durchflussganglinien an den betrachteten Pegeln im Norden der Steiermark und an der gesamten Mur während des gesamten Jahres um oder unter den langjährigen Mittelwerten. Ausnahmen bildeten dabei Hochwasserereignisse in den Sommermonaten, speziell im Juni (Enns (max. HQ_{15}), Salza (max. HQ_{15}) und Traun (max. HQ_{30})) und im Septem-

ber (Abb. 4, linke Seite). Dieses Verhalten spiegelte sich auch in den Monatsfrachten wider: bis auf die generelle Ausnahme des Junis und anderer Sommermonate (pegelweise differenziert) zeigten sich die Monatsfrachten im Norden des Landes während des gesamten Jahres unter den langjährigen Mittelwerten (Abb. 4, rechte Seite).

Gegensätzlich dazu zeigten sich die Durchflussganglinien in den südlichen Landesteilen: bis Anfang März und etwa ab September lagen die Durchflüsse an den betrachteten Pegeln im Süden der Steiermark zum Teil deutlich über den Vergleichswerten. Die Periode ab März bis Anfang Juni brachte generell unterdurchschnittliche Durchflüsse, wohingegen die Sommermonate auch im Süden von wiederholten

Hochwasserereignissen geprägt waren. Dabei sind vor allem die Ereignisse an der Pinka, am Tauchenbach und Schaffernbach im Juni, wo sogar ein Todesopfer zu beklagen war, sowie die Ereignisse im August, wo speziell der Voraubach und die Lafnitz betroffen waren, zu erwähnen (Abb. 4, linke Seite). Dies zeigt sich auch in den Monatsfrachten, diese lagen im Jänner und Februar sowie ab September generell bis auf wenige Ausnahmen über den Mittelwerten. Die Monate März bis Mai waren von unterdurchschnittlichen Monatsfrachten geprägt, in den Sommermonaten gab es ein eher undifferenziertes Verhalten je nach Auftreten der Niederschlagsereignisse (Abb. 4, rechte Seite).

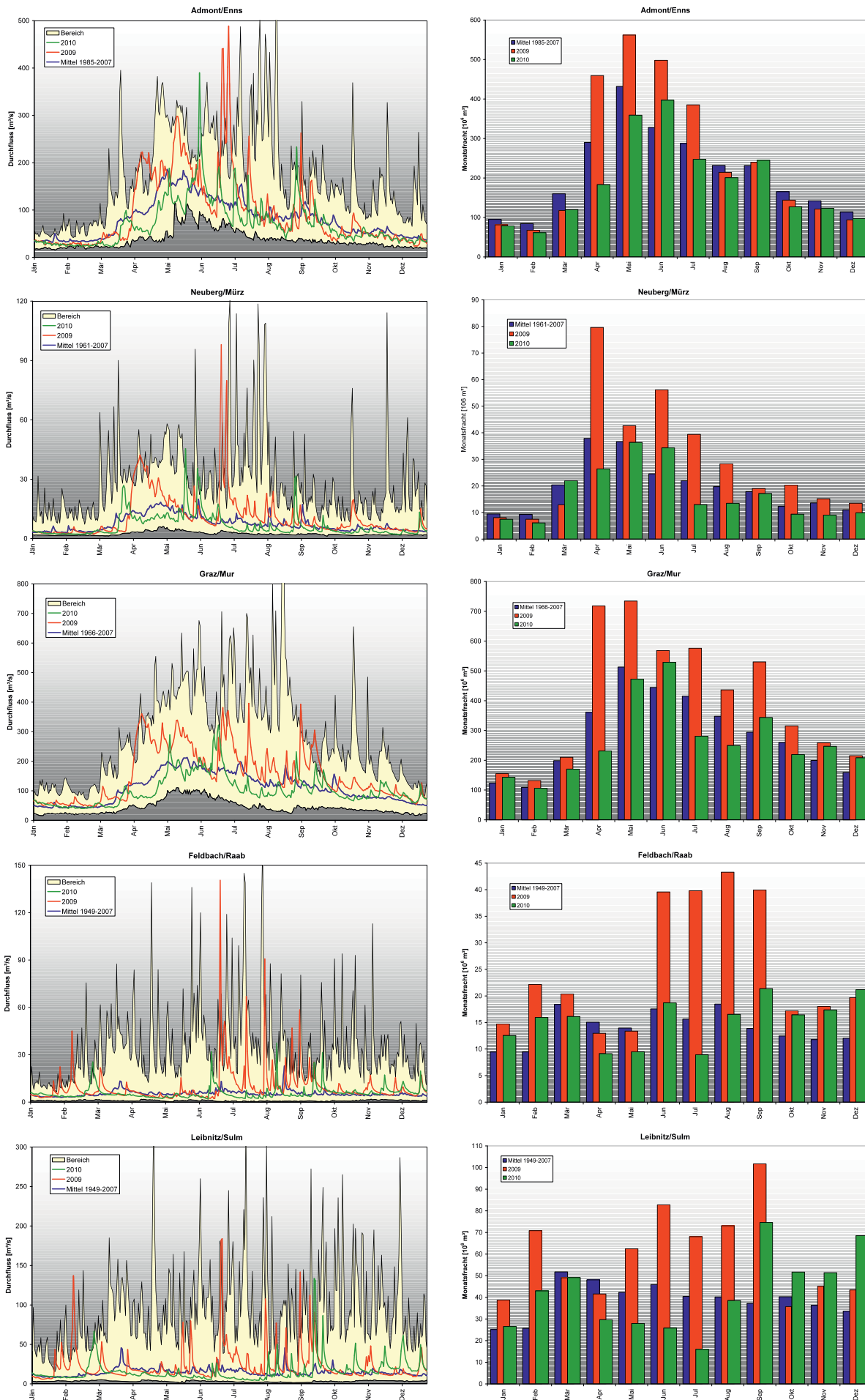


Abb. 4: Durchflussganglinien (links) und Monatsfrachten (rechts) an ausgewählten Pegeln



Die Jahresfrachten lagen dementsprechend in den nördlichen Landesteilen inklusive der gesamten Mur unter den langjährigen Mittelwerten, in den südlichen Landesteilen zeigten sie sich zum Teil sogar deutlich (Lafnitz, bedingt durch das Hochwasserereignis im August) über den Vergleichswerten (Tab. 2).

Pegel	Gesamtfracht [10 ⁶ m ³]		
	Jahr 2009	Langjähriges Mittel	Abweichung vom Mittel [%]
Admont/Enns	2240	2561 (1985–2007)	-13%
Neuberg/Mürz	205	235 (1961–2007)	-13%
Graz/Mur	3200	3426 (1966–2007)	-7%
Feldbach/Raab	184	168 (1949–2007)	+9%
Leibnitz/Sulm	503	467 (1949–2007)	+8%

Tab. 2: Vergleich der Gesamtfrachten mit den langjährigen Mittelwerten

Grundwasser

Im Grundwassergeschehen 2010 gab es einen sehr großen Unterschied zwischen der nördlichen und der südlichen Landeshälfte.

Die südlichen Landesteile profitierten im ersten Halbjahr 2010 noch von den sehr hohen Grundwasserständen 2009 und den niederschlags- und schneereichen Mona-

Mit Ende 2010 lagen die Grundwasserstände in den nördlichen Landesteilen meist unter den langjährigen Durchschnittswerten, in der südlichen Landeshälfte hingegen deutlich darüber.

ten Jänner und Februar. Eine föhnlige Südströmung führte in den letzten Februartagen zu intensiver Schneeschmelze und zu hohen Grundwasserständen. Ab März war dann das Grundwassergeschehen in der südlichen Landeshälfte von anhaltenden Perioden mit geringen Niederschlägen und hohen Temperaturen geprägt. Die fast fehlende Grundwasserneubildung aus Niederschlägen führte zu einer verstärkten Beanspruchung der Grundwasservorräte und somit zu einem allmählichen Absinken der Grundwasserspiegellagen bis zum Jahresminimum Ende Juli/Anfang August. Erst die heftigen Gewitter-

niederschläge vom 14. und 28. August und jene um den 18. und 25. September brachten einen deutlichen Grundwasseranstieg und eine merkliche Auffüllung des Bodenspeichers.

Nach einem Absinken der Grundwasserstände im niederschlagsarmen Oktober kam es vor allem in der südöstlichen Steiermark durch die Niederschläge Mitte November und Anfang Dezember zu einer weiteren ergiebigen Grundwasserneubildungsphase und in diesen Regionen auch zu den Jahreshöchstwerten, die deutlich über den Vorjahresständen und über den langjährigen Mittelwerten lagen.

In den nördlichen Landesteilen lagen die Grundwasserstände Ende des Jahres hingegen deutlich unter den langjährigen mittleren Grundwasserständen. Nach einem sehr niederschlagsarmen Winter gingen die Grundwasserstände deutlich zurück und erreichten Ende Februar, Mitte März die Jahrestiefstwerte. Erst durch die Schneeschmelzeereignisse im März, April und Juni kam es zu einer Auffüllung der Grundwasservorräte. Nach dem Jahreshöchststand Mitte Juni setzte ein starker Rückgang der Grundwasserstände bis Ende Dezember, unterbrochen nur von kurzfristigen

Grundwasseranstiegen als Folge kräftiger Gewitterregen im August und September, ein.

Mit Ende 2010 lagen die Grundwasserstände in den nördlichen Landesteilen meist unter den langjährigen Durchschnittswerten, in der südlichen Landeshälfte hingegen deutlich darüber.

In den dargestellten Diagrammen (Abb. 5) werden die Grundwasserstände 2010 (rot), 2009 (grün) und 2008 (orange) mit den entsprechenden Durchschnittswerten (schwarz) einer längeren Jahresreihe sowie mit deren niedrigsten und höchsten Grundwasserständen verglichen.

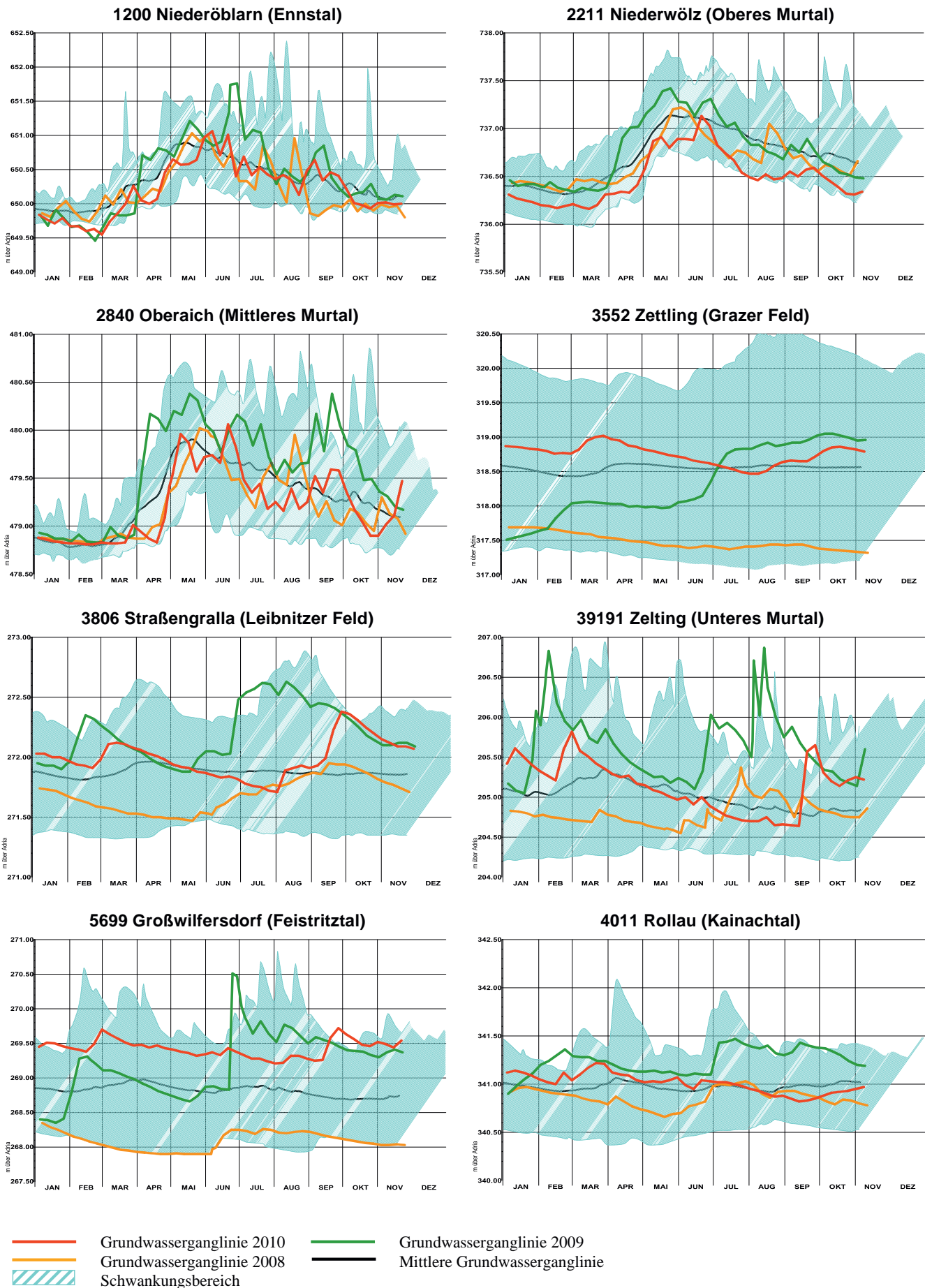


Abb. 5: Grundwasserganglinien im ersten Halbjahr 2010 im Vergleich zu den langjährigen Mittelwerten, deren Minima und Maxima



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

INARMA Central Europe Project

INTEGRATED APPROACH TO FLOOD RISK MANAGEMENT –
GANZHEITLICHER ANSATZ ZUM HOCHWASSERRISIKOMANAGEMENT

Die Fachabteilung 19A des Amtes der Steiermärkischen Landesregierung ist Projektpartner im Central Europe Project INARMA (INtegrated Approach to Flood Risk MAagement. Ein Projekt für Entwicklungen für Lösungen eines ganzheitlichen Ansatzes zum Hochwasserrisikomanagement).

Unter der Leadpartnerschaft der Provinzverwaltung Alessandria (Italien) fungieren als weitere Projektpartner die Region Plock (Polen), das Ingenieurbüro für Umweltmanagement und Wasserwesen (UWM) in Bayern sowie die südtransdanubische Direktion für Umweltschutz und Wasserwesen in Pecs (Ungarn).

Ausgangslage

In den letzten Jahren wurden europaweit, aber auch in Österreich zahlreiche Hochwasserprognosemodelle für die Hauptgewässer entwickelt. Für die Steiermark waren dies ein Prognosemodell für die Mur in Zusammenarbeit mit Slowenien (Fertigstellung 2006), ein Prognosemodell für die Enns (Fertigstellung 2007) sowie ein Prognosemo-

dell für das gesamte Einzugsgebiet der Raab, das im Moment im Rahmen des bilateralen Programms ETZ Österreich-Ungarn - Europäische Territoriale Zusammenarbeit - 2007 – 2013 (Projekt ProRaab(a)) in Zusammenarbeit mit Burgenland und Ungarn (Wasserwesensdirektionen Szombathely und Győr) mit Fertigstellungstermin Ende 2011 entwickelt wird.

Es muss jedoch festgehalten werden, dass kleine Einzugsgebiete vor allem aufgrund ihrer Boden- und Geländebeschaffenheit meist ein zentraler und entscheidender Einflussfaktor für die Entwicklung von gefährlichen Hochwasserereignissen sind, die nicht ausreichend in einem Vorhersagemodell analysiert werden können. In diesem Zusammenhang spielt das Katastrophen-

schutzmanagement eine Schlüsselrolle, indem es aktiv wird und Maßnahmen setzt, wenn es die Situation erfordert. Diese Rolle ist jedoch problematisch, wenn man bedenkt, dass die momentan zur Verfügung stehenden Prognosemodelle auf der Grundlage der wichtigsten Haupteinzugsgebiete kalibriert wurden und dessen Prognosen in vielen Fällen irrelevant für eine korrekte Vorhersage von Ereignissen in kleineren Einzugsgebieten sind.

