



Wassererland Steiermark

Die Wasserzeitschrift der Steiermark 2/2013



**Medieninhaber/Verleger:**

Umwelt-Bildungs-Zentrum Steiermark
8010 Graz, Brockmannngasse 53

Postanschrift:

Wasserland Steiermark
8010 Graz, Wartingergasse 43
Tel. +43(0)316/877-5801
(Projektleitung)

elfriede.stranzl@stmk.gv.at
www.wasserland.at
DVR: 0841421

Erscheinungsort: Graz**Verlagspostamt:** 8010 Graz**Chefredakteurin:** Sonja Lackner**Redaktionsteam:**

Uwe Kozina, Egon Bäumel,
Hellfried Reczek, Florian Rieckh,
Robert Schatzl, Brigitte Skorianz,
Volker Strasser, Elfriede Stranzl,
Johann Wiedner, Margret Zorn

Die Artikel dieser Ausgabe wurden

begutachtet von: Johann Wiedner
Die Artikel geben nicht unbedingt
die Meinung der Redaktion wieder.

Druckvorbereitung und**Abonnentenverwaltung:**

Elfriede Stranzl
8010 Graz, Wartingergasse 43
Tel. +43(0)316/877-5801
elfriede.stranzl@stmk.gv.at

Gestaltung:

kerstein werbung + design
8111 Judendorf-Sträßengel
Tel. +43(0)699/12053069
office@kerstein.at
www.kerstein.at

Titelbild:

Gewitterwolken
© Dr. Uwe Kozina

Druck:

Medienfabrik Graz
www.mfg.at

Gedruckt auf chlorfrei
gebleichtem Papier.
Bezahlte Inserate sind
gekennzeichnet.

ISSN 2073-1515

WWT 2013 - Rückblick

Jedes Jahr am 22. März steht der Weltwassertag - ein von den Vereinten Nationen ins Leben gerufener Thementag - unter einem offiziellen Motto. Heuer ging es um „Wasser und Zusammenarbeit“. Aus diesem Grund gab es beim diesjährigen Weltwassertag in der Steiermark Wasserspaß und Wasserwissen für Kinder und Jugendliche. Erstmals war es eine schulbezogene Veranstaltung. So trafen sich über tausend steirische SchülerInnen im Grazer Augarten.

Wasserwissen und Wassermusik

Bereits um 8.30 Uhr startete im dafür aufgebauten Zelt der Stationenbetrieb. MitarbeiterInnen zahlreicher Wasserorganisationen aus der Steiermark luden die Kids und Teens in die Infokojen ein, um Wissen zu vermitteln, spannende Fragen zu klären oder dazu aufzufordern, im Rahmen kleiner Experimente selbst aktiv zu werden. Die Koje „Wasserland Steiermark“ stand ganz im Zeichen des Wasserkreislaufes. Ein gemaltes Plakat stellte den Wasserkreislauf übersichtlich dar. Die VolksschülerInnen hörten einen kurzen Vortrag über die wichtigsten „Etappen“ des Wassers wie Niederschlag, Versickerung, Quelle und Verdunstung. Zu Beginn nahmen die Schulkinder eine Kostprobe und testeten Regenwasser, Mineralwasser und Salzwasser. Sie mussten erraten, um welches Wasser es sich handelte. Um auch dem Auge etwas zu bieten und es dem Geschmackssinn nicht allzu einfach zu machen, waren die Kostproben bunt eingefärbt. Farbenfrohe Seerosen, aus Papier gefaltet, mit Texten über die einzelnen Abschnitte des Wasserkreislaufs bedruckt, faszinierten die Kinder am meisten. Die in ein Wasserbecken gelegten Seerosen erblühten inner-

halb kurzer Zeit. Eine ruhige und willkommene Abwechslung zur hektischen Betriebsamkeit im Zelt.

Nach einleitenden Ansprachen von PolitikerInnen und OrganisatorInnen des Weltwassertages hieß es ab 9.30 Uhr „Bühne frei“ für zwölf Musikschul-Ensembles aus allen Regionen der Steiermark. So wurden die Ohren der Anwesenden im Laufe des Vor- und Nachmittages mit einem Potpourri aus Musikstücken zum Thema Wasser erfreut. Die Mannigfaltigkeit der „Wassermusik“ erstreckte sich über alle Musikstile, dargebracht von Streichorchestern bis hin zu Rockbands. Den kreativen Höhepunkt stellte das Wassermusical der Musikschule Bruck an der Mur dar. Auch vor dem Zelt herrschte emsiges Treiben, um sich auf den Wasserlauf vorzubereiten. Dafür gab es fachkundige Unterstützung von bekannten Sportlern. Am Nachmittag frequentierten die älteren SchülerInnen das Zelt, um selbständig Informationen zum Thema Wasser einzuholen. Nicht unerwähnt soll die Verpflegung in Form von köstlichen Broten und ausgezeichneter Fischsuppe bleiben. Eine willkommene Stärkung für diese außergewöhnliche Veranstaltung.

Um etwa 18.00 Uhr endete dieser informationsreiche, lustige und lebhaft Tag mit den Darbietungen der Musikschule Kalsdorf.

Kontakt:

Mag. Elfriede Stranzl, MSc
Wasserland Steiermark
Projektleiterin
8010 Graz, Wartingergasse 43
Tel.: +43(0)316/877-5801
elfriede.stranzl@stmk.gv.at

INHALT



Bunt eingefärbte Wasser-Kostproben



Die Koje „Wasserland Steiermark“ stand ganz im Zeichen des Wasserkreislaufes



Farbenfrohe Seerosen, aus Papier gefaltet, mit Texten über die einzelnen Abschnitte des Wasserkreislaufs

VOR SORGEN – für den Erhalt unserer Trinkwasser- und Abwassernetze DI Johann Wiedner	2
Neuer Standort für die Wasserwirtschaftsabteilung des Landes	5
Steiermark-Brunnen für die Marktgemeinde Lebring-St. Margarethen	5
Hochwasser in der Steiermark – Überschwemmungen 2013 DI Rudolf Hornich	6
Hochwasser in der Steiermark – Ereignisbewertung 2013 Dr. Alexander Podesser, DI Dr. Robert Schatzl	8
Rutschhangereignisse 2013 und Maßnahmen in der Steiermark DI Raimund Adelwöhner	12
Pilotprojekt Hochwasserrisikomanagementplan Graz-Andritz DI Ines Fordinal, DI Albert Schwingshandl, Mag. Cornelia Jöbstl, DI Rudolf Hornich	15
Schutz von Gebäuden vor Wassergefahren Ing. Heike Karina Siegl	18
20 Jahre Gemeinschaft Steirischer Abwasserentsorger Hellfried Reczek	21
Hydrologische Übersicht für das erste Halbjahr 2013 Mag. Barbara Stromberger, DI Dr. Robert Schatzl, Mag. Daniel Greiner	22
Unterrichtsmappe Fließgewässerökologie mit Schwerpunkt: Tierische Lebewesen in Fließgewässern Dr. Nicole Prietl	28
Auswirkung der Renaturierung steirischer Fließgewässer auf den Artenschutz Mag. Ursula Suppan	30
EU-Projekt SEE HYDROPOWER DI Gabriele Harb, Ass. Prof. DI Dr. Josef Schneider, Univ.-Prof. DI Dr. Gerald Zenz, DI Egon Bäumel, DI Urs Lesky, MMag. Albert Rechberger	34
Die Wasserwirtschaft Liechtensteins Mag. Petra Föttinger, Mag. Elfriede Stranzl, MSc	39
Neptun Wasserpreis 2013 – die Gewinner	44