Rahmenbedingungen

Das Projekt INARMA zielt auf die praktische Umsetzung der relevanten Richtlinien, die von der EU erlassen wurden (Wasserrahmenrichtlinie und Hochwasserrichtlinie), ab, wobei gemäß den Richtlinien ein besonderes Augenmerk auf extremen Ereignissen (wie z. B. Hochwasser und Dürre), die durch die aktuellen Entwicklungen des Klimawandels in den einzelnen Regionen verursacht werden, zu liegen hat. Die Instrumente bzw. Maßnahmen, die durch die EU-Richtlinien indiziert und durch die Gesetzgebung der einzelnen Mitgliedstaaten reguliert werden, konzentrieren sich allerdings auf die Verwaltung und den Schutz von Flusseinzugsgebieten hauptsächlich auf überregionaler oder gar supranationaler Ebene (letzteres trifft bei vielen europäischen Flüssen zu). Daher besteht für kleine Einzugsgebiete aufgrund der sich häufenden Hoch-

Abb. 1:
Projektsgebiet
INARMA – Einzugsgebiet der Sulm

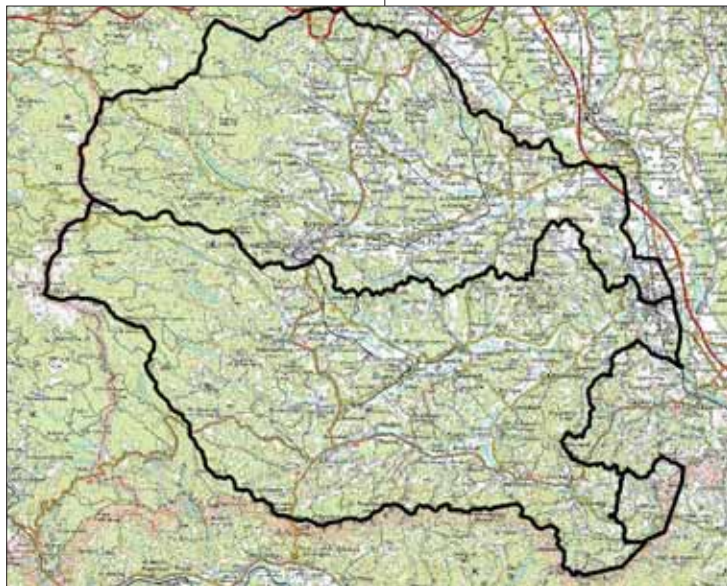


Abb. 2: Besuch der Expertengruppe der Feuerweherschule bei Lebring

wasserereignisse das Bedürfnis, Hochwasserwarnsysteme zu entwickeln und die daraus generierten Warnungen in ein aktives Katastrophenschutzmanagement für diese regionalen Gebiete zu integrieren.

Projektziele allgemein

Zur Umsetzung dieser Vorgaben wurden folgende Projektziele definiert:

- Entwicklung von Hochwasserwarnsystemen (hydrologisch und hydraulisch) für kleine Einzugsgebiete (ab ca. 50 km²), wobei jeder Projektpartner ein Piloteinzugsgebiet auswählt. Für den Fall der Steiermark wird das System im Einzugsgebiet der Sulm (Abb. 1) entwickelt. Bei diesen Systemen soll es sich um Echtzeitsysteme handeln.
- Um ein effektives Eingreifen der Zivilschutzorganisationen im Hochwasserfall in kleinen Einzugsgebieten gewährleisten zu können, ist eine Reihe von nicht-strukturellen Maßnahmen notwendig:
- detaillierte Analyse der Einzugsgebietseigenschaften, Definition des untergeordneten Gewässernetzes, Analyse der hydrologischen und hydraulischen Eigenschaften
- Simulation von wahrscheinlichen Ereignissen und deren Auswirkungen
- Definition von Risikoszenarien in Bezug auf Gefährdungen für die lokale Bevölkerung, Wirtschaftsbetriebe, Kommunikationswege und kulturelle Einrichtungen
- Abstimmung der Katastrophenschutzpläne auf die Ergebnisse der Modellierungen und Szenarienberechnungen

Zur praktischen Umsetzung der Projektziele wurden insgesamt 6 Arbeitspakete definiert:

- Arbeitspaket 0: Projektvorbereitung
- Arbeitspaket 1: Projektmanagement und -koordination
- Arbeitspaket 2: Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit

- Arbeitspaket 3: Ermittlung von möglichen Hochwasserrisikobereichen in den gewählten Pilotgebieten
- Arbeitspaket 4: Entwicklung der Hochwasserwarnsysteme für kleine Einzugsgebiete
- Arbeitspaket 5: Einsatzübungen zum Test der Katastrophenschutzmanagementstrukturen in kleinen Einzugsgebieten

Projektziele Steiermark

Als verantwortlicher Partner zur Umsetzung des Arbeitspakets 4 liegt das Projektziel der FA 19A in der Entwicklung eines Hochwasserwarnsystems für kleine Einzugsgebiete (> 50 km²) im Piloteinzugsgebiet der Sulm. Die Entwicklung des Systems wurde mit Jänner 2011 an das Joanneum Research, Institut für Wasserressourcenmanagement, vergeben. Weiters liegt es als Arbeitspaketsverantwortlicher in der Kompetenz der FA 19A, die modelltechnischen Standards für die Entwicklung der Systeme in den Einzugsgebieten der Partnerländer vorzugeben.

Zusammenfassung

Tabelle 1 zeigt eine Zusammenfassung der wichtigsten Eckdaten des Projekts INARMA.

Expertenmeeting Seggauberg

Am 3. und 4. Februar 2011 fand in Seggauberg das 3. Expertenmeeting im Rahmen des Projekts INARMA statt. Nach dem Kick-Off Meeting im Juli 2010 in Alessandria sowie dem 2. Meeting in Plock (Polen) stand bei diesem Meeting vor allem die weitere Vorgangsweise in den Arbeitspaketen 3, 4 und 5 im Mittelpunkt, wo gemeinsame Standards festgelegt wurden und Vorbereitungen für die erste Einsatzübung im Oktober 2011 in Polen getroffen werden konnten. Abgerundet wurde das Meeting durch Exkursionen in die Feuerweherschule in Lebring (Abb. 2), zum Rückhaltebecken Meßnitzbach im Bereich der weißen Sulm sowie zum Hochwasser-schutzprojekt Heimschuh (Sulm).



Programm	CENTRAL EUROPE
Projektname	INARMA – Integrated Approach to Flood Risk Management (Ganzheitlicher Ansatz zum Hochwasserrisikomanagement)
Lead-Partner	Provinz Alessandria (Italien)
Projekt-Partner	1) South-Transdanubian Environmental Protection and Water Management Directorate, Pecs (Ungarn) 2) UWM - Ingenieurbüro für Umweltmanagement und Wasserwesen, München (Bayern) 3) Amt der Steiermärkischen Landesregierung; Fachabteilung 19A, Wasserwirtschaftliche Planung und Siedlungswasserwirtschaft 4) Starostwo Powiatowe w Płocku, Plock (Polen)
Projektdauer	30 Monate
Gesamtbudget	1.061.533 Euro
Budget Steiermark	180.000 Euro (75 % Förderung, daher Eigenmittel 45.000 Euro)
Projektziel Steiermark	Entwicklung eines Hochwasserwarnsystems im Pilotprojekteinzugsgebiet Sulm auf Basis einer Web-GIS Oberfläche
Projektziele gesamt	Einbindung von Warnsystemen kleiner Einzugsgebiete in Katastrophenschutzpläne und Verbesserung der Kommunikation mit den Einsatzorganisationen

Tab. 1: Eckdaten des Projekts INARMA

Verbringung von Oberflächenwässern

Geologische Aspekte und Auswirkungen in der Praxis



Mag. Erhard Neubauer
mag.erhard.neubauer.zt.gmbh
8020 Graz,
Kalvarienbergstraße 76 – 78
Tel. +43(0)316/670500-0
erhard.neubauer@zt-neubauer.at

Außergewöhnlich starke Regenfälle verursachten in den letzten Jahren schwere Überschwemmungen und Rutschungen und somit schwere Schäden an Häusern und Anlagen.

Vor allem in bebauten Gebieten waren dabei immer wieder überlaufende Versickerungsanlagen als Ursache mitverantwortlich. Um Schäden zu reduzieren oder weitgehend zu vermeiden, ist eine verstärkte Bewusstseinsbildung im Hinblick auf die sichere Verbringung von Oberflächenwässern und den dazu erforderlichen Maßnahmen notwendig.

In Siedlungsgebieten werden die verfügbaren Flächen intensiv genutzt. Architektonische Vorgaben, hohe Lebensstandards und wirtschaftliche Überlegungen bewirken, dass die Bauflächen neben der eigentlichen Bebauung in einem hohen Grad durch Parkplätze, Anlagen für alternative Energiegewinnung oder Nebengebäude beansprucht werden. Auch industriell oder gewerblich genutzte Flächen werden maximal ausgenutzt. Der Verbringung der Niederschlagswasser wird dabei im wahrsten Sinne des Wortes wenig Raum gewidmet.

Rechtliche Rahmenbedingungen

Die gesetzlichen Rahmenbedingungen für die Verbringung der Oberflächenwässer von Dach- und Verkehrsflächen werden z.B. durch das Steiermärkische Baugesetz (BauG) klar reglementiert. Im § 5 BauG wird bestimmt, dass die Abwasserentsorgung und damit auch die Entsorgung von Oberflächenwässern sichergestellt sein muss bzw. im § 65 Abs. 1 ist für eine einwandfreie Entsorgung der anfallenden Niederschlagswasser auf Bestandsdauer zu sorgen. Zusätzlich darf entsprechend dem § 5 BauG für die Bauplatzplanung keine Gefährdung durch Rutschungen, Hochwässer, Grundwasser, Vermurungen etc. bestehen. Eine sichere und gesicherte Verbringung der Niederschlagswässer ist demnach

als notwendige Voraussetzung für die Bauplatzplanung anzusehen. Meist lautet die diesbezügliche Formulierung in baurechtlichen Bewilligungsbescheiden sinngemäß etwa: „Die Wässer von Dach- und Verkehrsflächen sind schadlos auf eigenem Grund zu versickern.“

Aus den rechtlichen (z.B. Wasserrecht) bzw. den normativen Vorgaben (z.B. ÖNORM B 2506-1) sind bei

der Planung von Anlagen zur Verbringung von Niederschlagswässern sowohl das Verschlechterungsverbot gegenüber Dritten (z.B. durch abfließendes Wasser, Durchnässung etc.) sowie zum Schutz des Grundwassers ein Mindestabstand von 1 m zwischen dem höchsten Grundwasserstand und der Unterkante einer Versickerungsanlage einzuhalten.

Abb. 1: Probeschürfe zeigen Grundwasser nahe der Geländeoberfläche



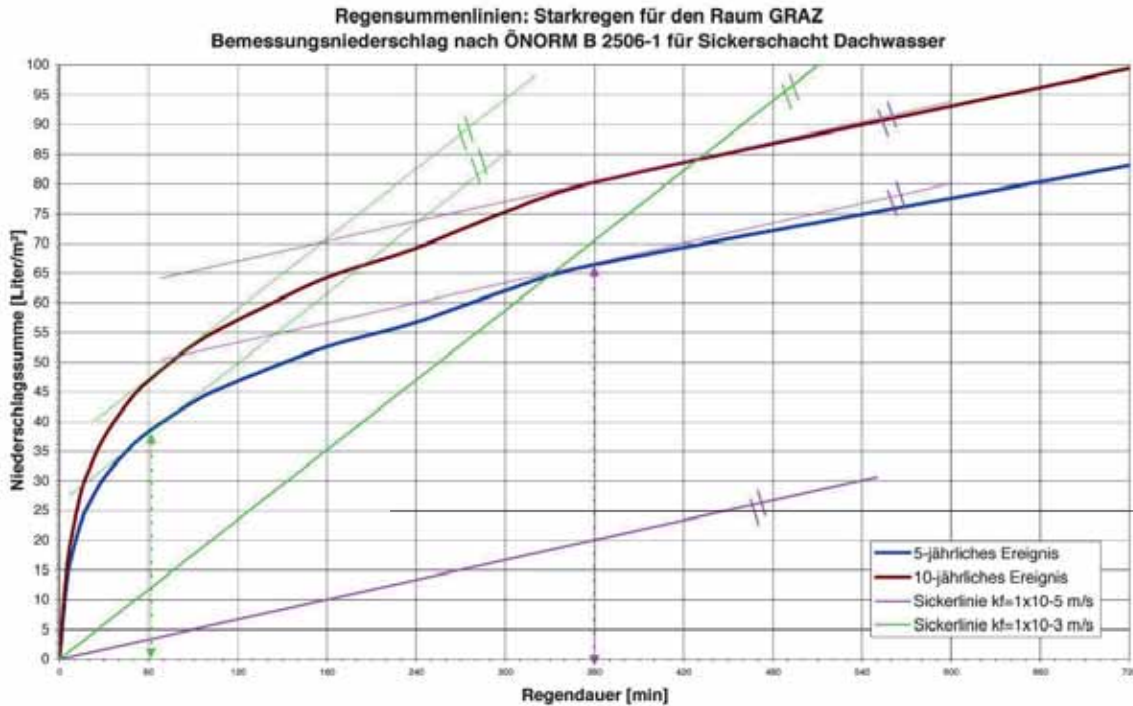


Abb. 2: Abhängigkeit des Bemessungsniederschlags vom Durchlässigkeitsbeiwert des Untergrundes für die Versickerung über einen Sickerschacht

Auch Wasserrechte und/oder Schutz-/Schongebietsverordnungen können zu berücksichtigende Einschränkungen für die Gestaltung der Anlagen darstellen. Im Besonderen bei der Versickerung von Oberflächenwässern von Verkehrsflächen muss der Eintrag von Schadstoffen in den Untergrund weitgehend verhindert werden.

Natürliche Randbedingungen

Wesentlich für die Planung von Versickerungsanlagen sind neben der Größe und der Art der versiegelten Flächen, die natürlichen Randbedingungen, wie Geologie und Niederschlag. Besteht der Untergrund aus gut durchlässigen, sandig-kiesigen Ablagerungen (z.B. „Murschotter“) kann in der Regel den „rechtlichen“ und technischen Vorgaben, so weit nicht eine intensive und vollflächige Bebauung einer Liegenschaft geplant ist, ohne größere Probleme entsprochen werden. In weiten Teilen der Steiermark sind derartig günstige geologische Randbedingungen nicht gegeben. Zudem kann in Tallagen bis nahe an die Geländeoberfläche heranreichendes Grundwasser die

Versickerung von Oberflächenwasser erschweren (Abb. 1), da deren direkte Einleitung in das Grundwasser nur in Ausnahmefällen zulässig ist. Bei Bauten in Hanglage sollte auch eine allfällige Schichtwasserführung und deren Ableitung bedacht werden.

Spätestens im Zuge des baurechtlichen Bewilligungsverfahrens sind die zuvor aufgeworfenen Themenkreise vom Bauwerber bzw. dessen Planer zum Nachweis der Bauplatzeignung nachzuweisen und von der Baubehörde zu prüfen, sofern dies nicht bereits in einem entsprechenden Verfahren im Zuge der Widmung als Bauplatz erfolgte. Die Behörde übernimmt damit auch die Haftung im Rahmen ihrer behördlichen Prüfpflicht.

Im österreichischen Normungswesen werden Anwendung, Bemessung, Bau und Betrieb von Regenwasser-Sickeranlagen für Dachflächen und befestigte Flächen durch die ÖNORM B 2506-1 [1] geregelt. Die Größe der Versickerungsanlage wird entsprechend den Vorgaben dieser Norm wesentlich von nachfolgenden Faktoren bestimmt:

- Größe der zu entwässernden Flächen (unter Berücksichtigung deren Abflussbeiwerte),
- der am jeweiligen Standort zu erwartenden Regensummen (z.B. nach dem Lorenz-Skoda-Modell) sowie
- dem in den für die Versickerung in Frage kommenden Gesteinsschichten vorhandenen Durchlässigkeitsbeiwert (Sickergeschwindigkeit)

Damit werden für die Bemessung einer Versickerungsanlage die wesentlichen Zusammenhänge zwischen der Größe der Anlage, den zu entwässernden Flächenanteilen und der zu erwartenden Sickergeschwindigkeit des Untergrundes berücksichtigt.

Die Berechnungsansätze der ÖNORM für die unterschiedlichen Arten von Versickerungsanlagen bauen auf der korrekten Wahl des maßgeblichen Bemessungsniederschlags auf. Dazu wird grafisch das maßgebliche Regenereignis über die Sickerlinie der Versickerungsanlage und die für den Standort charakteristische Regensummenkurve entsprechender Jährlichkeit bestimmt.



In der Praxis wird für die Bemessung von Versickerungsanlagen aber noch immer häufig die in der ÖNORM B 2501 [2] definierte Regenspende von 300 Liter je Sekunde und Hektar mit einer

Bei der Bemessung von Versickerungsanlagen auf Basis einer Niederschlagsspende von 300 Liter je Sekunde und Hektar sind Anlagen in gering durchlässigem Untergrund unterdimensioniert.

„Bemessungs“-Niederschlagsdauer von 5 bis 15 Minuten herangezogen. Für einen 15-minütigen „Norm“-Niederschlag ergibt sich daraus eine „Bemessungsregenspende“ von 27 l/m². Dieser Wert wird beispielsweise für den Raum Graz von einem 10-jährlichen Niederschlag (28,5 l/m²) übertroffen, für den Raum Köflach ist bereits ein 5-jährliches Ereignis mit 30,7 l/m² deutlich intensiver.

Die Differenzen der Niederschlags-spenden erscheinen auf den ersten Blick nicht erheblich. Tatsächlich bedeuten sie aber für das Beispiel von Köflach, dass die Anlage bei einem für diesen Raum tatsächlich relevanten Starkregenereignis bereits nach ungefähr 12 Minuten überlastet ist und je 100 m² entwässerter Fläche etwa 3,75 l/s überlaufen.

Richtige Wahl der Bemessungsparameter

Bereits durch die Wahl des falschen „Starkniederschlages“ können auch unter günstigen Bedingungen bereits Schäden durch überlaufende Sickeranlagen auftreten. Wesentlich drastischer wirkt sich eine falsche Einschätzung der Wasserdurchlässigkeit (Sicker-geschwindigkeit) des Untergrundes aus.

In der ÖNORM B 2506-1 werden die Lockergesteine in sieben Bodenarten unterteilt und für jede Bodenart die Bandbreite der typischen Wasserdurchlässigkeit bzw. der Sicker-geschwindigkeit angegeben. Die Bandbreiten der Sicker-geschwindigkeit decken z.B. bei den für die Versickerung als ungünstig einzustufenden feinkornbetonten Gesteinen eine Schwankungsbreite von mehreren Zehnerpotenzen ab.

Beispielhaft wurden für den Raum Graz die Auswirkungen der Sicker-geschwindigkeit auf den zutreffenden Bemessungsniederschlag und damit auf die Größe der Versickerungsanlage untersucht (Abb. 2).

Für das Bemessungsbeispiel wurden als Eingangsparameter eine hart gedeckte Dachfläche mit etwa 80 m² Fläche und ein Sickerschacht mit 2 m Durchmesser gewählt. In sandig-kiesigem Untergrund ($k_f = 10^{-3}$ m/s) ist bei Wahl eines 5-jährlichen Regenereignisses ein 60-minütiger Starkregen mit einer Regenspende von etwa 38 l/m² anzusetzen. Bei für die Versickerung ungünstigeren Untergrundverhältnissen (z.B. schluffiger Sand, $k_f = 10^{-5}$ m/s) muss der Bemessung bereits ein 360-minütiger Niederschlag mit einer fast doppelt so großen Regenspende von etwa 67 l/m² zu Grunde gelegt werden. Die in der Versickerungsanlage zu puffernde Niederschlagsmenge steigt dadurch von etwa 2 m³ auf 3,5 m³ an.

Mit abnehmender Sicker-geschwindigkeit müssen Versickerungsanlagen daher auf längere Niederschlagsereignisse mit größeren Regenspenden ausgelegt werden. Parallel dazu kommt der Vergrößerung der Kontaktfläche zwischen Sickeranlage und Untergrund immer größere Bedeutung zu, um das erforderliche Retentionsvolumen und die für die Versickerung des retentierten Wassers erforderliche Zeit vertretbar zu halten. Der Platzbedarf, aber auch der wirtschaftliche Aufwand für ausreichend dimensionierte Versickerungsanlagen, steigt damit mit abnehmender

Abb. 3: Versickerungsanlage in gering durchlässigem Untergrund mit großem Kieskörper und eingestellten Schächten zur Erhöhung des Speichervolumens



Sickergeschwindigkeit des Untergrundes drastisch an.

Aus Sicht des Planers sind die Niederschlagsdaten sowie die geologischen Verhältnisse des Bauplatzes als invariante Vorgaben für die Bemessung einer Versickerungsanlage anzusehen. Immer wieder werden diese grundlegenden Randbedingungen bereits bei der Widmung, aber auch bei der Konzeption und Realisierung der Bebauung nicht oder nur unzureichend berücksichtigt.

Bei der Bemessung von Versickerungsanlagen auf Basis einer Niederschlagsspende von 300 Liter je Sekunde und Hektar sind Anlagen in gering durchlässigem Untergrund unterdimensioniert. Ein Überlaufen dieser Anlagen ist daher bereits bei Ereignissen mit einer hohen Eintrittswahrscheinlichkeit zu erwarten. Bestehen in einem Einzugsgebiet mehrere zu gering dimensionierte Anlagen, kann der durch die Überlaufmengen angerichtete Schaden beträchtlich werden. Während die in gut durchlässigen Lockergesteinen anzusetzenden Sickergeschwindigkeiten auch bei ungünstigeren, auf der sicheren Seite liegenden Bemessungsansätzen wirtschaftlich noch vertretbare Versickerungsanlagen ergeben, stellen sie bei gering durchlässigen Lockergesteinen den limitierenden Faktor für die noch mit einem wirtschaftlich vertretbarem Aufwand durch Versickerung zu entwässern den Flächen dar (Abb. 3).

Umgekehrt sind in gering sickerfähigen Gesteinen bei zu günstig gewählten Ansätzen häufige und unter Umständen folgenschwere Überlastungen der Anlage und damit Schadensfälle sehr wahrscheinlich. Der möglichst realitätsnahen Bestimmung der im Bau Feld vorhandenen Sickergeschwindigkeit kommt daher mit abnehmender Durchlässigkeit des Untergrundes bzw. zunehmender Größe der zu entwässernden Flächen eine zentrale Bedeutung zu. Der für ihre zutreffende Bestimmung erforderliche Aufwand für die fachkundige geo-



Abb. 4: Spuren eines von einer überlasteten Sickeranlage hervorgerufenen Schlammstromes

logische und hydrogeologische Untergrunderkundung und entsprechende Versuche, steht in keiner Relation zu den Risiken einer unterdimensionierten bzw. den Kosten einer überdimensionierten Anlage.

Bemessungs-Risiken

Grundsätzlich sollte unabhängig vom Bemessungsereignis eine schadlose Ableitung für - aus Versickerungsanlagen - überlaufendes Wasser gegeben sein (Abb. 4), da bedacht werden muss, dass Versickerungsanlagen, bei Niederschlägen mit geringerer Eintrittswahrscheinlichkeit als das der Bemessung zu Grunde liegende Ereignis, überlaufen. Der Wahl der Jährlichkeit des Bemessungsniederschlags kommt daher eine besondere Bedeutung zu.

Entsprechend der gängigen Literatur muss der Dimensionierung einer Versickerungsanlage zumindest ein 5-jährlicher Niederschlag zu Grunde gelegt werden. Für diesen An-

Grundsätzlich sollte unabhängig vom Bemessungsereignis eine schadlose Ableitung für – aus Versickerungsanlagen – überlaufendes Wasser gegeben sein.

satz sollte aus den generellen Verhältnissen des Umfeldes der Versickerungsanlage ausgeschlossen werden können, dass in diesem Fall Schäden hervorgerufen werden. Können Schäden nicht mit Sicherheit ausgeschlossen werden, sollte der Bemessung in Abhängigkeit von den jeweiligen Umgebungsverhältnissen ein Niederschlagsereignis mit geringerer Eintrittswahrscheinlichkeit (beispielsweise 10-jährliches Ereignis) zu Grunde gelegt werden. Bei sehr hohen Risiken könnte somit theoretisch auch ein 100-jährliches Ereignis die Grundlage der Bemessung bilden.

Analog dazu wäre aus Sicht einer Kommune in dicht bebauten und damit intensiv versiegelten Gebieten mit zahlreichen Sickeranlagen



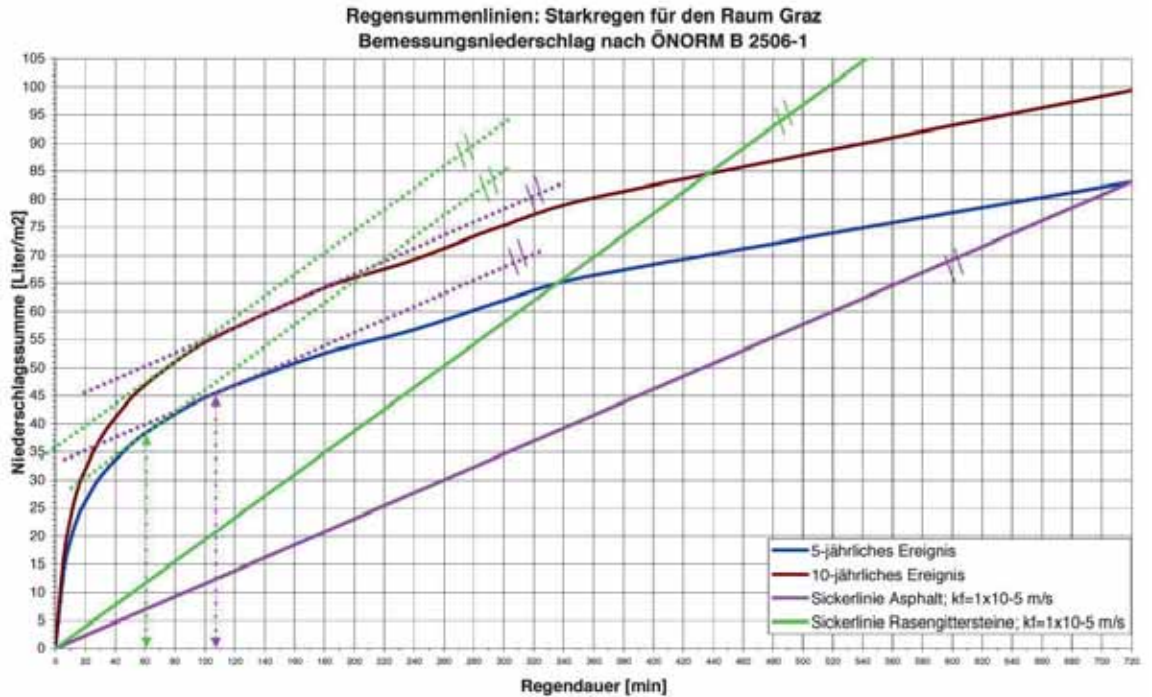


Abb. 5: **Abhängigkeit des Bemessungsniederschlags von der Oberflächenausbildung für die Versickerung über eine begrünte Sickermulde**

Wässer von Verkehrsflächen sollten zum Schutz des Grundwassers nicht ohne Passage der belebten Bodenzone versickert werden.

vorzugehen. In derartigen Gebieten könnte z.B. zur Erhöhung der Sicherheit auch die der Bemessung zu Grunde liegende Eintrittswahrscheinlichkeit reduziert werden (z.B. 10-jährliches Regenereignis als Bemessungsereignis). Bei sehr gering durchlässigen Gesteinen ergeben sich rechnerisch sehr große Retentionsvolumina mit entsprechend langer Versickerungsdauer. Häufig wird dabei auf die Überprüfung und Bewertung verzichtet, wie lange das in dem Retentionskörper gespeicherte Wasser benötigt um vollständig zu versickern. Bei langen Entleerzeiten steht für nachfolgende Niederschlagsereignisse nur ein reduziertes Speichervolumen zur Verfügung. Bis zur vollständigen Versickerung des im Retentionsvolumen vorhandenen Niederschlagswassers besteht somit eine hohe Wahrscheinlichkeit einer Überlas-

tung der Anlage und damit folglich ein erhöhtes Schadensrisiko.

In diesem Zusammenhang sollte auch die Bedeutung eines fachkundigen Vergleichs der beim Bau der Versickerungsanlage tatsächlich angetroffenen Untergrundverhältnisse mit dem der Bemessung zu Grunde liegenden Untergrundmodell hervorgehoben werden. Nur so können die Risiken aus unerwarteten ungünstigen Änderungen des Baugrundes rechtzeitig erkannt und Gegenmaßnahmen gesetzt werden. Eine Überlastung von Versickerungsanlagen wird auch bei unsachgemäßer oder fehlender Wartung mit zunehmendem Alter der Anlage wahrscheinlicher. Verschlammte Sickerkörper, verstopfte Einlaufschächte und verwucherte oder durch Befahren verdichtete Sickermulden sind häufige Ursachen für Schäden durch überlaufendes Regenwasser. Durch periodische Kontrollen der Funktionstüchtigkeit von Versickerungsanlagen und laufende Wartung werden Schäden vermieden. Wartung und Kontrolle sollten daher im Interesse sowohl des Liegenschaftseigentümers als auch der Kommune sein.

Unabhängig von der richtigen und sicheren Bemessung und trotz ordnungsgemäßer und sorgfältiger Wartung, muss aber immer klar sein, dass Sickeranlagen bei stärkeren Niederschlägen, als der ihrer Bemessung zu Grunde gelegten, überlaufen können. Für Sickeranlagen muss daher sichergestellt werden, dass das überlaufende Wasser schadlos abfließen kann.

Oberflächenwässer von Verkehrsflächen

Wässer von Verkehrsflächen sollten zum Schutz des Grundwassers nicht ohne Passage der belebten Bodenzone versickert werden. Eine Verrieselung über Grünflächen bzw. idealerweise über begrünte Sickermulden entsprechend den Vorgaben der ÖNORM B 2506-1 ist anzustreben. Dabei ist zu beachten, dass begrünte Flächen sehr geringe Durchlässigkeitsbeiwerte aufweisen. Bei der Verrieselung bzw. der Versickerung von Verkehrsflächenwässern über begrünte Sickermulden müssen daher entsprechend große Flächen mit geringen Neigungen verfügbar sein. Andernfalls besteht die Gefahr, dass



Abb. 6: Abhängigkeit des Bemessungsniederschlags vom Durchlässigkeitsbeiwert des Untergrundes für die Versickerung über eine begrünte Sickermulde

durch die von befestigten Verkehrsflächen konzentriert abfließenden Wassermengen Schäden verursacht werden.

Der Reduktion des Abflussbeiwertes von Verkehrsflächen durch z.B. geeignete Oberflächenausbildung ist daher größtes Augenmerk zu widmen. In Abb. 5 ist der Einfluss der Oberflächenbeschaffenheit auf den Bemessungsniederschlag dargestellt.