Veranstaltungen



VOR SORGEN – für den Erhalt unserer Trinkwasser- und Abwassernetze

Von der Bewusstseinsbildung zur Tat



DI Johann Wiedner
Amt der Steiermärkischen Landesregierung
Abteilung 14 – Wasserwirtschaft, Ressourcen und Nachhaltigkeit
8010 Graz, Wartingergasse 43
Tel. +43 (0)316/877-2025
johann.wiedner@stmk.gv.at

In den letzten Jahrzehnten wurde in der Steiermark Infrastruktur für Wasserversorgung und Abwasserentsorgung mit Investitionskosten von 4,6 Milliarden Euro errichtet. Damit wird die Bevölkerung ausreichend und mit hoher Qualität mit Trinkwasser versorgt, und eine flächendeckende Abwasserentsorgung zum Schutz der Gewässer sichergestellt. Diese Infrastruktur gilt es nunmehr dauerhaft in Funktion und Wert zu erhalten.



Abb. 1: Die Podiumsdiskutanten am Informationstag am 7. Mai in Übelbach (v.l.n.r.): DI Franz Hammer (Gemeinschaft Steirischer Abwasserentsorger), DI Bruno Saurer (Steirischer Wasserversorgungsverband), LAbg. Bgm. Erwin Dirnberger (Gemeindebund Steiermark), Mag. Helmut Schöffmann (ORF Steiermark), Landesrat Johann Seitinger, Stadtrat DI Dr. Gerhard Rüsich (Städtebund Steiermark) sowie DI Heinrich Schwarzl (Fachgruppe Wasserwirtschaft und Umwelttechnik der ZiviltechnikerInnenkammer für Steiermark und Kärnten); © Oliver Wolf

Die österreichweite Initiative „VOR SORGEN – für den Erhalt unserer Trinkwasser- und Abwassernetze“ wurde in der Wasserland Steiermark Ausgabe 1/2013 ausführlich beschrieben und auf die Auftaktveranstaltung am 7. Mai 2013 in der Bauakademie Übelbach verwiesen.

Die kompetenten und fachkundigen Referenten und Teilnehmer der Po-

diumsdiskussion brachten bei der gut besuchten Veranstaltung die Notwendigkeit einer vorausschauenden Erhaltung der siedlungswasserwirtschaftlichen Infrastruktur zum Ausdruck.

Die Errichtung und der Betrieb von Wasserversorgungsanlagen mit dem ursprünglichen Ziel, die Bevölkerung mit hygienisch einwandfrei-

em Wasser zu versorgen, ist mittlerweile zum unverzichtbaren Element einer hohen Lebensqualität im Interesse der Volksgesundheit und Voraussetzung für die Entwicklung eines Landes bzw. von Regionen geworden. Dasselbe gilt für den Ausbau der Abwasserentsorgung bzw. Abwasserreinigung, die zum Schutz der Gewässer in den letzten

Jahrzehnten besonders forciert wurde.

Durch Bereitstellung von Förderungen von Bund und Land konnte der Bevölkerung und den Unternehmen die Dienstleistung der Wasser- und Abwasserentsorgung mit zumutbaren bzw. leistbaren Gebühren zur Verfügung gestellt werden. Eine umsichtige Vorgehensweise bei der kontinuierlichen Anlagenerneuerung (Reinvestition und Instandhaltung) und angemessene Gebührengestaltung sollte eine dauerhafte Funktions- und Werterhaltung der siedlungswasserwirtschaftlichen Infrastruktur ermöglichen.

VOR SORGE-Check

Im Rahmen des Projektes „VOR SORGEN – für den Erhalt unserer Trinkwasser- und Abwassernetze“ wurde ein Schnelltest-Tool für einen VOR SORGE-Check für Betreiber kommunaler Anlagen entwickelt.

Österreichweit haben mit Stand Anfang Oktober 2013 insgesamt 627 interessierte Betreiber Berechnungen über den Online-VOR SORGE-Check angelegt. 102 steirische Teilnehmer, ein großer Anteil davon betreibt Wasserversorgungs- und Abwasserentsorgungsanlagen, haben diese Überprüfung in Angriff genommen. Insgesamt wurden Berechnungen für 68 Wasserversorgungsanlagen und für 64 Abwasserentsorgungsanlagen angelegt.

Die bisherigen Ergebnisse geben erste Hinweise darauf, dass die geplanten Reinvestitionen teilweise deutlich hinter den Erfordernissen liegen. Mehr Infos unter: <http://www.wasseraktiv.at/vorsorgen/vorsorge-check/>.

Vom Bewusstsein zur Tat

Die Herausforderung der nächsten Jahre wird sein, das Bewusstsein für die dauerhafte Erhaltung von Funktion und Wert der siedlungswasserwirtschaftlichen Infrastruktur flächendeckend bei Verantwortungsträgern und Bevölkerung zu festigen. Dabei gilt es verständlich zu machen, dass Bewusstsein für die Problematik wichtig, aber zu



www.wasseraktiv.at/vorsorgen

VOR SORGEN!

Für den Erhalt unserer
Trinkwasser- und Abwassernetze

Abb. 2: VOR SORGEN holt bildlich gesprochen die Leitungsnetze ans Tageslicht: in der Steiermark sind rund 16.000 km Trinkwasserleitungen sowie 18.000 km Abwasserkanäle verlegt. © VOR SORGEN

wenig ist: Es gilt die aufgezeigten bzw. erforderlichen Maßnahmen auch in die Tat umzusetzen.

Chance Gemeindestrukturreform

Die derzeit in der Steiermark stattfindende Gemeindestrukturreform und die damit verbundenen Auswirkungen auf die Organisation und den Betrieb von Wasserversorgungs- und Abwasserentsorgungsanlagen sollten dazu genutzt werden, gerade im Zusammenhang mit der Erhaltung dieser Infrastruktur Überlegungen bzw. Weichenstellungen im Hinblick auf die zukünftigen Herausforderungen vorzunehmen.

So wäre es sinnvoll, bei bestehenden Wasserverbänden (Abwasser- bzw. Reinhaltverbänden und Wasserversorgungsverbänden) die Aufgabenverteilung zwischen Gemeinden und Verbänden zu hinterfragen bzw. neu zu regeln. So könnte die derzeit noch vielfach von den Gemeinden (auch bei Mitgliedschaft in Verbänden) durchgeführte Betriebsführung und Wartung der Ortsnetze bzw. Ortskanalisationen oftmals besser und effizienter durch den Verband bewerkstelligt werden. Des Weiteren könnte eine weitere Öffnung der Verbände für eine Mitgliedschaft von Genossenschaften eine zielführende Perspektive sein.