In einem Beispiel wurde die einem einzelnen Parkplatz ($A = 21 \text{ m}^2$) zugehörige begrünte Sickermulde ($5 \text{ m} \times 1 \text{ m}$) untersucht. Die Durchlässigkeit des Bodens in der Sickermulde entspricht dabei den Mindestvorgaben der ÖNORM ($k_f = 10^{-5} \text{ m/s}$). Für einen mit Rasengittersteinen (Abflussbeiwert z.B. 0,5) belegten Parkplatz ist der Bemessung ein 60-minütiger Niederschlag mit etwa 38 l/m^2 Regenspende maßgebend. Bei einem asphaltierten Parkplatz muss dagegen der Bemessung ein 110-minütiger Niederschlag mit 45 l/m^2 zu Grunde gelegt werden. Die Einstauhöhe verändert sich dadurch von 8 cm bei Verwendung von Rasengittersteinen auf 17 cm

beim asphaltierten Parkplatz. Die Auswirkung auf den Platzbedarf bei großen zu entwässernden Flächen wird damit offensichtlich.

Bilden Gesteine, die eine geringere Sickerleistung aufweisen als der Mutterboden, in der Sickermulde den Untergrund unterhalb der Sickermulde, muss die Sickermulde entweder auf diesen Parameter bemessen werden oder unterhalb des Mutterbodens ein entsprechendes Retentionsvolumen geschaffen werden. Die Auswirkungen eines geringeren Durchlässigkeitsbeiwertes auf den erforderlichen Bemessungsniederschlag sind in der Abb. 6 anhand des zuvor beschriebenen Beispiels für den mit Rasengittersteinen belegten Parkplatz dargestellt.

Trotz Wahl der günstigeren Oberflächenbeschaffenheit ist mit der vorgegebenen Geometrie der Sickermulde eine normgemäße Bemessung nicht mehr möglich, da für die geringe Sickerleistung der Sickermulde kein Bemessungsniederschlag ermittelt werden kann. Ein Bemessungsniederschlag lässt sich erst ermitteln, wenn die Ab-

Der Reduktion des Abflussbeiwertes von Verkehrsflächen durch z.B. geeignete Oberflächenausbildung ist daher größtes Augenmerk zu widmen.

messungen der Sickermulde deutlich vergrößert werden (z.B. $15 \text{ m} \times 2 \text{ m}$). In diesem Fall muss ein 540-minütiger Niederschlag mit einer Regenspende von 75 l/m^2 in der Bemessung der Sickermulde berücksichtigt werden. Rechnerisch müsste somit die Sickermulde um ungefähr 50% größer als der zu entwässernde Parkplatz sein. In der Regel ist dieses Verhältnis wegen der verfügbaren Grundfläche nicht realisierbar, weshalb alternative Lösungen gefunden werden müssen.

Bei der Entwässerung von Verkehrsflächen wirken sich zudem erschwerend die fast immer vorhandenen Zuflüsse von Niederschlagswässern aus angrenzenden Grünflächen, deren Anteile bei ungünstigen Verhältnissen den Abfluss aus der Verkehrsfläche selbst übertreffen können, aus.





Abb. 7: Hangrutschung gefährdet Haus im Jahr 2009

In Zukunft ist mit einem intensiven Aufwand bei der Neuerrichtung von Straßen, aber auch bei der Behebung von bestehenden Mängeln in der Regenwasserentsorgung, zu rechnen.

In diesem Zusammenhang sei generell auf die Problematik der Verbringung von Niederschlagswässern von Straßen hingewiesen. Wegen des hohen Nutzungsdruckes auf Liegenschaften und einer erhöhten Sensibilität der Bevölkerung gegenüber Emissionen von öffentlichen Flächen ist hier in Zukunft mit einem intensiven Aufwand bei der Neuerrichtung von Straßen, aber auch bei der Behebung von bestehenden Mängeln in der Regenwasserentsorgung, zu rechnen, vor allem auch deswegen, weil die Qualitätszielverordnung Chemie - Grundwasser ein direktes Versickern von verunreinigten (Straßen-) Wässern ohne belebte Bodenzone ausschließt.

Auswirkungen auf den Wasserhaushalt

Einen besonderen Aspekt von Versickerungsanlagen stellen die Veränderungen des Wassereintrages in den Untergrund dar. Größenordnungsmäßig fließen bei Niederschlägen je nach Bewuchs, Sättigung der oberflächennahen Schichten und Geländeneigung zwischen 20 % und 70 % des Niederschlags oberflächlich ab. Nach Abzug der Evapotranspiration stehen effektiv zwischen 20 % und 60 % des Niederschlags für die Grundwasserneubildung zur Verfügung. Das versickernde Niederschlagswasser benötigt zudem für die Passage der ungesättigten und der teilgesättigten Zone Zeit und erreicht somit sowohl mengenmäßig reduziert als auch zeitlich verzögert die gesättigte Zone. Werden von versiegelten Oberflächen abfließende Wässer versickert, erfolgt dies innerhalb einer relativ kurzen Zeitspanne und – bezogen auf die versiegelten Flächen – vollständig. Damit wird der natürliche Wasserhaushalt im Untergrund verändert.

Das Ausmaß und die Auswirkungen dieser Veränderungen werden neben der Größe der versiegelten Flächen wesentlich durch die am jeweiligen Standort herrschenden Untergrundverhältnisse bestimmt.

Grundsätzlich bedeutet eine Erhöhung des Wasserdargebotes – unter Vernachlässigung des Risikos eines Schadstoffeintrages in das Grundwasser – eine durchaus positiv anzusehende zusätzliche Alimentionation der häufig bereits sehr intensiv genutzten Grundwasserkörper. Durch Versickerung wird z.B. dem erhöhten oberflächlichen Abfluss von Niederschlagswasser mit all den damit zusammenhängenden negativen Auswirkungen (Begünstigung von Hochwässern, Erosion, Reduktion der Grundwasserneubildung etc.) entgegengewirkt. In Hanglagen kann allerdings eine Erhöhung des Wasserdargebotes im Untergrund dramatische Auswirkungen haben. Die letzten Jahre haben uns durch die Häufung von Rutschungen mit zum Teil schweren Schäden an Objekten und Anlagen aufgezeigt, welche

negative Auswirkungen eine Erhöhung des Wasserdargebots im Untergrund, vor allem in Gebieten mit geringen Standsicherheitsreserven, bewirken kann (Abb. 7).

Ein Anstieg der Grundwasserneubildung kann aber auch weniger spektakuläre und dennoch folgenschwere Auswirkungen wie Vernässungen bzw. Durchfeuchtungen von Gebäuden oder Kulturland nach sich ziehen. In diesem Zusammenhang sollte auch auf den häufig verwendeten Terminus des „Versiegelungsgrades“ eingegangen werden. Aus Sicht des Verfassers hat dieser Terminus alleine, nur bedingte Aussagekraft für die Beurteilung der Risiken aus der Versickerung von Oberflächenwässern und muss generell in einem größeren Kontext gesehen werden, wobei zahlreiche andere Faktoren zu berücksichtigen sind.

So kann unter Umständen an sensiblen Standorten oder Standorten mit bereits hohen Versickerungsanteilen durch ein Projekt mit einem geringen Versiegelungsgrad und geringer Größe das Schadensrisiko durch Rutschungen, Vernässungen oder ähnlichen Phänomenen signifikant erhöht werden, wenn das Projekt der sprichwörtliche Tropfen ist, der das Fass zum Überlaufen bringt. Das mit dem Projekt verbundene Risiko wird wegen der scheinbar geringen Relevanz der Maßnahme oft nicht rechtzeitig wahrgenommen bzw. erkannt. Bei ungünstigen Witterungsverhältnissen tritt der Schaden ein. Eine entsprechende Sensibilität in dieser Hinsicht kann Schäden vermeiden oder zumindest ihr Ausmaß eingrenzen.

Umgekehrt sind, wie bereits zuvor erläutert, auch hohe Grade der Versiegelung von Geländeoberflächen bei Vorliegen entsprechend günstiger Bedingungen (gut durchlässiger Untergrund) für eine schadensfreie Versickerung von Oberflächenwasser unerheblich. Durch sorgsam geplante Versickerungsanlagen kann beispielsweise trotz großer versiegelter Flächen 1.) eine positive Beeinflussung der Abfluss-

charakteristik erreicht, 2.) der Anteil des oberflächlich abfließenden Niederschlagswassers reduziert und so als Folge daraus können - wie bereits zuvor ausgeführt - 3.) Hochwasserspitzen gemildert werden.

Der Versiegelungsgrad sollte daher nur in einem großräumigen Kontext gesehen werden. In rutschgefährdeten Geländeteilen ist zum Beispiel eine aus Überlegungen der Standsicherheit begründete Limitierung der Grundwasserneubildung vorstellbar. Je nach den herrschenden Verhältnissen kann in derartigen Gebieten sowohl die Forderung nach einer Erhöhung des Versiegelungsgrades bei gleichzeitiger Ableitung der Niederschlagswässer oder auch eine deutliche Einschränkung der Versiegelung von Flächen Sinn machen. Für den Fall, dass eine Ableitung von Niederschlagswässern aus Gründen der Sicherheit oder Machbarkeit sinnvoll oder erforderlich ist, muss aber auch die entsprechende Infrastruktur (Leitungen, Retentionsvolumina aber auch Bewilligungen etc.) bereitgestellt werden, da ansonsten (auch nachträglich) eine Voraussetzung für die Bauplatzbeurteilung nicht (mehr) gegeben sein könnte.

Schlussfolgerungen

Die Faktoren Niederschlagsintensität bzw. -dauer, Untergrundverhältnisse sowie die generellen Verhältnisse auf einem und um einen Bauplatz beeinflussen wesentlich die erforderlichen Maßnahmen zur Verbringung von Niederschlagswässern.

Unsachgemäß geplante, gebaute oder gewartete Versickerungsanlagen bergen ein hohes Risiko in sich, weil derartige Anlagen bereits bei Niederschlagsereignissen mit hoher Eintrittswahrscheinlichkeit überlaufen.

In Ballungszentren nimmt zudem, durch die intensive Nutzung der Flächen, das Schadensrisiko generell wegen der Zunahme an versiegelten Oberflächen und der höheren Anzahl gefährdeter Objekte zu. Dieser Umstand ist auch in den

Schadensstatistiken der Versicherungen erkennbar. Demnach haben in den letzten Jahren die Schäden aus Überflutungen deutlich zugenommen, wohingegen die naturwissenschaftlichen Datengrundlagen (z.B. Niederschlagsspenden nach

Unsachgemäß geplante, gebaute oder gewartete Versickerungsanlagen bergen ein hohes Risiko in sich.

Lorenz-Skoda-Modell) in den letzten Jahrzehnten nur wenig nachjustiert werden mussten.

Grundsätzlich sollte bei Überlegungen der kommunalen Entwicklung den mit der schadlosen Verbringung von Niederschlagswässern zusammenhängenden Fragenkomplexen ein entsprechender Stellenwert eingeräumt und diesem Thema bereits frühzeitig größte Beachtung geschenkt werden. Dabei ist im Besonderen die Phase der Widmung als Bauplatz hervorzuheben. Die wesentlichen Randbedingungen für die Verbringung der Niederschlagswässer sollten bereits mit dem Ansuchen zur Widmung richtig erhoben und bewertet werden. Vor allem in Gebieten mit geringem sickerfähigem Untergrund und hohem Nutzungsdruck werden daher in Zukunft kreative Lösungsansätze zur Verbringung von Niederschlagswässern erforderlich sein. Aus Sicht der befassten Behörden sollten Projektunterlagen zukünftig auch im Hinblick auf die Machbarkeit der Verbringung von Niederschlagswässern beurteilt werden.

Verwendete Unterlagen

[1] Österreichisches Normungsinstitut (01.06.2000): ÖNORM B 2506-1. Regenwasser-Sickeranlagen für Abläufe von Dachflächen und befestigten Flächen (Anwendung, hydraulische Bemessung, Bau und Betrieb).

[2] Österreichisches Normungsinstitut (01.07.2002): ÖNORM B 2501. Entwässerungsanlagen für Gebäude – Ergänzende Richtlinien für die Planung, Ausführung und Prüfung.



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

Japan zeigt Interesse an steirischen Hochwasserrückhaltebecken

Im Juli 2009 besuchte auf Vermittlung von Prof. Knoblauch (TU Graz) Prof. Tetsuya Sumi von der Universität Kyoto in Japan (und Mitglied der ICOLD = International Comitee of Large Dams) die Steiermark, um sich über Hochwasserrückhaltebecken zu informieren. Auf Grund der gewonnenen Eindrücke kam Prof. Sumi im November 2009 mit zwei weiteren Kollegen wieder in die Steiermark, um Lösungen bei Rückhaltebecken zu besichtigen und mit steirischen Fachleuten zu diskutieren.

Im Mai 2010 folgte eine Einladung, die mehr als 30-jährigen Erfahrungen mit Planung, Bau und Betrieb von Hochwasserrückhalteanlagen in der Steiermark bei Veranstaltungen im August 2010 japanischen Experten in Tokyo und in Kyoto zu präsentieren.

In Japan wurden in der Vergangenheit große Retentionsbecken gebaut, die zumeist als Mehrzweckanlagen genutzt werden und neben dem Hochwasserrückhalt auch als Trinkwasserspeicher oder als Speicherbecken für Bewässerungsanlagen vorgesehen sind. Dabei hat sich aber gezeigt, dass gerade für lokale Starkregenereignisse diese dezentralen Anlagen für den Hochwasserschutz nicht ausreichend wirksam sind, da sie zu weit vom zu schützenden Gebiet entfernt sind.

Daher wird in Japan eine neue Strategie für den Hochwasserschutz in Richtung kleinerer Anlagen verfolgt, die nur zum Zweck des Hochwasserschutzes als Trockenbecken ausgelegt werden. Die Universität Kyoto erhielt vom zuständigen Ministerium den Auftrag, vergleichende Studien in Amerika und Europa anzustellen und unter Berücksichtigung der ökologischen Anforderungen und geschiebetechnischer Belange, Empfehlungen für

Planung und konstruktive Lösungen für Rückhaltebecken auszuarbeiten.

Beim ersten Besuch in der Steiermark von Prof. Sumi und seinem Assistenten Dr. Sameh Kantoush im Juli 2009 wurden die Rückhaltebecken (RHB) am Gabriachbach in Graz-Andritz, am Ligistbach in Ligist, am Stullneggbach in der Gemeinde Hollenegg und das Rückhaltebecken am Gamlitzbach in der Gemeinde Gamlitz besichtigt. Prof. Sumi publizierte die Eindrücke und Ergebnisse seiner Steiermark-Exkursion im „Japanese Journal of Dam Engineering“ und hatte damit offensichtlich großes Interesse im Expertenkreis geweckt.

Beim zweiten Steiermarkbesuch im November 2009 wurde Prof. Sumi von Herrn Akio Shirai, Direktor des „Japan Water Resources Environment Center“ (WEC) und von Herrn Shoji Funabashi, Ökologe und Direktor der Abteilung für Umweltwissenschaften beim WEC begleitet. In der Vorbereitung für die Besichtigungstour wurden von den japanischen Experten per E-Mail bereits genaue Vorstellungen übermittelt, welche Anlagenteile bei Hochwasserrückhaltebecken für sie von Interesse sind. Hauptthemen waren dabei ökologische Aspekte wie z.B. Durchgängigkeit für Fische und naturnahe Gestaltung der Stauräume, konstruktive Details wie Grundablass (Belichtung, Sohlusbildung) und Hochwasserentlastung, Sohlgestaltung des Grundablassbau-

werkes und Geschiebedurchgängigkeit. Ein wesentliches Interesse betraf Fragen der Finanzierung der Anlagen, der Grundaufbringung bzw. Grundablösen und -entschädigungen und die Nachnutzung bzw. ökologische Gestaltung der Stauräume. Zusätzlich wurden Fragen über Kriterien für Standortwahl und Dimensionierung von Hochwasserrückhaltebecken, Vorsorgemaßnahmen für Treibholz und dessen Entsorgung sowie über Berücksichtigung von Umweltschutzaspekten beim Bau von Hochwasserrückhaltebecken an die steirischen Fachleute herangetragen.