Statements anlässlich der Auftaktveranstaltung am 7. Mai 2013 in Übelbach



Landesrat Johann Seitinger

„Die Initiative VOR SORGEN unterstützt mit umfassendem Know-how den Erhalt der Trinkwasser- und Abwassernetze, was aufgrund des derzeitigen Ist-Standes besonders wichtig ist. In der Steiermark sind derzeit rund 9 Prozent der Kanäle und rund 29 Prozent der Trinkwasserleitungen älter als 40 Jahre. Die durchschnittliche Lebensdauer von Trinkwasserleitungen und Kanälen liegt bei 50 bis 100 Jahren. Daraus resultiert ein Erneuerungsbedarf von jährlich ein bis zwei Prozent des Netzes. Derzeit liegen die Erneuerungsraten bei kommunalen Anlagen aber weit unter einem Prozent pro Jahr. Das muss sich ändern!

Aktuell entstehen in der Steiermark durch die Gemeindestrukturreform auch neue Verantwortungsräume, die auch in der siedlungswasserwirtschaftlichen Infrastruktur zu berücksichtigen sind. Wir brauchen daher eine finanzielle Übersicht über diesen wichtigen Teil der Daseinsvorsorge für die nächsten zehn Jahre.“



DI Bruno Saurer

Obmann des Steirischen Wasserversorgungsverbandes:

„Die öffentlichen Wasserversorger werden, was die Qualitäts- und Versorgungssicherheit betrifft, ihrer

Verantwortung im vollen Umfang gerecht. Die Erneuerungsraten bzw. Sanierungsquoten hingegen gehen von sehr unterschiedlichen Voraussetzungen aus: Sie sind oft anlassbezogen, abhängig vom Alter der Anlagen, von der jeweiligen regionalen Struktur und von der Rücklagenbildung. Eine nachhaltige Erneuerungsstrategie führt nur dann zum Ziel, wenn der Wasserpreis unter Berücksichtigung der sozialen Komponente an die Anforderungen angepasst wird und darüber hinaus auch noch einfache attraktive Fördermodelle angeboten werden.

VOR SORGEN bedeutet für die Wasserversorger darüber hinaus auch flächendeckender Grundwasserschutz und gelebte überregionale Zusammenarbeit in Katastrophen- und Notstandsfällen.“



DI Franz Hammer

Obmann der Gemeinschaft Steirischer Abwasserentsorger:

„VOR SORGEN in der Siedlungswasserwirtschaft bedingt, die Lage, den Zustand und die Funktionsfähigkeit der Anlagen zu kennen. Diese Kenntnis ist weder bei Wasserleitungen noch bei Kanälen gegeben. Deshalb ist die „Initiative Zukunft Siedlungswasserwirtschaft“ zu begrüßen. Der VOR SORGE-Check kann nur als Startschuss verstanden werden. Dieser müsste jedenfalls zur Erstellung eines digitalen Leitungskatasters sowie zu einer umfassenden Zustandserfassung mit einem darauf abgestimmten Sanierungs-Stufenplan führen. Letztlich dient der Leitungskataster auch der nachhaltigen Dokumenta-

tion der vielen und sehr kostspieligen unterirdischen Leitungen.

Nur über entsprechende Förderungen durch Bund und Land wird VOR SORGEN zielführend und erfolgreich sein.“



DI Heinrich Schwarzl

Vorsitzender der Fachgruppe Wasserwirtschaft und Umwelttechnik der ZiviltechnikerInnenkammer für Steiermark und Kärnten:

„Wir in der Wasserwirtschaft tätigen Ziviltechniker begrüßen die Initiative VOR SORGEN des Lebensministeriums als wichtige bewusstenbildende Maßnahme zur Sicherung des Erhalts der wasserwirtschaftlichen Infrastruktur. Gerne stellen wir unser umfangreiches Know-how aus jahrzehntelanger Zusammenarbeit mit Gemeinden und Verbänden in Planung, Beaufsichtigung und Betreuung von Trinkwasser- und Abwasseranlagen in den Dienst der Initiative VOR SORGEN.

Insbesondere die umfassende und flächendeckende digitale Dokumentation des Istbestandes sehen wir als vordringliche Aufgabe aller Beteiligten, um das oftmals nur an Einzelpersonen gebundene Wissen über Leitungsnetze und Anlagenanteile auch für zukünftige Generationen zu sichern, dies dient als Grundlage für einen langfristigen Wert- und Funktionserhalt der in den letzten Jahrzehnten geschaffenen Wasserver- und Entsorgungsanlagen.“

AKTUELLES

Neuer Standort für die Wasserwirtschafts- abteilung des Landes

Die Abteilung 14 – Wasserwirtschaft, Ressourcen und Nachhaltigkeit (vormals Abteilung 19 – Wasserwirtschaft und Abfallwirtschaft) hat als Folge der Verwaltungsreform einen neuen Standort in der Wartingergasse 43 (vormals Stempfergasse 5–7) erhalten.

Alle Referate mit wasserwirtschaftlichen Aufgaben sowie die Dienststellenleitung sind mit November 2013 in der Wartingergasse 43, das Referat Abfallwirtschaft und Nachhaltigkeit verbleibt bis auf weiteres in der Bürgergasse 5a.



Die Wasserwirtschaftsabteilung des Landes ist mit November 2013 in der Wartingergasse 43.



Steiermark-Brunnen für die Marktgemeinde Lebring-St. Margarethen

Das wichtige und wertvolle Gut Wasser in den Mittelpunkt rücken – das ist einer der Hintergründe, warum die steirische Wasserwirtschaft auf Initiative von Wasserlandesrat Johann Seitinger den Bau von Steiermark-Brunnen ins Leben gerufen hat.



Der 4. Steiermark-Brunnen wurde in Lebring eröffnet und getestet: (v.l.n.r.) GR J. Kiessner, Bgm. J. Weinzerl, LAbg. I. Gady, LR J. Seitinger, S. Lackner (A14), BH M. Walch, Pfarrer Brauchart.

Der Steiermark-Brunnen greift die Tradition des Dorfbrunnens wieder auf und will neben der Bereitstellung von Wasser auch als Treffpunkt für Menschen dienen.

Die angebrachten Begriffe aus der steirischen Wasser-Charta laden zur Auseinandersetzung mit dem Wasser und seinem Wert für die Gesellschaft ein.

Im Rahmen eines Eröffnungsfestes lud Bürgermeister Johann Weinzerl daher am 21.9. alle Bürgerinnen und Bürger ein, diesen neuen Gemeinschaftsplatz zu testen. Auch Landesrat Johann Seitinger zeigte sich über den guten neuen Standort des 4. Steiermark-Brunnens erfreut: „Hier kann der Brunnen der Funktion des Dorfplatzes als Treffpunkt von Menschen gerecht werden. Gleichzeitig wird der Brunnen den Menschen den Wert des Wassers vermitteln. Denn wir müssen unser Wasser schützen wie den eigenen Augapfel.“

Hochwasser in der Steiermark – Überschwemmungen 2013



DI Rudolf Hornich

Amt der Steiermärkischen Landesregierung
A14 - Wasserwirtschaft, Ressourcen und Nachhaltigkeit
Koordinator für Hochwasserrisikomanagement
8010 Graz,
Wartingergasse 43
Tel. +43(0)316/877-2031
rudolf.hornich@stmk.gv.at

Die Hochwasserereignisse 2013 haben in der Steiermark in diesem Jahr mit Anfang Mai schon recht früh begonnen. Im Vergleich zu anderen Regionen in Österreich an Donau, Salzach und Inn sind in der Steiermark verhältnismäßig geringe Schäden aufgetreten.

Schäden, die im Einzelnen jedoch Betroffenheit auslösen und daher in künftige Hochwasser- risikomanagementpläne einzuarbeiten sind.



Abb. 1: Raababach, Gemeinde Gössendorf, gefluteter Kindergarten **Abb. 2: Hochwasser am Andritzbach (Foto: B. Egger-Schinnerl)**

Mai – Hochwasser 2013

In der Nacht von 6. auf 7. Mai 2013 haben die Sirenen in der Stadt Graz sowie in den angrenzenden Gemeinden im Bezirk Graz-Umgebung die Bevölkerung vor dem drohenden Hochwasser alarmiert. Die extreme Intensität des Niederschlages in kurzer Zeit im Großraum Graz hat dazu geführt, dass nahezu die gesamte Regenmenge zum Abfluss gelangt ist. Dadurch waren alle Regenwasserkanäle überlastet und die Bäche sind über die Ufer getreten: Laut der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG) betrug der Niederschlag an der Wetterstation Graz/Universität zwischen 6.5.2013 20:00 Uhr und 7.5.2013 08:00 Uhr 82,3 Millimeter. Laut Hydrographischem Dienst des Lebensministeriums kommt so ein Ereignis statistisch gesehen nur alle 20 bis 30 Jahre vor.

Stark betroffen waren die Gemeinden Raaba, Gössendorf, Grambach, Hausmannstätten und Fernitz. In

Raaba sind einige Keller in erster Linie durch Oberflächenabflüsse unter Wasser gestanden. Der Raababach ist in Raaba nicht über die Ufer getreten. Erst im Gemeindegebiet Gössendorf ist der Raababach ausgeföhrt und hat mehrere Wohnobjekte und Wohnhäuser überflutet. Erschwert wurde die Situation durch die Erosion von Erdmaterial der zu diesem Zeitpunkt noch nicht durch die Vegetation bedeckten Ackerflächen. Siedlungsbereiche, das Gemeindeamt, der Kindergarten (Abb. 1) und die Volksschule in der Gemeinde Gössendorf wurden durch ausufernde Wässer aus dem Grambach überflutet. In Grambach ist der Grambach über die Ufer getreten, hat das Ortszentrum geflutet und in weiterer Folge die Siedlungen und dutzende Keller westlich des Ortszentrums überflutet.

In den Gemeinden Vasoldsberg, Hausmannstätten und Fernitz ist der Ferbersbach über die Ufer ge-

treten und hat zur Überflutung von mehreren Wohnobjekten und Kellern geführt. Nördlich von Graz war der Dultbach Hochwasser führend und hat in der Gemeinde Gratkorn Überflutungen verursacht.

Insgesamt wurden in den Umgebungsgemeinden von Graz rund 700 Wohnhäuser und Keller überschwemmt.

Rund 170 Wohnobjekte waren in der Stadt Graz vom Hochwasser betroffen. Im Bezirk St. Peter ist wiederum der Petersbach über die Ufer getreten und hat mehrere Keller und Tiefgaragen unter Wasser gesetzt. In Andritz war die Kapazität des Hochwasserrückhaltebeckens für den Gabriachbach am Eichengrund durch die derzeit noch erforderliche Drosselung des Grundablasses nicht ausreichend, wodurch in der Hoffeldstraße einige Objekte überschwemmt wurden. Ebenso ist es am Andritzbach aufgrund der extremen Niederschlagsmenge in kurzer Zeit an mehreren



Abb. 3: Eingestautes Hochwasserrückhaltebecken am Schöcklbach in der Gemeinde Weinitzen (Foto: B. Egger-Schinnerl)

Stellen zu Ausuferungen gekommen, wobei die Wohnobjekte entlang der Max-Graf-Gasse am stärksten vom Hochwasser betroffen waren (Abb. 2).

Hochwasserführend waren auch der Thalerbach, der Stufenbach, der Schöcklbach und der Mariatrosterbach. Das Hochwasserrückhaltebecken am Mariatrosterbach wurde leicht eingestaut. Positiv ist jedoch hervorzuheben, dass durch das im Vorjahr fertiggestellte Hochwasserrückhaltebecken am Schöcklbach in der Gemeinde Weinitzen ähnliche Überschwemmungen wie sie in den Jahren 2005 und 2009 im Zentrum von Andritz aufgetreten sind, verhindert werden konnten. Rund 120.000 m³ wurden zurückgehalten, wodurch rund 400 Wohnhäuser vom Hochwasser verschont wurden und enorme Schäden am Unterlauf des Schöcklbaches verhindert werden konnten (Abb. 3).

Die Schäden, die das Maihochwasser 2013 verursacht hat, liegen in der Größenordnung von rund 3,5 Millionen Euro.

Juni – Hochwasser 2013

Aufgrund der extremen Niederschlagsereignisse vom 1. und 2. Juni 2013 war vor allem der Nordwesten des Bundeslandes Steiermark vom Hochwasser und von Überflutungen betroffen. Laut Angaben des Hydrografischen Landesdienstes waren in den nördlichen Landesteilen – vor allem im Ausseerland und im Ennstal – bedingt durch die anhaltenden Niederschläge zwischen dem 30. Mai und dem 2. Juni 2013 Niederschlagsmengen von plus 150 % zu verzeichnen. Ausschlaggebend dafür war, ähnlich wie 2002,