Zwischen 22. und 24. November 2009 wurden mit der japanischen Delegation insgesamt 11 Rückhaltebecken in der Ost- und Weststeiermark sowie im Bereich Graz und Graz-Umgebung besichtigt. Von allen Anlagen wurden den japanischen Fachleuten Planunterlagen, technische und hydrologische Daten und Pläne der konstruktiven Detaillösungen ausgehändigt.

Steirisches Know-how für Japan

Bei der Abschlussbesprechung wurde seitens der japanischen Experten den steirischen Hochwasserrückhaltebecken ein hoher technischer Standard attestiert, vor allem im Hinblick auf konstruktive Lösungen der einzelnen Anlagenteile und die Berücksichtigung der ökologischen Belange hinsichtlich Durchgängigkeit für Fische.

Im Mai 2010 erfolgte die Einladung durch WEC und die Universität Kyo-

In Japan wurden in der Vergangenheit große Retentionsbecken gebaut, die zumeist als Mehrzweckanlagen genutzt werden.

to für Vorträge bei einem Seminar über Hochwasserrückhaltebecken am 25. August in Tokyo vor rund 200 Fachleuten japanischer Universitäten, Experten aus den diversen Ministerien, Vertretern von Baufirmen und Planungsbüros und zu einem Workshop an der Universität Kyoto am 26. August 2010.

Beim Seminar in Tokyo referierte Prof. Komatsu, von der Universität Kyushu in Fukuoka auf der Insel Kyushu im Südwesten Japans, zum Thema „Neue Studien über Hochwasserrückhaltebecken“. Anhand einiger Beispiele und Untersuchungen legte er dar, dass unter Berücksichtigung gewisser Randbedingungen mehrere kleinere Rückhalteanlagen in einem Einzugsgebiet bzw. in Teileinzugsgebieten einen wirksameren Hochwasserschutz bieten als eine große Rückhalteanlage. Der Vortrag von Herrn Ikeda vom Ministerium für Land, Infrastruktur, Transport und Tourismus hatte das Thema „Technische und hydraulische Grundlagen für die Planung von Rückhaltebecken in Japan“ zum Inhalt. Herr Shirai (WEC) beschäftigte sich in seinem Vortrag „Umweltmanagement bei Rückhaltebecken in Japan“ mit den ökologischen Anforderungen an Hochwasserrückhaltebecken, die als Trockenbecken ausgeführt werden. Als positive Beispiele dazu hat er die konstruktiven Lösungen bei den steirischen Rückhaltebecken vorgestellt.

Prof. Sumi (Universität Kyoto, Forschungsinstitut für Katastrophenschutz) stellte in seinem Referat „Besonderheiten und technische Fragen bei Rückhaltebecken in Europa, Amerika und Japan“ die Ergebnisse der vergleichenden Studie über Hochwasserrückhaltebecken in Deutschland, Frankreich, den USA, der Schweiz und in der Steiermark vor. Prof. Sumi hat darauf hingewiesen, dass eine intensive Befassung mit dem Thema Hochwasserrückhaltebecken in Japan erst ab 2005 erfolgte. In seinem Referat hat Prof. Sumi in einer Gegenüberstellung zu vergleichbaren japanischen Anlagen besonders die

umweltverträglichen Lösungen der steirischen Rückhaltebecken mit geringen Auswirkungen für den Unterlauf der Flüsse, die Berücksichtigung der Durchgängigkeit für Fische und die relativ einfache Wartung der Anlagen hervorgehoben. Anerkennende Worte fanden auch die konstruktiven Lösungen der kombinierten Sperrbauwerke (Mauer und Erddamm), der Wildholzrechen, die Möglichkeit der Geschiebedurchgängigkeit und das System der Überwachung und Kontrolle der Rückhaltebecken.

Erfahrungen aus der Steiermark

Im Hauptreferat wurden von HR Dipl.-Ing. Hornich die Erfahrungen über Planung, Bau und Betrieb von Hochwasserrückhaltebecken in der Steiermark vorgetragen. Auf Wunsch der Veranstalter wurden im Vortrag die verschiedenen konstruktiven Lösungsmöglichkeiten für Absperrbauwerke (Dämme, Mauern), Hochwasserentlastungen, Gestaltung und Form der Grundablassbauwerke und Möglichkeiten für die Steuerung von RHB vorgetragen. Detailliertere Ausführungen befassten sich auf Grund des besonderen Interesses der Japaner mit der Konstruktion und Anordnung von Bypassbauwerken als zusätzliche Möglichkeit zur Entleerung der Stauräume und mit den konstruktiven Lösungen von Rechenbauwerken und Wildholzrechen. Ein weiteres Schwerpunktthema ging auf die Varianten hinsichtlich Grundabläsen und -entschädigungen ein.

In der anschließenden Diskussion konzentrierten sich die Fragen auf Fischdurchgängigkeit und Monitoring, Geschiebeprobleme (Anlandungen, Durchgang) und Grundaufbringung.

Am nächsten Tag erfolgte die Fahrt mit dem Hochgeschwindigkeitszug „Shinkansen“ von Tokyo nach Kyoto, wo an der Universität ein Workshop zum Thema „Gewässerbewirtschaftung und Rechtssysteme - Wege zur Umsetzung einer integrierten Gewässerbewirtschaftung“ stattfand.



Prof. Sumi (rechts) und Dir. Akio Shirai bei der Inspektion des RHB Labuchbach in der Gemeinde Labuch



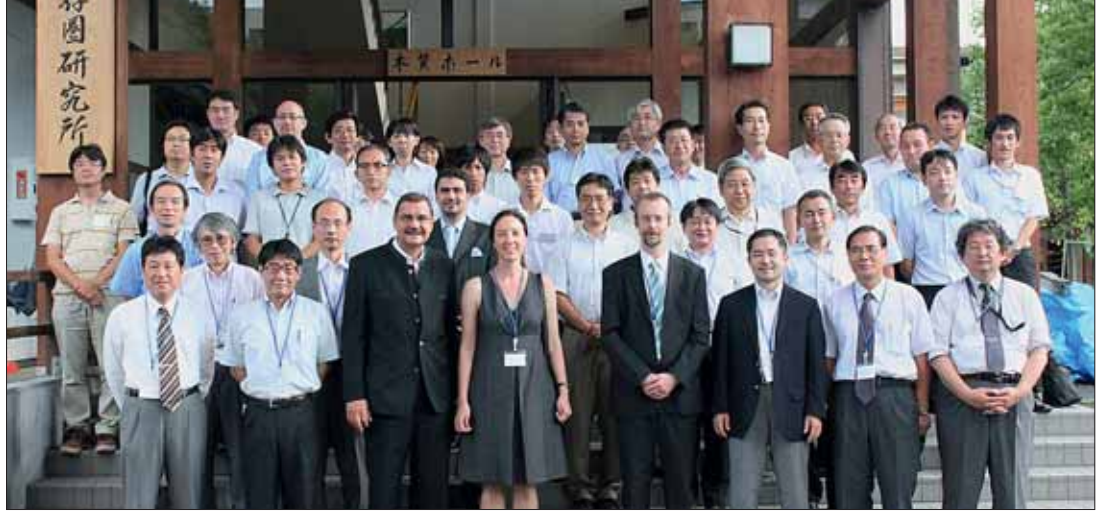
DI Seibert (BBL Hartberg), DI Dr. Schneider (TU Graz), Fr. Höfler (Dolmetscherin), Prof. Sumi und Dir. Shirai beim RHB Sauhaltbach in Hartberg



Die japanischen Experten besichtigen das RHB Reinbergwiesen an der Lafnitz



Abschlussbesprechung beim Weingut Thaller in Maierhofberg, Gemeinde Groß Wilfersdorf (v.l.n.r.: Seibert, Schneider, Hornich, Funabashi, Karl Thaller, Prof. Sumi, Fr. Höfler, Dir. Shirai)



Die Teilnehmer am Workshop in Kyoto 2010



Seminar in Tokyo am 25. August 2010



Das RHB am Labuchbach in der Gemeinde Labuch im Vortrag von Hr. Funabashi



HR DI Hornich mit Prof. Sumi im „Shinkansen“ auf dem Weg nach Kyoto

Rund 60 Personen verschiedener Universitäten, regionaler Regierungsorganisationen und Planungsbüros nahmen am Workshop teil. Prof. Atsunori Isomura (Universität Shimane in Matsue auf der Insel Honshu im Südwesten Japans) verglich in einer Gegenüberstellung die japanische Rechtsmaterie im Bereich Wasserwirtschaft mit der rechtlichen Materie in Deutschland und den USA. Zwei Referenten aus Deutschland, Univ.-Prof. Dr. Jan Ziekow, Lehrstuhl für öffentliches Recht, Deutsche Hochschule für Verwaltungswissenschaften in Speyer und Prof. Dr. Annette Guckelberger, Lehrstuhl für öffentliches Recht der Universität des Saarlandes in Saarbrücken referierten über „Das rechtliche System des Hochwasserschutzes in Deutschland“ mit Schwerpunkt Hochwasserrisikomanagement, Entschädigungen und Enteignung, Öffentlichkeitsbeteiligung und Planungsinstrumente.

Prof. Ozawa vom Ministerium Land, Infrastruktur, Transport und Tourismus referierte über „Gesamthafte Hochwasserschutzstrategien und -systeme in Japan, Geschichte, aktueller Stand und Ausblicke.“ Seitens der Veranstalter wurde für mein Referat das Thema „Rechtliche Grundlagen für den Hochwasserschutz und die Wasserwirtschaft in Österreich“ vorgegeben. Nach einem allgemeinen Überblick über die Zuständigkeiten für die Aufgaben des Hochwasserschutzes in Österreich und den damit zusammenhängenden rechtlichen Aspekten, habe ich in meinem Vortrag über den Stand der Umsetzung der

EU-Hochwasserrichtlinie in Österreich und über Strategien des Hochwasserschutzes – mit Schwerpunkt Hochwasserrückhaltebecken – referiert.

Am 27. August 2010 hatte ich dann noch Gelegenheit einige Tempelanlagen in der Kaiserstadt Kyoto zu besichtigen.

Der Aufenthalt in Japan war nicht nur persönlich eine wertvolle Erfahrung, sondern hat auch die Bestätigung gebracht, dass die von HR Dipl.-Ing. Bruno Saurer Mitte der 1980er Jahre begonnene Strategie mit dem Bau von Hochwasserrückhaltebecken nicht nur einen wirkungsvollen sondern auch ökologisch verträglichen Hochwasserschutz zu erreichen, der richtige Weg war. Dass die Entwicklungen auf diesem Gebiet einen hohen Standard erreicht haben, ist das Ergebnis kontinuierlicher Weiterentwicklung und konsequenter Befassung mit dem Thema durch Planer, Praktiker und Mitarbeiter der Baubezirksleitungen und den zuständigen Fachabteilungen des Landes. Die internationale Anerkennung ist eine Auszeichnung und ein Ansporn für eine konsequente Fortsetzung dieses Weges in Verbindung mit neuen Entwicklungen und innovativer Forschung.

Der Erfahrungsaustausch und die Kooperation mit den Experten aus Japan soll gemeinsam mit dem Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft der Technischen Universität Graz fortgesetzt werden.



Der folgende Beitrag wurde von Prof. Sumi und Dr. Kantoush des Forschungsinstitutes der Universität Kyoto als Auszug ihres Forschungsprojektes und der vergleichenden Studien über Rückhaltebecken in den USA und in Europa in englischer Sprache geliefert. Die Übersetzung erfolgte durch Frau Mag. Eva Kauch. Der Beitrag wird ohne weitere redaktionelle Bearbeitung in dieser Ausgabe der Wasserland Zeitschrift veröffentlicht.

Felduntersuchungen an Hochwasserschutzbauten in der Steiermark und Vergleiche mit japanischen Fallstudien

Tetsuya Sumi und Sameh A. Kantoush

Forschungsinstitut für Katastrophenschutz,
Universität Kyoto, Goka-sho, Uji-shi, 611-0011, Japan
Email: sumi.tetsuya.2s@kyoto-u.ac.jp,
kantoush.samehahmed.5s@kyoto-u.ac.jp

Akio Shirai

Technologiezentrum für Wasserwirtschaft und Umwelt, 2-14-2, Kojimachi,
Chiyoda, Tokio, 102-0083, Japan, Email: shirai@wec.or.jp

KURZFASSUNG

Für Sperrbauwerke, deren alleiniger Zweck der Rückhalt von Hochwässern ist, gibt es weltweit unterschiedliche Definitionen und Einteilungskriterien. In den USA spricht man von „Trockenbecken“, in Österreich von „Hochwasserrückhaltebecken“, in Japan nennt man sie „Dämme zum Schutz vor strömender Überflutung“ (auf Japanisch Ryusuigata-Dämme), anderenorts wiederum hat sich der Begriff „Hochwasserrückhaltesperre“ durchgesetzt. Diese Art von Bauwerken stellt eine der bewährten technischen Lösungen für ein nachhaltiges Management von Stauräumen, stromabwärts liegenden Flussgebieten sowie des Sedimenttransports dar. Dieser Beitrag enthält eine Zusammenfassung der an verschiedenen Hochwasserschutzbauten in der Steiermark (Österreich) durchgeführten Felduntersuchungen und vergleicht die österreichischen und japanischen Erfahrungen aus verschiedenen Gesichtspunkten wie etwa der baulichen und hydraulischen Auslegung der Sperre, dem Sedimenthaushalt im Stauraum, der Qualität des abgeführten Wassers, der Erhaltung des Ökosystems und der Landbewirtschaftung im Staugebiet sowie des Problems der Verklauung des Grundablasses durch Geröll oder Treibgut.

EINLEITUNG

Unter Hochwasserrückhaltesperre versteht man eine Sperre mit schieberlosem Ablass, die mit dem ausschließlichen Ziel errichtet wurde, einen langfristigen und wirksamen Schutz vor Überflutungen zu gewährleisten. Hochwasserrückhaltesperren sind eine der bewährten technischen Lösungen für ein nachhaltiges Management von Stauräumen, stromabwärts liegenden Flussgebieten sowie des Sedimenthaushalts. Hoch-

wasserrückhaltesperren gelten als umweltfreundlich, da nahezu das gesamte Sediment, das bei Hochwasser mitgeführt wird, über den Grundablass, der auf demselben Niveau wie das eigentliche Flussbett liegt, wieder abgeführt wird, und sie das darunter liegende Flussgebiet weniger stark beeinträchtigen.

Lempérière (2006) hat darauf hingewiesen, dass „Künftige Sperrbauwerke generell als Mehrzweckdämme konzipiert sein werden, aber auch Anlagen, die einzig und allein dem Schutz vor Hochwässern dienen und abgesehen von ein paar Wochen in hundert Jahren trocken sind, durchaus als umweltverträglich eingestuft werden können. Sperrren dieser Art unterscheiden sich in ihrer Bauweise zumeist erheblich von Mehrzweckdämmen und sind bei gleichem Speichervermögen wesentlich kostengünstiger.“ Es gibt noch eine Reihe unbekannter Faktoren wie etwa die Wirksamkeit des Sandfangs, Strömungsverlauf und Abflussregime, Anzahl der Grundablässe, Größe des Tosbeckens (Tiefe, Länge, Breite) in Abhängigkeit von Hochwasserganglinie und Wasserspiegel.