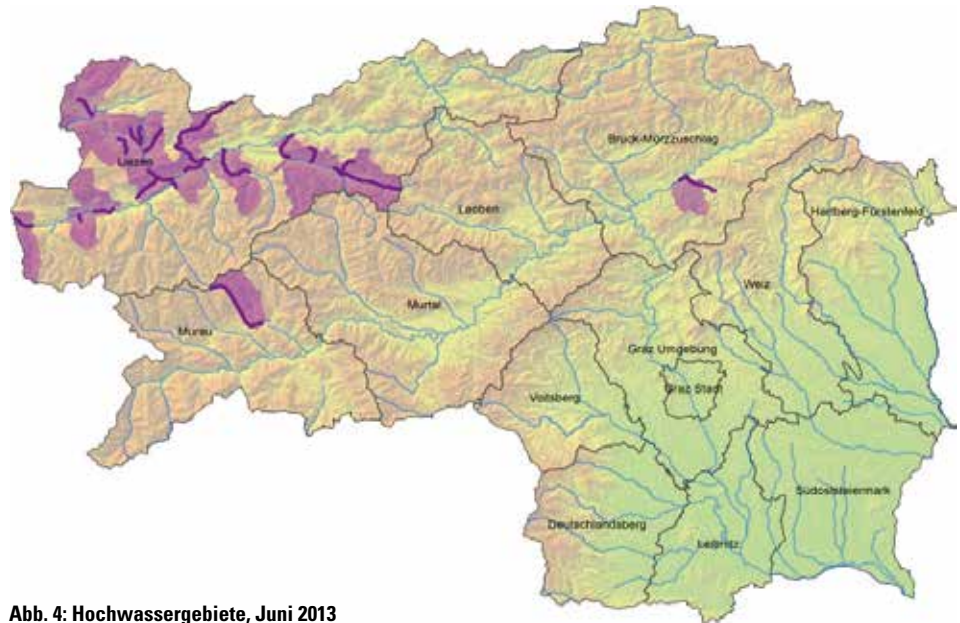


Abb. 4: Hochwassergebiete, Juni 2013

eine sogenannte Vb-Wetterlage, bei der sich ein isoliertes Tiefdruckgebiet über der Adria mit einem Mittelmeertief gekoppelt und dadurch verstärkt hat. Die Auswirkungen dieser europäischen Großwetterlage waren vor allem im Donau-einzugsgebiet katastrophal.

Der Schwerpunkt der Hochwasserereignisse in der Steiermark (Abb. 4) lag im Bezirk Liezen in den Einzugsgebieten von Enns und Traun. Im Ennstal waren in erster Linie landwirtschaftliche Flächen von den Ausuferungen betroffen. Die nach dem Hochwasserereignis im Jahre 2002 in den letzten Jahren umgesetzten Hochwasserschutzmaßnahmen an der Enns in den Gemeinden Schladming, Aich, Pruggern und Pürgg-Trautenfels haben sich bestens bewährt.

Im Bereich der Ennszubringer hat es mehrere Ausuferungen gegeben. An der Gulling in der Gemeinde Aigen sind die Hochwasserschutzmaßnahmen gerade in Bau

und konnten bereits größere Schäden an Wohnobjekten verhindern. Ebenso ist die Salza an einigen Stellen ausgefert und hat Schäden verursacht.

Auferungen und Überschwemmungen gab es auch im Einzugsgebiet der Oberen Traun. Vor allem in den Gemeinden Bad Aussee und Bad Mitterndorf sind einige Gewässer ausgefert.

Im Wölzertal sind der Wölzerbach und der Eselsbergbach über die Ufer getreten und haben Schäden an den Gewässern verursacht. Im Stanztal kam es zu Überschwemmungen im gesamten Betreuungsbereich des Wasserverbandes Stanz.

An mehreren Zubringern im Bereich des Forsttechnischen Dienstes für Wildbach- und Lawinverbauung (WLV) sind Vermurungen aufgetreten.

Hochwasser in der Steiermark – Ereignisbewertung 2013



Dr. Alexander Podesser
Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik
Leiter Kundenservice
Steiermark
8053 Graz,
Klusemannstraße 21
Tel. +43(0)316/242200
alexander.podesser@zamg.ac.at

Dr. Robert Schatzl
Amt der Steiermärkischen Landesregierung
Abteilung 14 -
Wasserwirtschaft, Ressourcen und Nachhaltigkeit
8010 Graz,
Wartingergasse 43
Tel. +43(0)316/877-2014
robert.schatzl@stmk.gv.at

Während Anfang Mai vor allem die südlichen Landesteile von bedeutenden Niederschlagsereignissen betroffen waren, führten die teilweise katastrophalen Niederschläge Anfang Juni, die österreichweit große Schäden verursachten, auch in der Steiermark insbesondere im Ausseerland und im Ennstal zu Überflutungen.

Niederschlagsereignis 6. und 7. Mai 2013

Synoptische¹ Situation:

Die Tiefdrucktätigkeit über dem Mittelmeerraum bestimmte Anfang Mai das Wettergeschehen auch in der Steiermark, wobei es in der Osthälfte wiederholt zu ergiebigen Regenfällen kam. Ab 5. Mai bildete sich über Korsika ein Höhentief und das zugehörige Bodentief verlagerte sich in Folge über Mittelitalien ostwärts (Abb.1). Die umgedrehte Okklusion dieses Tiefs führte am 6. Mai aus Südosten extrem labile Luftmassen in die Steiermark. Trotz moderater Temperaturen – die Maximalwerte lagen tagsüber im Alpenvorland unter 20 °C – wurden hohe Labilitätsindizes prognostiziert (CAPE, Showalter).

Dementsprechend wiesen die Wetterprognosen der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG) auf Gewitter mit lokal großen Regensmengen hin. Zwischen 23:00 MESZ und 05:00 MESZ überquerte ein Niederschlagsfeld mit Starkregen und Gewittern das Vorland, welches um Mitternacht entlang der Linie Bruck-Leibnitz extreme Intensitäten aufwies (siehe Abbildung 2). Erst am 8. Mai hörten die Regenfälle auf; innerhalb von zwei

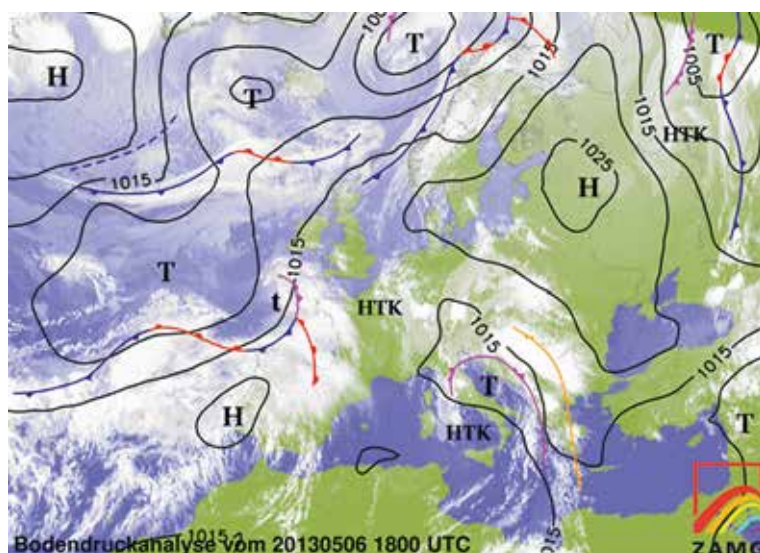


Abb. 1: Bodendruckanalyse und Fronten vom Montag, dem 06.05.2013, 18:00 UTC

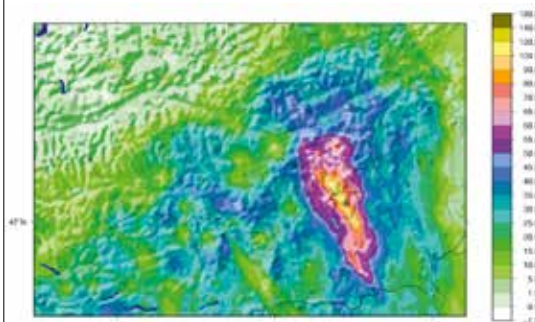


Abb. 2: INCA-Niederschlagsanalyse [mm] vom Montag, dem 06.05.2013 von 00:00 Uhr bis 23:45 Uhr UTC