Derzeit gelten für Hochwasserrückhaltesperren unterschiedliche Definitionen und Einteilungskriterien. Für ein und dasselbe Wasserbauwerk findet man in den verschiedenen Ländern mehrere Definitionen und Bezeichnungen. Zwingend notwendig sind deshalb detaillierte Richtlinien für die Auslegung, die Gestaltung und den Betrieb der Anlage in Verbindung mit Untersuchungen zur Verbesserung der Biodiversität sowie deren Sicherheit, Wirtschaftlichkeit und Akzeptanz durch die Öffentlichkeit. In Abb.1 ist das Verhältnis zwischen Bruttostauvermögen und Sperrrenhöhe anhand von Beispielen aus Japan, Österreich, der Schweiz, (Orden Hochwasserrückhaltesperre) und den USA dargestellt. Bedingt durch die geografischen Gegebenheiten sind die Sperrren höchst unterschiedlich konzipiert. In den USA zeichnen sich die Anlagen durch ein großes Speichervolumen gemessen an der Sperrrenhöhe aus, da sie an Flüssen mit geringem Gefälle in breiten Tälern errichtet wurden.

Anders ist die Situation an japanischen Flüssen, in denen die Flutwelle innerhalb kurzer Zeit an- und wieder

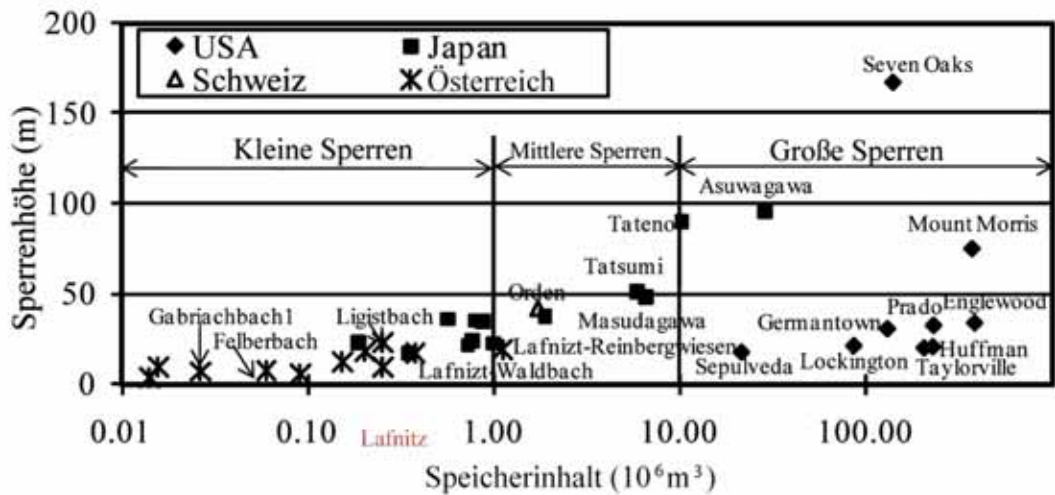


Abb. 1: Internationale Einteilung von Hochwasserrückhaltesperren nach Speicherinhalt und Sperrenhöhe

abschwilt, sodass der Spitzenabfluss selbst bei kleinem Speichervolumen beträchtlich reduziert werden kann. In Japan hat sich deshalb die Bereitstellung von Stauräumen in Verbindung mit Gewässersanierungen als wirkungsvolle Maßnahme zum Schutz vor Hochwässern durchgesetzt (Sakurai et al. 2009). In Japan begann man in den Fünfzigerjahren des letzten Jahrhunderts mit dem Bau kleiner Hochwasserrückhalteanlagen unter 1 Million m³, wie in Abb. 1 dargestellt, vor allem um landwirtschaftlich genutzte Flächen vor Überflutungen zu schützen. In jüngerer Zeit wurden auch relativ große Sperrenprojekte zum Schutz städtischer Bereiche vor Hochwässern geplant und umgesetzt. Ein Beispiel hierfür ist der Masudagawa Staudamm. Bei großen Stauanlagen gilt es, besonderes Augenmerk auf die hydraulische Auslegung, den Sedimenthaushalt im Staubecken, das Ökosystem und die Landbewirtschaftung,

die Wasserqualität und die Verkläuerung der Grundablässe zu legen. Diese Kriterien sind in Abb. 2 zusammengefasst.

Aus Fallstudien und Berichten in den USA, der Schweiz und Japan (Sumi 2008, Kantoush und Sumi 2010) konnten wir bereits einige Lehren, was diese Kriterien anbelangt, ziehen. Um weitere Erkenntnisse zu gewinnen und eine Zusammenarbeit mit österreichischen Experten zu initiieren, wurde die Besichtigung von Hochwasserrückhaltebecken in der Steiermark geplant. Dieses Vorhaben konnte im Juni und November 2009 realisiert werden.

Felduntersuchungen in der Steiermark/Österreich

In der Steiermark, einem der 9 österreichischen Bundesländer, wird der Bau von Hochwasserrückhaltebecken seit den Sechzigerjahren des letzten Jahrhunderts

Abb. 2: Kriterien für die Auslegung und den Betrieb von Hochwasserrückhaltesperren



aktiv von der Landesregierung betrieben. Mittlerweile wurden über 100 Sperren an kleinen Zubringern in der Nähe der Stadt Graz und in den Bergregionen errichtet. 1992 wurde eine interessante Leitlinie für die Planung, den Bau und den Betrieb von Hochwasserrückhaltesperren herausgegeben. Darin werden die technischen, wirtschaftlichen und ökologischen Aspekte erläutert.

Unter der fachkundigen Führung von Prof. Dr. Helmut Knoblauch von der Technischen Universität Graz und Hofrat Dipl.-Ing Rudolf Hornich vom Amt der Steiermärkischen Landesregierung besichtigten wir Hochwasserrückhaltebecken in der Steiermark (siehe Tabelle 1).

Die für die Einteilung von Hochwasserrückhaltesperren in Japan und Österreich relevanten und maßgeblichen Größen und Parameter, nämlich Sperrenhöhe, Sperrenlänge, Anordnung der Einzugsgebiete – eine zentrale Sperre oder mehrere Einzelsperren -, Baumaterial, Fischaufstiegshilfen, Rechensystem, Verbindung zwischen Becken und Flussbett, Häufigkeit des Bemessungshochwassers, Anordnung des Grundablasses, Betrieb der Regelungsvorrichtung, Größe des Einzugsgebiets, Auslegung des Tosbeckens, Landschaftsplanung und ästhetische Gesichtspunkte, sind in Tabelle 1 zusammengefasst.

Tab. 1: Einteilung und Vergleich von Hochwasserrückhaltesperren in Österreich und Japan

	Österreich	Japan
Namen der vor Ort untersuchten Hochwasserrückhaltebecken und -sperren	12 Sperren (Bärndorfbach, Dobelbach, Felberbach, Gabriachbach1 & 2, Labuchbach, Lafnitz-Reinbergwiesen, Lafnitz-Waldbach, Ligistbach, Sauhaltbach, Stullneggbach, Gamlitzbach)	8 Sperren (Sotomasuzwe, Rentaki, Kawachi, Matsuo, Sagatani, Ootouge, Sasakura, Takaono)
Sperrenhöhe (min. bis max.)	5,8 bis 23,2 m	17 bis 37,7 m
Sperrenlänge (min. bis max.)	84 bis 241 m	63,6 bis 169 m
Bruttospeichervermögen (min. bis max.)	14 000 bis 1 100 000 m ³	186 000 bis 6 500 000 m ³
Einzugsgebiet	0,8 bis 162 km ²	5,5 bis 16,8 km ²
Anordnung der Sperrenanlage im Einzugsgebiet	mehrere verteilte Einzelsperren	eine zentrale Sperre
durchschnittliche Niederschlagsmenge	865 mm/Jahr	1700 mm/Jahr
Nutzung des Stauraums	Spielplatz, Lebensraum	Spielplatz
Migration für Fische	Kaskaden mit natürlicher Sonneneinstrahlung	in Entwicklung
Rechenkonstruktion	Abstand zwischen den Rechenstäben gemäß Leitlinie	in Entwicklung
Häufigkeit des Bemessungshochwassers	HQ ₃₀₋₅₀	HQ ₃₀₋₁₀₀
Anordnung des Grundablasses	nur einer mit zusätzlichem Bypass für Notfälle	zumeist zwei Grundablässe
Betrieb der Regelungsvorrichtung	mit Schieber (automatische und fixe Einstellung)	zumeist ohne Schieber
Gestaltung des Tosbeckens	Tosbecken im Sohlbereich mit Wechselsprung	Wechselsprung mit Endschwelle
Baumaterial	Erdamm mit Ablaufbauwerken aus Beton	zumeist Betonschwergewichtsmauern
Landschaftsplanung	naturnahe Einbindung	in Entwicklung
Gefälle von Flussbett und Flusstal	geringes Gefälle	steiles Gefälle
Sedimentfracht	mittel	hoch
Sedimentablagerung im Becken	gering	gering

Die in der Steiermark untersuchten Becken haben ein Speichervermögen von 14.000 m³ bis 1.100.000 m³. Die Höhe der Sperrern beträgt zwischen 5,8 m und 23,2 m. Zur Ausführung kamen ausschließlich Erddämme mit Ablaufbauwerken aus Beton. In Japan weisen die aus Beton gefertigten Staudämme eine Höhe zwischen 17 m und 37,7 m und ein Stauvolumen von 186.000 m³ bis 6.500.000 m³ auf. Im Zuge unserer Besichtigung wurden einige Besonderheiten, die für uns an den steirischen Fallbeispielen auffällig waren, eingehend erörtert. Diese werden für uns von großem Wert im Bemühen um eine Verbesserung der Leistungsfähigkeit von Hochwasserrückhaltesperren sein.

Besonderheiten der Hochwasserrückhaltebecken in der Steiermark

Gestaltung des Grundablasses

Wie in den Leitlinien festgelegt, sind alle Grundablässe mit Schiebern versehen. Je nach Regelung unterscheidet man zwischen (a) fix eingestellter kleiner Schieberöffnung, (b) geschlossenem Schieber mit kleiner Öffnung und (c) rundem, kleinem Durchmesser mit automatischem Schieber, wie in Abb. 3 dargestellt. Alle Schieber sind so groß dimensioniert, dass sie problemlos gewartet werden können.



Abb. 3: Gestaltung des Grundablasses: (a) Lafnitz-Waldbach, (b) Ligistbach und (c) Labuchbach

Vorkehrung gegen Verklausung des Grundablasses

Um eine Verklausung der Grundablässe durch Geröll und Treibholz zu verhindern, werden diese durch Rechen geschützt. Je nach Bemessungsabfluss beträgt der Abstand zwischen den Rechenstäben zwischen 15 und 50 cm (siehe Abb. 4). Diese Rechen werden nicht nur im Einlaufbereich sondern auch über den Grundablässen selbst angeordnet, um den notwendigen Abfluss sicherzustellen. Die Rechen müssen regelmäßig gereinigt werden bzw. konstruktiv entsprechend gestaltet sein, damit sie nicht durch Sediment und Laub verlegt werden, wodurch sich das Wasser unerwartet aufstauen könnte.

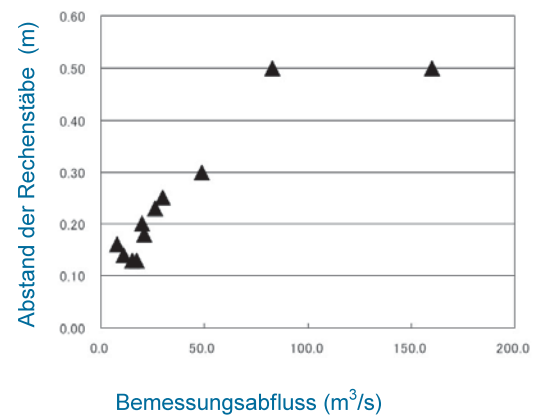


Abb. 4: Abstand der Rechenstäbe in Abhängigkeit vom Bemessungsabfluss des Grundablasses



Abb. 6: Gestaltung des Grundablasses für die Migration von Fischen mit Natursteinen und Kaskaden

Migration für Fische

Die Grundablässe sind so gestaltet, dass eine Migration für Fische möglich ist. Mit Hilfe von großen Steinen oder Kaskaden wird die Fließgeschwindigkeit reduziert und

somit ein naturnahes Fließgewässer im Kanal geschaffen. Für natürliche Sonneneinstrahlung sorgen Gitteröffnungen an beiden Enden des Kanals.



Abb. 6: Gestaltung des Grundablasses für die Migration von Fischen mit Natursteinen und Kaskaden

Gestaltung des Staubereichs

Die landschaftliche Gestaltung des Staureums erfolgt in enger Abstimmung mit den umliegenden Gemeinden und Fachleuten. Biotope werden angelegt, um wieder

mehr Natur am Fließgewässer zu schaffen. In einem der Staureäume wurde für Erholungssuchende ein Bade-
teich geschaffen.

Künftige Herausforderungen für Hochwasserrückhaltesperren

Abb. 7 zeigt eine Hochwasserrückhaltesperre, die erst vor wenigen Jahren errichtet wurde, nämlich den Masudagawa Staudamm in Japan. Die Sperre weist eine Höhe von 48 m auf und das Speichervolumen beträgt 6,75 Millionen m³. Der Grundablass misst H 3,4×B 4,45 m×2. In Japan werden Rückhalteanlagen dieser Größenordnung in jüngster Zeit vermehrt errichtet, um schwere Schäden durch Hochwasser abzuwehren. In Abb. 8 ist das Hochwasserrückhaltebecken am Labuchbach in der Steiermark, Österreich, abgebildet. Diese Anlage, die 2009 fertig gestellt wurde, ist relativ klein, stellte aber dennoch die Verantwortlichen vor interessante Herausforderungen wie etwa Gestaltung des Grundablasses und des Tosbeckens, Landschafts- und Umweltplanung u. dgl.

Die Hochwasserereignisse der jüngsten Vergangenheit in Österreich und Japan haben einmal mehr aufgezeigt, wie wichtig es ist, Hochwasserrückhaltesperren entlang von Fließgewässern weiter zu verbessern. Dazu bedarf es weiterer Forschungsaktivitäten, und es gilt, die neuen Erkenntnisse in die Planung, den Bau und den Betrieb der Anlagen einfließen zu lassen. Hochwasserrückhaltesperren gelten als umweltfreundlich, da sie in der Lage sind, den Spitzenabfluss zu reduzieren, ohne das normale Abflussregime des Flusses zu unterbrechen. Jede Anlage muss unter Berücksichtigung der jeweiligen Gegebenheiten individuell konzipiert werden, wobei insbesondere drei Bereiche zu beachten sind, nämlich der Staureaum mit dem Zulauf, die Abläufe samt deren Steuerung sowie das Tosbecken mit dem Abstrombereich der Sperre.



Abb. 7: Masudagawa Staudamm in der Präfektur Shimane, Japan; Fertigstellung 2007

Abb. 8: Rückhalteanlage am Labuchbach in der Steiermark, Österreich; Fertigstellung 2009

Stauraum und Zulauf zur Sperre

Bei der Verzögerung des Hochwasserabflusses verändern sich die Eigenschaften des Sediments (Sand und Schotter) gegenüber dem Normalzustand, und sie sind zumeist nicht bekannt. Wie groß diese Veränderung ist, hängt von den Hochwasserschutzplänen, den Eigenschaften des mitgeführten Sediments und der Größe des Ereignisses ab. Deshalb muss jede Sperre für sich analysiert werden. Weiters sollten Untersuchungen für eine bessere Vorhersage und ein optimales Sedimentmanagement angestrebt werden.

Abläufe und Steuerung der Schieber

Um die Änderungen im Sedimenttransport zu verringern, sollten die Geometrie des Ablaufbauwerks und des Tosbeckens näher untersucht werden, um die Durchgängigkeit für Fische und Sediment am Ende des Hochwasserereignisses zu gewährleisten. Am zielführendsten erscheint es, für weniger häufige Schwankungen des Wasserspiegels im Staubecken zu sorgen, sofern dies mit den Hochwasserschutzplänen vereinbar ist. Durch Vergrößerung des Querschnittes von Ablaufbauwerken, die auf Flussbettniveau liegen, ist es möglich, den Wasserspiegel im Staubecken weniger oft anzuheben. In Japan allerdings ist die Dämpfung der Hochwasserspitze durch die Anlage zumeist so hoch, dass es für die Einhaltung der Hochwasserschutzpläne notwendig ist, den Querschnitt des Ablaufbauwerks zu verkleinern. Eine Maßnahme, die derzeit zur Diskussion steht, besteht darin, ein großes Ablaufbauwerk für den Abtransport von Sediment und ein kleines, getrenntes für den Hochwasserschutz vorzusehen und im Falle eines Ereignisses auf Letzteres umzuschalten. Unter normalen Gegebenheiten ist ein großer Querschnitt, der einerseits einen rationellen Einsatz der Anlage ermöglicht und auch deren Betrieb bei Hochwasser einfacher gestaltet und andererseits eine Durchgängigkeit für Sediment, Strömung und wassergebundene Organismen ermöglicht, vorteilhaft. Für den Ereignisfall allerdings sollte die Entwicklung in Richtung Ablaufanlagen, die eine Verringerung des Querschnitts und somit eine Steuerung des Hochwasserabflusses ermöglichen, gehen. In diesem Sinne sind automatisch gesteuerte Schieber, wie sie z.B. in der Steiermark verwendet werden, eine der möglichen Lösungen.

Tosbecken und Abstrombereich

Um die Funktion der Ablaufbauwerke sowie der Tosbecken, deren Aufgabe die Umwandlung der Energie ist, zu verbessern, muss deren Geometrie optimiert werden. Die entscheidende Frage hierbei ist, wie die Geometrie und die Bedingungen stromaufwärts beschaffen sein müssen, um möglichst viel Energie umzuwandeln (ΔE), die Durchgängigkeit für Fische bestmöglich zu gewährleisten und die Kosten möglichst gering zu halten. Für eine optimale Tosbecken-Geometrie mit einem vertretbaren Hochwasserrisiko bedarf es eines ganzheitlichen Ansatzes, wobei eine Vielzahl von Kriterien, angefangen von Durchflussparametern, Bemessungshochwasser, Wasserspiegel im Staubecken und Energieumwandlung über Flussökologie bis hin zum Faktor Mensch und sozioökonomischen Themen, bei der Planung und Umsetzung Berücksichtigung finden müssen.

Danksagung

Die Autoren danken Herrn Hofrat Dipl.-Ing. Rudolf Hornich für die fachkundige und freundliche Betreuung während ihres Besuches und seine Teilnahme am Symposium über Hochwasserrückhaltesperren in Tokio im Jahr 2010.

Literatur

- Lempérière, F., 2006, The role of dams in the XXI century, Achieving a sustainable development target, Hydropower and Dams, Issue Three, pp. 99–108.
- Sakurai, T., Aoyama, T., Hakoishi, N., Takasu, S., and Ikeda, T., 2009, Evaluation of the impact of stream type flood control dams on sediment management, Proc. International Commission of Large Dams (ICOLD), proceeding of 23rd congress ICOLD, Q. 89, Brasilia.
- Sumi, T., 2008, Designing and Operating of Flood Retention Dry Dams in Japan and USA, ICHE, 8th Int. Conference on Hydro-Science and Engineering, Nagoya, Japan.
- Kantoush, S. A., and Sumi, T., 2010. "Influence of stilling basin geometry on flow pattern and sediment transport at flood mitigation dams", 9th FISC, The Federal Interagency Sedimentation Conferences, Las Vegas, Nevada, pp. 115–133.

POOL – Nasses Vergnügen mit Verantwortung



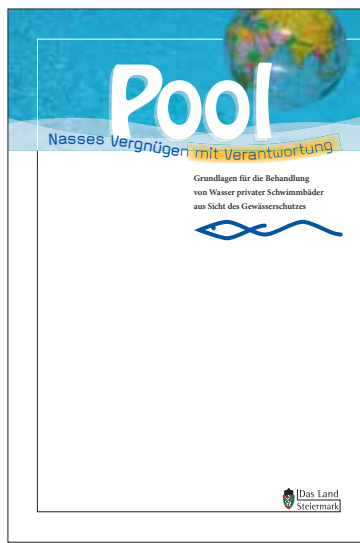
Mag. Dr. Karin Dullnig
ecoversum
8010 Graz, Radetzkystraße 31
Tel. +43(0)664/2318626
karin.dullnig@ecoversum.at



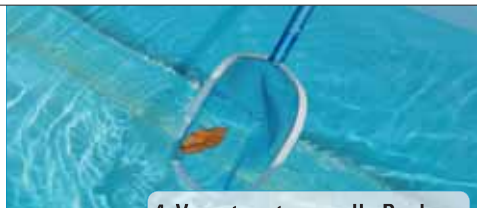
Ing. Daniela List
ecoversum
8403 Lebring,
Kindergartenplatz 2
Tel. +43(0)699/13925855
daniela.list@ecoversum.at

Immer mehr Menschen nutzen die Freuden am Pool im eigenen Garten. Mit der Anzahl der privaten Schwimmbäder steigen aber auch der Einsatz an Chemikalien für die Wasserbehandlung und die anfallenden Abwassermengen. Auch die benötigten Trinkwassermengen zur Befüllung und Reinigung der Schwimmbäder aus der öffentlichen Wasserversorgung und aus privaten Brunnen und Quellen sind nicht unerheblich. Aus diesen Gründen wurde von der Fachabteilung 19A beim Amt der Steiermärkischen Landesregierung eine Broschüre zu diesem Thema herausgegeben.

In der Broschüre finden sich praktische Tipps und Hinweise für Gemeinden und Betreiber von privaten Schwimmbädern, damit Grundwasser, Oberflächengewässer und nicht zuletzt die eigene Gesundheit durch den Badespaß nicht beeinträchtigt werden. Diese mit Fachleuten abgestimmten Grundlagen gelten nur für private Schwimmbäder bis zu einem max. Beckeninhalt von 100 m³, unabhängig von der Art der Ausführung. Bei größeren Schwimmbecken und bei gewerblichen und öffentlichen Schwimmbädern ist die Frage der wasser- und baurechtlichen Bewilligung in jedem Einzelfall zu prüfen.



Die nunmehr vorliegende Broschüre wurde an alle steirischen Gemeinden sowie Wasserverbände versendet und kann bei Wasserland Steiermark telefonisch bestellt (0316/877-2560) bzw. unter <http://www.wasserwirtschaft.steiermark.at/cms/bei-trag/11398439/4570277/> herunter geladen werden.

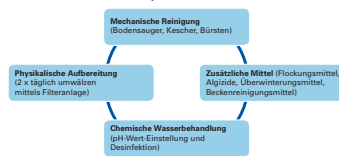


4. Verantwortungsvolle Pool- und Wasserpflege

Durch Wind, Regen und die Badenden selbst gelangen unzählige Mikroorganismen ins Wasser.

Die Pool- und Wasserpflege geschieht unter Zuhilfenahme von mechanischen, physikalischen und chemischen Verfahrensschritten.

Kreislauf der Becken- und Wasserpflege:



4.1 Mechanische Reinigung und physikalische Wasseraufbereitung

Eine gut funktionierende mechanische Wassereinigung ist die Voraussetzung zur optimalen Aufbereitung des Wassers. Schmutzeinträge aus der Natur, wie Laub oder Insekten, sind grobe Verunreinigungen und werden mit einem Kescher aus dem Wasser entfernt. Um derartige Schmutzeinträge zu verhindern, ist das Überdachung des Beckens eine sehr effektive Maßnahme (zudem vermindert eine Abdeckung auch das Abkühlen des Wassers).

Zur gezielten Reinigung von Boden und Wänden werden Sauger und Bürsten verwendet. Die Palette reicht vom einfachen Bodensauger zum Anschluss an die Filteranlage bis hin zum vollautomatischen Sauger, der wie ein Poolroboter alle Bereiche, vom Beckenboden bis zu den Wänden, reinigt.

Zur physikalischen Wasseraufbereitung werden Filteranlagen eingesetzt. Diese pressen das angesaugte Schwimmbadwasser durch einen Filter und fördern das gereinigte Wasser zurück in das Becken. Als Grundregel der Wasseraufbereitung gilt, dass das Beckenwasser zweimal täglich komplett umgewälzt werden soll.

Kartuschenfilter
Bei Kartuschenfiltern werden Verunreinigungen durch ein feinsporiges Vlies zurückgehalten. Zur Reinigung des Filters wird dieses Vlies (meist in Form eines Zylinders) herausgenommen und unter fließendem Wasser gespült. Ein Rückspülen des Filters ist nicht notwendig.

Sandfilter
Das Wasser wird von der Filterpumpe über den Skimmer oder Ausgleichshalter angesaugt und von oben nach unten durch den Sand im Filtersessel und wieder zurück ins Schwimmbad gepumpt. Als Filtersand wird Quarzsand verwendet. Sandfilter werden durch Rückspülung gereinigt. Dabei wird die Strömungsrichtung umgedreht und Verunreinigungen werden im Filterrückspülwasser hinausgespült. Rückspülen sollte in regelmäßigen Abständen passieren. Der Sand sollte aus hygienischen Gründen etwa alle fünf Jahre getauscht werden.

Aus Sicht des Gewässerschutzes:
Für die Wasserdesinfektion soll vorzugsweise Chlor verwendet werden. Zusätzliche Mittel können je nach Benutzung, Schmutzeintrag aus der Umgebung und Lichtverhältnissen hin und wieder erforderlich werden.



Dazu ist eine richtig dimensionierte Pumpe notwendig. Wenn dies beachtet wird, verringert sich der Einsatz von Chemikalien um ein Vielfaches. Auch bei vorübergehend schlechtem Wetter und bei Abwesenheit darf die Einsatzzeit der Filterpumpe nicht reduziert werden.

Praxisbeispiel: eine Pumpe für ein Becken der Größe 8 x 4 m und 1,40 m Tiefe (45 m³) muss bei einer Pumpleistung von 10 m³/h täglich 9 Stunden in Betrieb sein.

In der Praxis werden für kleine Aufstellbecken Kartuschenfilter und für Einbaubecken in der Regel Sandfilter verwendet. Mehrschichtfilter sind spezielle Sandfilter mit einer zusätzlichen Aktivkohleschicht.

4.2 Chemische Wasserbehandlung

Für die chemische Wasserbehandlung stehen den Schwimmbadbesitzern zahlreiche Produkte zur Verfügung, die unterschiedliche Auswirkungen auf Gewässer, Umwelt und Gesundheit haben können. Deshalb ist es wichtig, sich ausreichend über die angewendeten Produkte zu informieren.

Eine Desinfektion des Wassers ist grundsätzlich in jedem Schwimmbaden notwendig, weil Mikroorganismen, insbesondere Pilze und Bakterien, geradezu ideale Lebensbedingungen vorfinden. Das Wasser ist warm mit Temperaturen zwischen 24 und 30 Grad. Es enthält Nährstoffe in Form organischer Verunreinigungen, die von den Badenden und aus der Umgebung eingetragen werden und die durch mechanische und physikalische Aufbereitungsschritte nicht entfernbar sind.

Zur Wirksamkeit der Desinfektion ist der pH-Wert des Wassers zu beachten. Der pH-Wert gibt Auskunft darüber, ob das Wasser sauer oder alkalisch reagiert. Der pH-Wert des Badewassers soll im ganz schwach alkalischen Bereich zwischen 7,2 und 7,6 liegen. Je höher der pH-Wert des Wassers (alkalischer), desto weniger verträglich ist es für die Haut und umso geringer wird die Wirksamkeit des Chlors. Je niedriger (saurer) der pH-Wert ist, desto aggressiver wird die Wirkung des Wassers auf Beckenwerkstoffe, besonders auf Fliesenfugen und Metalle.

Methoden zur chemischen Behandlung von Schwimmbadwasser im privaten Bereich:





Mag. Gerald Pichler
Holding Graz
8010 Graz,
Andreas-Hofer-Platz 15
Tel. +43(0)316/887-784
gerald.pichler@holding-graz.at

Holding Graz – Wasser nun in einer Hand und in einer „Auster“

Die Holding Graz hat sich dem sorgsamem Umgang mit Wasser verschrieben und alle ihre „nassen“ Geschäftsfelder in einem Kompetenzzentrum gebündelt. Mit der „Auster“ wird den Grazerinnen und Grazern Neues für die Wasserfreizeit geboten.



Abb. 1: Das neue Kompetenzzentrum in Graz Andritz (Holding Graz/Wasser)

In der Wasserwerksgasse 11 in Andritz, wo in den Sechzigerjahren das erste Wasserlabor der Stadtwerke in Betrieb ging, sind alle Unternehmen der Holding Graz Wasser – Verwaltung, Planung, Kundendienst, Werkstätten, Schaltwarte, Labor, Styrian Aqua Service und dergleichen mehr - als Kompetenzzentrum (Abb. 1) „zusammengefließen“. Die 7,25 Millionen Euro schwere Investition konnte in nur eineinhalb Jahren Bauzeit umgesetzt und im letzten Herbst in Betrieb genommen werden. Mit den daraus resultierenden Synergien sind die Versorgungssicherheit der GrazerInnen und die Qualität des

wertvollen Produkts noch stärker als bisher garantiert.

Eindrucksvolles Gesamtkonzept

Am Zugang zum Areal findet sich als unübersehbares Zeichen dafür, dass hier ökologisches Verantwortungsbewusstsein gelebt wird, eine Solaranlage mit 3.800 Quadratmetern Kollektorfläche, dahinter ist gegenüber vom renovierten Altbau ein neues Betriebsgebäude entstanden. Klar wie das Wasser sind auch die Linien des energieeffizienten Komplexes und schaffen beste Arbeitsatmosphäre. Die Jury hatte das Projekt des Büros HOHEN-SINN.ARCHITEKTUR vor allem des-

halb zum Sieger erkoren, weil es der Vorgabe, den Altbestand zu integrieren und den Naturraum der Murauen in ein Gesamtkonzept einzubinden, bestmöglich gerecht wird.

Kunst- und Mahmal

Da die Holding Graz für fortschrittliche und nachhaltige Siedlungswasserwirtschaft, Schonung der Ressourcen und effektive Bewirtschaftung der Wasservorkommen steht, hat sie den heimischen Medienkünstler Richard Kriesche beauftragt, für das Kompetenzzentrum ein „Wasserzeichen“ zu schaffen. Dessen dreißig Meter hohe Instal-

lation setzt den einzelnen Wassertropfen, der auf eine Stahlplatte am Boden fällt und solcherart Werden und Vergehen vor Augen führt, als „Symbol höchster Schönheit“ in Szene und soll als Mahnmal für den sorgsamsten Umgang mit Wasser fungieren.

Abrundung durch Bündelung der Aktivitäten

Eine ebenso runde Sache wie ein Wassertropfen selbst ist auch die Zusammenlegung der Geschäftsfelder Wasser und Abwasser – das vormalige im Magistrat beheimatete Kanalbauamt – im neuen Kompetenzzentrum. Die Bündelung der Aktivitäten stellt nicht nur eine logische Konsequenz dar, sondern erschließt darüber hinaus neue Ent-

wicklungspotentiale für die Zukunft. Denn wie das Wasser kommt, so geht es auch wieder – allerdings nicht, ohne vorher den Weg entlang des digitalisierten und videoüberwachten rund 850 Kilometer langen Grazer Kanalnetzes über die stadteigene Großkläranlage in Gössendorf zu nehmen, um danach „reinsten Gewissens“ wieder in den natürlichen Kreislauf einzufließen. Damit es sich nicht staut, sondern reibungslos abläuft, dafür sorgen von der Planung bis zum Bau und von der Wartung bis zur Sanierung die MitarbeiterInnen der Holding Graz Abwasser.

Wasser:

Mit einem Jahresverbrauch von 15,2 Millionen Kubikmetern ist die

GRAZ AG WASSER der viertgrößte Wasserversorger Österreichs. 31.000 Hausanschlüsse für 240.000 Einwohner liegen entlang des 1.300 Kilometer langen Leitungsnetzes (95 % Versorgungsgrad), der durchschnittliche Tagesbedarf an Wasser liegt bei 130 Litern pro Person.