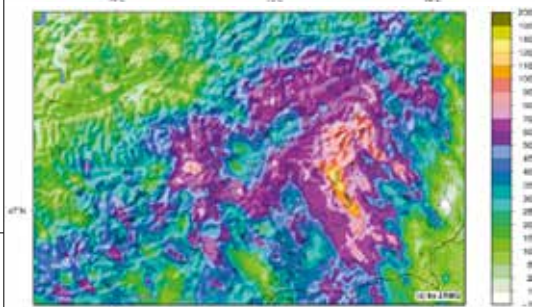


Abb. 3: INCA-Niederschlagsanalyse [mm] der letzten 48 Stunden vom Mittwoch, dem 08.05.2013, 06:00 Uhr UTC

¹ Synoptik ist die Zusammenschau der Wettervorgänge in Raum und Zeit mit dem Ziel der Wetteranalyse und Wettervorhersage.

Tagen fielen flächig 100 mm, lokal im Grazer Bergland und Randgebirge noch mehr (siehe Abbildung 3).

Niederschlagsverteilung:

Im Zuge des Starkregens in der Nacht vom 6. auf den 7. Mai wurden an den Stationen der ZAMG und des Hydrografischen Dienstes Werte bis knapp 90 mm registriert. Wenn auch in der Landeshauptstadt an der Station Graz-Universität mit 85,7 mm nicht der höchste 24-Stunden-Wert vom 17.07.1938 (105,5 mm) erreicht wurde, so doch mit 36 mm die höchste Stunden- bzw. mit rund 69 mm die höchste 2-Stundensumme, seit es elektronische Niederschlagsaufzeichnungen an der Universitäts-Station gibt. Diese extremen Mengen in diesem kurzen Zeitraum entsprechen einer Starkregen-Jährlichkeit von über 50 Jahren. In Folge verwandelten sich in Graz einige Straßen zu Bächen, etwa 800 Gebäude wurden überflutet, auch einige Hangrutschungen und ein Murenabgang wurden im Stadtgebiet verzeichnet. Aber auch in anderen Gemeinden kam es zu Überschwemmungen mit den entsprechenden Schadensbildern, nachdem kleinere Bäche über die Ufer traten.

Abbildung 4-1 zeigt die Niederschlagssummen von 6. bis 8. Mai, aus Abbildung 4-2 ist zu erkennen, dass es bereits ab 2. Mai zu nicht unbedeutenden Vorregenereignissen gekommen ist. Dies wird auch in Abbildung 5 verdeutlicht, in welcher das Niederschlagsverhalten an der Station Schanz von 2. bis 8. Mai dargestellt ist.

Wie Abbildung 5 und Tabelle 1 zeigen, waren an der Station Schanz von 2. bis inklusive 5. Mai in Summe etwa 50 mm Niederschlag zu beobachten, am 6. Mai 36 mm und am 7. Mai 62 mm (ca. 1-jährliches Ereignis), womit die Gesamtniederschlagssumme in sieben Tagen 150 mm betrug, was in etwa einem 5-jährlichen Niederschlagsereignis entspricht.

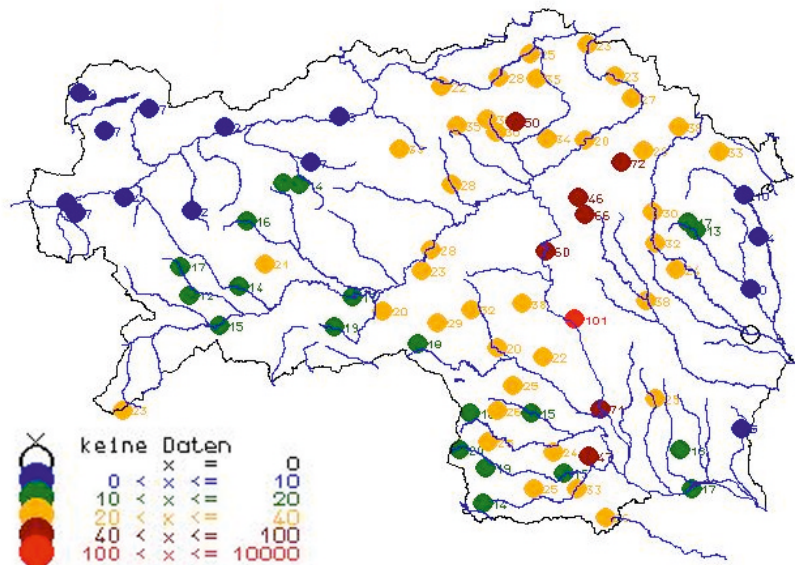


Abb. 4-1: Niederschlagssummen vom 6. bis zum 8.05.2013

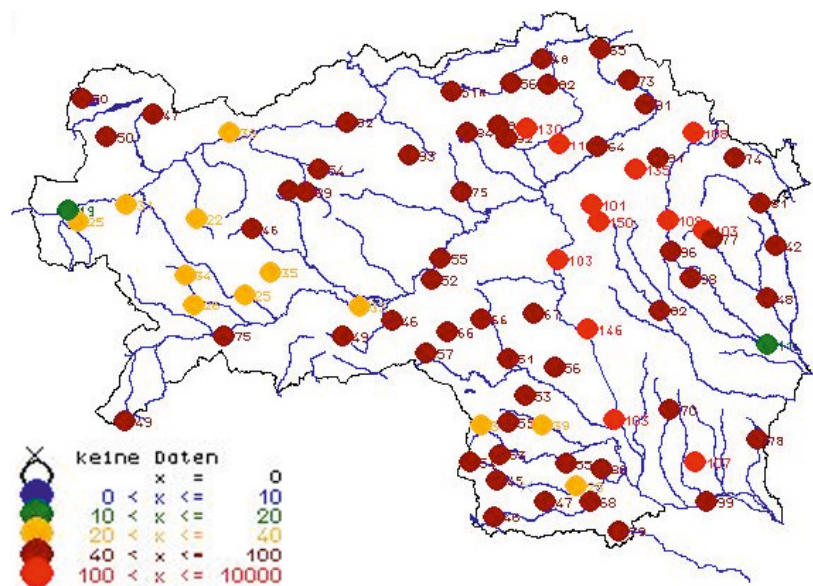


Abb. 4-2: Niederschlagssummen vom 2. bis zum 8.5.2013 in der Steiermark; schwarzer Kreis: Station Schanz

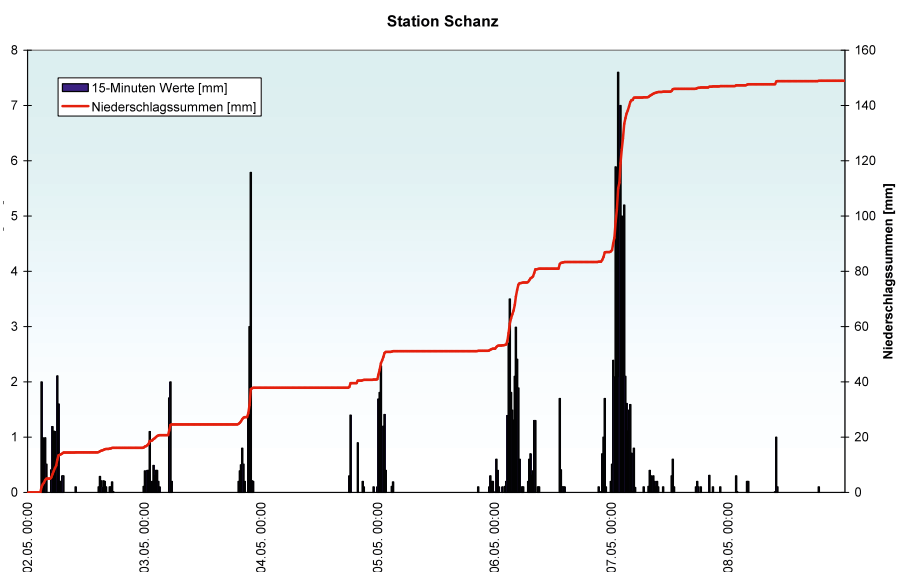


Abb. 5: Niederschlagsverhalten an der Station Schanz (H2B 101600) vom 2. bis zum 8.5.2013



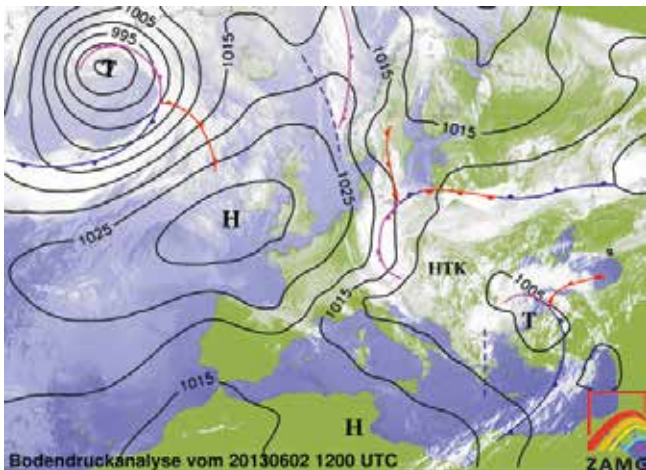


Abb. 6: Bodendruckanalyse und Fronten vom Sonntag, dem 02.06.2013, 12:00 UTC

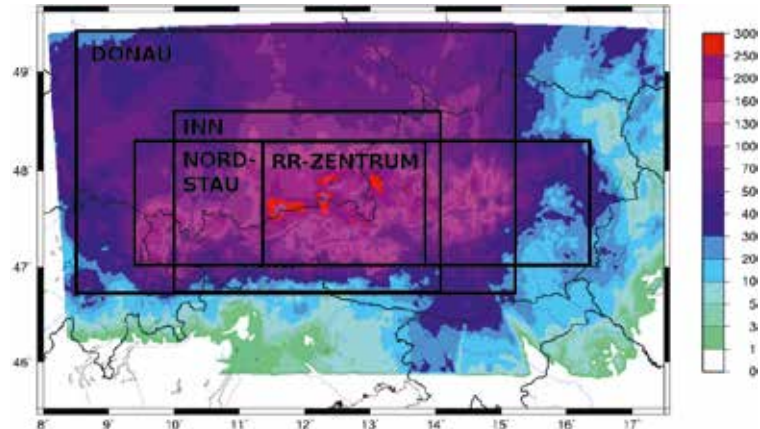


Abb. 7: INCA-Niederschlagsanalyse [mm] der letzten 72 Stunden vom Montag, dem 03.06.2013, 00:00 Uhr UTC (Quelle: ZAMG)

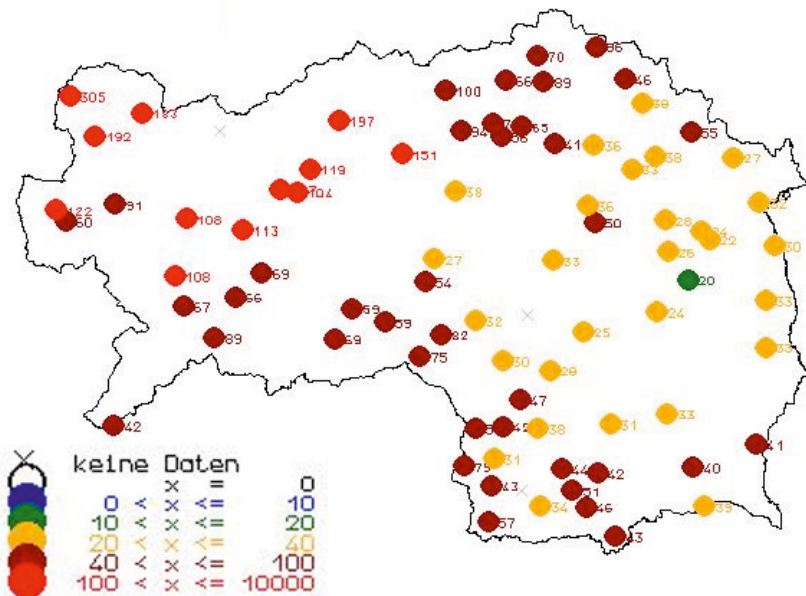


Abb. 8: Niederschlagssummen vom 30.5. bis zum 2.6.2013 in der Steiermark; schwarze Kreise: Stationen Altaussee und Gstatterboden

Tagesniederschlagssummen [mm]

Station	2.5. – 5.5.	6.5.	7.5.	Gesamtsumme [mm]
Schanz	52	36	62	150

Tab. 1: Niederschlagssummen [mm] an der Station Schanz vom 2.5. bis zum 7.5.2013

Station	30.5.	31.5.	1.6.	2.6.	Gesamtsumme [mm]
Altaussee	42	49	57	157	305
Gstatterboden	33	45	15	104	197

Tab. 2: Niederschlagssummen [mm] an den Stationen Altaussee und Gstatterboden vom 30.5. bis 2.6.2013

Niederschlagsereignis 30. Mai bis 2. Juni

Synoptische Situation:

Während sich Ende Mai über dem Atlantik ein ausgeprägtes Hoch etabliert hatte, hielt sich über Mitteleuropa ein nahezu ortsfestes Höhentief. Dieses Tief verlagerte sich ab 30.5. langsam in Richtung Nordosten, wobei mit einer lebhaften Nordströmung rückseitig sehr feuchte und kühle Luftmassen gegen die Ostalpen geführt wurden. Durch Hebungseffekte an der Alpennordseite wurden diese Niederschläge zusätzlich verstärkt und erreichten am 2.6. ihre größte Intensität (siehe Abbildung 6).