Abwasser:

Die ersten Grazer Kanäle stammen aus dem 16. Jahrhundert, der älteste noch in Betrieb stehende wurde 1870 gebaut. Heute umfasst das Kanalsystem der Landeshauptstadt

- 846 km Länge
- 40.000 angeschlossene Gebäude
- 200.000 angeschlossene WCs
- 23.000 Kanaldeckel
- 1 Großkläranlage für 500.000 Einwohner

„Gemma in die Auster!“

Die Brücke des Wassers – von der Lebensnotwendigkeit zum Vergnügen – schlägt die Holding Graz Freizeit mit (nun wieder) sechs Bädern. „Da waren’s nur noch fünf“ – nämlich Bad zur Sonne, Augarten, Margarethenbad, Straßgang und Stutzbad – hieß es im Spätsommer 2009, als die Abbrucharbeiten am

ausgedienten Bad Eggenberg einsetzen. Aber jetzt, nicht einmal einhalb Jahre und 41 Millionen Euro später, sind die GrazerInnen an besagtem Ort um eine Attraktion (Abb. 2) von ungleich größerer Dimension reicher. Das neue Sport- und Wellnessbad Eggenberg hat seine Pforten geöffnet. Holding

Graz Vorstandsdirektor Wolfgang Malik freut sich über „eine Punktlandung, sowohl die Kosten als auch den Zeitplan betreffend“.

International

Dieses größte Sportbad Südösterreichs und neben Wien das einzige

Abb. 2: **Eingangsbereich der Auster** (Holding Graz/Wasser)





Abb. 3: Innenbereich der Auster (Holding Graz/Wasser)

mit einem Langbahn-Hallenbecken für die Ausrichtung internationaler Bewerbe versehene Zentrum für Leistungssport und Badespaß ist in Rekordzeit entstanden. Der lichtdurchfluteten Schwimmhalle angegliedert ist ein zweitausend Quadratmeter großer Wellnessbereich, der vom Saunaareal bis zum Relaxpool und vom Therapiezentrum bis zur Wellnessgastronomie so ziemlich alles bietet, was dem Körper und Geist gut tut. Der zugehörige Wellnessgarten wird dann zeitgleich mit den Außenanlagen – auch hier ist alles neu – rechtzeitig zu Beginn der Freibad-Saison Anfang Mai eröffnet.

Zukunftsweisend

Aber nicht nur auf funktioneller Ebene besticht das Sport- und Wellnessbad Eggenberg, sondern auch durch seine Formgebung. Eingebettet in städtebauliche Überlegungen wurde hier hohe architektonische Qualität geleistet. So futuristisch wie der technische Standard innen (Abb. 3), ist auch das Äußere des Komplexes, was ihm bei den GrazerInnen schon vor der Eröffnung jenen Namen eingebracht hat, der ihm (auch aufgrund seiner sprachökonomischen Kürze) wohl bleiben wird: Auster.

Internationales Sportbad

- Das Bad ist geeignet für internationale Schwimm-, Wasserball- und Sprungbewerbe
- 50 m Becken mit 10 Bahnen (2,5 Mio. Liter Wasser)
- Bewegliche Startbrücke zur Zonierung für gleichzeitig 4 unterschiedliche Benutzergruppen (Springer, Schwimmer Wasserballer und Individualgäste)
- 800 Plätze für das Publikum
- 5 m Sprungturm (5 m Plattform sowie 2 x 3 m und 2 x 1 m Sprungbretter für Synchronbewerbe)
- Lehrschwimmbecken
- LED Beleuchtung - farblich gestaltetes Ambiente nach Wahl
- „Blue Fox“-Sicherheitssystem im Sportbad und Lehrschwimmbecken (ermöglicht mittels Armband Ortung und rasche Hilfe bei einem Unfall)

Freibad

- 50 m Becken mit 8 Bahnen, wettbewerbstauglich
- 10 m Sprungturm (10 m, 7,5 m und 5 m Plattformen) sowie 2 x 3 m und 2 x 1 m Sprungbretter
- 6 architektonisch ansprechende Bereiche (2 x Gastro, 4 x Garderoben, Duschen, Toiletten)
- Kurze Wege für Badegäste
- Gastrogarten für 200 Personen
- Neue Liege- und Erholungszone
- Kindererlebnisbecken mit Erlebnis- und Breitwellenrutsche
- Alle Becken mit „Blue Fox“
- Funny Jumping (10 Spungfelder), Beachvolleyballanlage (4 Plätze)

Wellness

- 2.000 m² auf 2 Etagen mit 1.000 m² Wellnessgarten
- 300 m² Therapiezentrum (Massagen, physikalische Therapie, Kosmetik)
- Wellnessgastro innen und außen
- Relaxpool mit Feuergrötte
- Schwimmkanal nach Außen (Wellnessgarten)
- Saunaareal mit Finnischer Sauna (In- und Outdoor), Dampfbad, Kräuterbad, Tepidarium, Salzkammer
- Entspannungs- und Erholungszone, Sprudelbecken, Tauchbecken
- Wellnessgarten mit Kneipp-, Entspannungs-, Salz- und Tauchbecken

Gelände/Auster

- 5 Hektar verbaut mit zukunftsweisender Energie- und Wassertechnik
- 4.253 m² Dachfläche / 2.400 Schuppen
- 250.000 Fliesen, 200 km Elektrokabel
- 400 m² Solarkollektoren für Warmwasseraufbereitung
- 1.000 m² Glasfassade – Sicht aus der Straßenbahn durch das Sportbad in den Freibadbereich und umgekehrt

VERANSTALTUNGEN

ÖSTERREICHISCHE VEREINIGUNG FÜR DAS GAS- UND WASSERFACH (ÖVGW)

1010 Wien, Schuberting 14

Tel. +43(0)1/5131588-0

www.ovgw.at

VERANSTALTUNGEN

Infotag Trinkwasser

Ort: Salzburg,
Bildungshaus St. Virgil
Termin: 10. Oktober 2011

Infotag Trinkwasser

Ort: Linz
Termin: 20. Oktober 2011

Infotag Trinkwasser

Ort: Raiding, Franz Liszt-Zentrum
Termin: 10. November 2011

Infotag Trinkwasser

Ort: Mäder
Termin: 17. November 2011

Kongress und Fachmesse Gas Wasser (121. ÖVGW-Jahrestagung)

Ort: Wien
Termin: 25. - 26. Mai 2011

SCHULUNGEN

Betriebs- und Wartungshandbuch neu

Ort: Hall/Tirol
Termin: 29. März 2011

Sanierung von Wasserbehältern und sonstigen Bauwerken in der Wasserversorgung

Ort: St. Pölten
Termin: 27. April 2011

Wasserverluste und Leckortung

Ort: Linz
Termin: 03. - 04. Mai 2011

Druckprüfung gemäß ÖVGW-Mitteilung W 101

Ort: Linz
Termin: 08. Juni 2011

Betrieb und Wartung von UV-Desinfektionsanlagen

Ort: Rankweil
Termin: 15. Juni 2011

Kunden-Orientierung und Be- schwerde-Management

Ort: Wien
Termin: 20. - 21. Juni 2011

Betrieb und Wartung von UV-Desinfektionsanlagen

Ort: Mürtzschlag
Termin: 12. Oktober 2011

Biologie und Mikrobiologie in der Wasserversorgung

Ort: Wien
Termin: 14. - 15. September 2011

Wasserverluste und Leckortung

Ort: St. Veit/Glan
Termin: 04. - 05. Oktober 2011

Druckprüfung gemäß ÖVGW-Mit- teilung W 101

Ort: Linz
Termin: 24. Oktober 2011

Sanierung von Wasserbehältern und sonstigen Bauwerken in der Wasserversorgung

Ort: Bruck/Mur
Termin: 03. November 2011

Desinfektion mit Chlor und anderen chemischen Desinfektionsmitteln

Ort: Linz
Termin: 22. November 2011

Wassermeister-Schulung

Ort: Salzburg
Termin: 11. - 15. April 2011

Wassermeister-Schulung

Ort: Kufstein
Termin: 09. - 13. Mai 2011

Wassermeister-Schulung

Ort: Linz
Termin: 06. - 10. Juni 2011

Wassermeister-Schulung

Ort: Wien
Termin: 12. - 16. September 2011

Wassermeister-Schulung

Ort: St. Pölten
Termin: 07. - 11. November 2011

Wassermeister-Schulung

Ort: Graz
Termin: 21. - 25. November 2011

WATER SOFIA 2011

Ort: Sofia, Bulgarien
Termin: 13. - 15. April 2011

Wasser Berlin

Ort: Berlin, Deutschland
Termin: 02. - 05. Mai 2011

ÖSTERREICHISCHER WASSER- UND ABFALLWIRTSCHAFTS- VERBAND (ÖWAV)

1010 Wien, Marc-Aurel-Straße 5

Tel. +43(0)1/5355720

www.oewav.at

TAGUNGEN UND SEMINARE

Tag der Hydrologie 2011

Ort: Technische Universität Wien
Termin: 24. - 25. März 2011

Wasserrecht für die Praxis

Ort: Bundesamtsgebäude, Wien
Termin: 12. April 2011

Aqua Urbanica 2011

Ort: Technische Universität Graz
Termin: 01. - 03. Mai 2011

Mineralöl- und Fettabscheider- anlagen

Ort: WIFI Salzburg
Termin: 17. Mai 2011

EMAS-Workshopreihe 2011, Workshop 1

Ort: wird noch bekannt gegeben
Termin: 24. - 25. Mai 2011

4. Erfahrungsaustausch „Hochwasser“

Ort: Nenzing (Vbg.)
Termin: 25. - 26. Mai 2011

Klimawandel und Wasserwirtschaft

Ort: Bundesamtsgebäude, Wien
Termin: 09. Juni 2011

EMAS-Workshopreihe 2011, Workshop 2

Ort: wird noch bekannt gegeben
Termin: 27. - 28. September 2011

Österreichische Wasserwirt- schaftstagung 2011

Ort: Landhaus, St. Pölten
Termin: 11. - 12. Oktober 2011

EMAS-Workshopreihe 2011, Workshop 3

Ort: wird noch bekanntgegeben
Termin: 08. - 09. November 2011

KURSE

27. Kanalgrundkurs

Ort: Wien
Termin: 28. März - 01. April 2011



VERANSTALTUNGEN

93. KlärwärterInnen-Grundkurs

Ort: Großrußbach
Termin: 28. März - 15. April 2011

8. ÖWAV-KlärwärterInnengrundkurs (50-500 EW)

Ort: Rappoltschlag (NÖ)
Termin: 04. - 15. April 2011

100. Maschinentechnischer Kurs für KlärwärterInnen

Ort: Linz-Asten
Termin: 11. - 15. April 2011

EDV-Einsatz auf Kläranlagen

Ort: Bundesamtsgebäude, Wien
Termin: 14. April 2011

86. Kleinkläranlagenkurs

Ort: Andorf (OÖ)
Termin: 14. - 15. April 2011

87. Kleinkläranlagenkurs

Ort: Andorf (OÖ)
Termin: 15. - 16. April 2011

1. Kurs für BeckenwärterInnen von Rückhaltebecken

Ort: Kemetten (Burgenland)
Termin: 27. April 2011

88. Kleinkläranlagenkurs

Ort: Weistrach (NÖ)
Termin: 28. - 29. April 2011

89. Kleinkläranlagenkurs

Ort: Weistrach (NÖ)
Termin: 29. - 30. April 2011

102. Laborpraktikum für KlärwärterInnen

Ort: Linz-Asten
Termin: 02. - 06. Mai 2011

9. Elektrotechnik-Grundkurs für Klärwärter

Ort: Schwechat
Termin: 16. - 20. Mai 2011

90. Kleinkläranlagenkurs

Ort: Oberndorf an der Melk (NÖ)
Termin: 19. - 20. Mai 2011

91. Kleinkläranlagenkurs

Ort: Oberndorf an der Melk (NÖ)
Termin: 20. - 21. Mai 2011

2. Kurs „Rechnungswesen in der Abwasserentsorgung“

Ort: Wildon (Stmk.)
Termin: 15. - 16. Juni 2011

21. Kanaldichtheitsprüfungskurs

Ort: Anif
Termin: 15. - 17. Juni 2011

5. Kurs zum/zur ÖWAV-Gewässrwärter/in, Grundkurs II

Ort: Mondsee
Termin: 19. - 23. September 2011

7. Kurs zum/zur ÖWAV-Gewässrwärter/in, Grundkurs

Ort: Mondsee
Termin: 03. - 07. Oktober 2011

94. KlärwärterInnen-Grundkurs

Ort: Großrußbach
Termin: 03. - 21. Oktober 2011

4. Kurs „Wartung/Betrieb von Hochwasserschutzanlagen“

Ort: Tulln
Termin: 18. - 19. Oktober 2011

95. KlärwärterInnen-Grundkurs

Ort: Großrußbach
Termin: 07. - 25. November 2011

ECOVERSUM – NETZWERK FÜR NACHHALTIGES WIRTSCHAFTEN

8403 Lebring, Kindergartenplatz 2
Tel. +43(0)699/13925855
www.ecoversum.at
office@ecoversum.at

Grundunterweisung für Betreiber von kleinen Wasserversorgungsanlagen

Ort: BH Leibnitz, Sitzungssaal
Termin: 13. Mai 2011

LFI Steiermark

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

Gewässerökologie an stehenden Gewässern: Praxisseminar für TeichwirtInnen

Ort: Groß St. Florian, Buschenschank Zeck
Termin: 18. Mai 2011

Naturerlebnis Flusswanderung: Im Kanu auf der Raab

Ort: Kirchberg an der Raab, Gasthof Gsölserhof
Termin: 28. Mai 2011

FlussführerIn Naturerlebnis und Kanufahren (4-tägig)

Ort: Leibnitz, LFI Außenstelle Leibnitz
Termin: 20./21. Mai 2011 und 08./09. Juni 2011

UMWELT-BILDUNGS-ZENTRUM STEIERMARK (UBZ)

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

Praxisseminar "Heimische Fische und ihre Lebensräume"

Ort: Fischzucht Hamedinger, Kainbach
Termin: 07. April 2011

Praxisseminar "Tümpeln"

Ort: Feldkirchner Au
Termin: 04. Mai 2011

Praxisseminar "Tümpeln"

Ort: Hartberger Gmoos
Termin: 10. Mai 2011

Praxisseminar "Wasserführungen am Bach"

Ort: Gabriachbach, Graz
Termin: 19. Mai 2011

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

Titel

Name

Straße

PLZ und Ort

Weltwassertag 2011

Dienstag, 22. März 2011



PROGRAMM:

10 –14 Uhr:

Führungen zum Thema Wasser

15 Uhr:

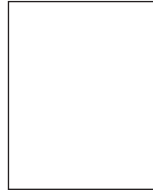
Wasser- & Kanallauf 2011

bis 17.30 Uhr:

Zieleinlauf am Karmeliterplatz

ab 19 Uhr:

gemütlicher Ausklang



Sie können unsere
Zeitschrift auch kostenlos
telefonisch bestellen:
Wasserland Steiermark
0316/877-2560



An
Wasserland Steiermark
Stempfergasse 7
8010 Graz



WIR UNTERSUCHEN IHR WASSER

Im Wasserlabor der Holding Graz als akkreditierte Prüf- und Inspektionsstelle (Gutachter nach § 73 des Lebensmittelsicherheits- und Verbraucherschutzgesetzes: Dipl.Ing. Dr. Harald Schmölzer)

Holding Graz Services | Wasserlabor | Wasserwerk-gasse 11 | 8045 Graz
Tel.: +43 316 887-1071 oder 1072 | Fax: +43 316 887-1078
wasserlabor@holding-graz.at | www.holding-graz.at



P.b.b. Verlagspostamt 8010 • Aufgabepostamt 8010 Graz
DVR: 0841421 • Auflage 6.700 Stück