Bei stärker schwankender Schneefallgrenze fiel innerhalb von drei Tagen in den österreichischen Nordstaugebieten flächendeckender Niederschlag mit Höhen über 200 mm, wobei lokal Höhen bis 300 mm registriert wurden (siehe Abbildung 7).

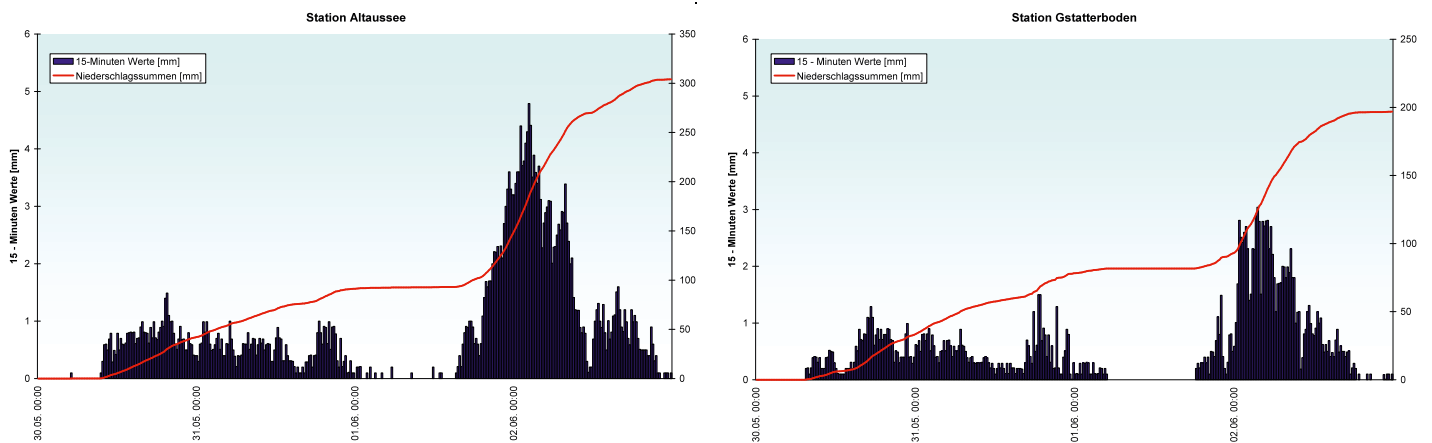


Abb. 9: links: Niederschlagsverhalten an der Station Altaussee vom 30.5 bis 2.6.2013; rechts: Niederschlagsverhalten an der Station Gstatterboden vom 30.5 bis 2.6.2013

Niederschlagsverteilung:

Entlang der Donau-Zubringer-Flüsse Inn, Salza und Enns bzw. in weiterer Folge an der Donau selbst kam es zu Hochwasserereignissen, die in manchen Bereichen sogar die Werte von 2002 übertrafen. Auch die Steiermark war vor allem im Ausseerland (Traun) sowie im Ennsgebiet von großen Niederschlagsmengen betroffen: So wurden an der Station Altaussee vom 30.5. bis einschließlich 2.6. in Summe 305 mm, aber auch noch im Gesäuse an der Station Gstatterboden 197 mm Niederschlag gemessen (Abbildung 8 und Tabelle 2).

Wie aus den Abbildungen 8 und 9 bzw. aus Tabelle 2 zu erkennen ist, fielen an den Tagen von 30.5. bis 1.6. sowohl an der Station Altaussee als auch an der Station Gstatterboden täglich etwa 40 bis 50 mm Niederschlag. Dieser intensivierte sich schließlich am 2.6. deutlich und brachte in Altaussee 157 mm sowie in Gstatterboden 104 mm Niederschlag.

Die Tagesniederschlagssummen vom 2.6. entsprachen in Altaussee in etwa einem 25-jährlichen, in Gstatterboden in etwa einem

5-jährlichen Niederschlagsereignis, wohingegen die 4-Tagessummen in Altaussee ein ca. 50-jährliches, in Gstatterboden ein ca. 10-jährliches Ereignis widerspiegelten.

Die Analyse über die Vorhersagbarkeit dieser extremen Niederschlagsphase mit der Ausgangslage am Freitag, 31.5.2013 00:00, zeigt im Nachhinein, dass mit dem lokalen Modell ALARO der ZAMG der Niederschlagsschwerpunkt zufriedenstellend lokalisiert werden konnte. So war für den Gitterpunkt Bad Aussee von ALARO eine 72 h-Niederschlagssumme von 192 mm prognostiziert, wobei an der Station 198 mm gemessen wurden. Etwas weniger gut erfasst werden konnten hingegen lokale konvektive Erscheinungen, welche an einigen Orten zu Spitzen von über 250 mm führten.

Resümee

Synoptische Situationen mit Höhentiefs gestalten die Wetterprognose oft schwierig, da die Verlagerung dieser Druckgebilde schwer prognostizierbar ist. Im Fall vom 6. auf den 7. Mai ist das Bodentief rasch nach Südosten abgezogen, sodass nur der Südosten Österreichs zeitlich begrenzt von der niederschlagswirksamen Okklusion betroffen war.

Ganz anders stellte sich die Situation vom 30. Mai bis zum 2. Juni dar, als es durch die Vb-artige Zugbahn des kräftig entwickelten Höhentiefs in weiten Teilen Österreichs und Bayerns, in weiterer Folge auch in Tschechien und Polen, zu ergiebigen Niederschlägen kam. Die typischerweise langsame Verlagerung solcher selten auftretenden Zyklone bewirkt gesamtalpine Niederschläge, deren Schwerpunkt sich langsam an die Alpennordseite verlagert. Die Wirkung derartiger Wetterlagen kann vor allem im Frühjahr und Sommer katastrophale Ausmaße erreichen. In diesem Zusammenhang sei etwa auch an die Hochwasserkatastrophe im August 2002 erinnert.



DI Raimund Adelwöhrer
Amt der Steiermärkischen Landesregierung
Abteilung 14 - Wasserwirtschaft, Ressourcen und Nachhaltigkeit
8010 Graz, Wartingergasse 43
Tel. +43(0)316/877-3690
raimund.adelwoehrer@stmk.gv.at

Rutschhangereignisse 2013 und Maßnahmen in der Steiermark

Der Süden und Südosten der Steiermark sind seit jeher durch ihre besonderen topographischen und geologischen Verhältnisse mehr als alle anderen Landesteile von Hangrutschungen betroffen. Der Fachbereich Rutschhangsicherung und Landschaftswasserbau der Abteilung 14 betreut und fördert Maßnahmen zur Stabilisierung der Hangrutschungen bei hochwertigen landwirtschaftlichen Nutzflächen und bei Gefährdung von Gebäuden.

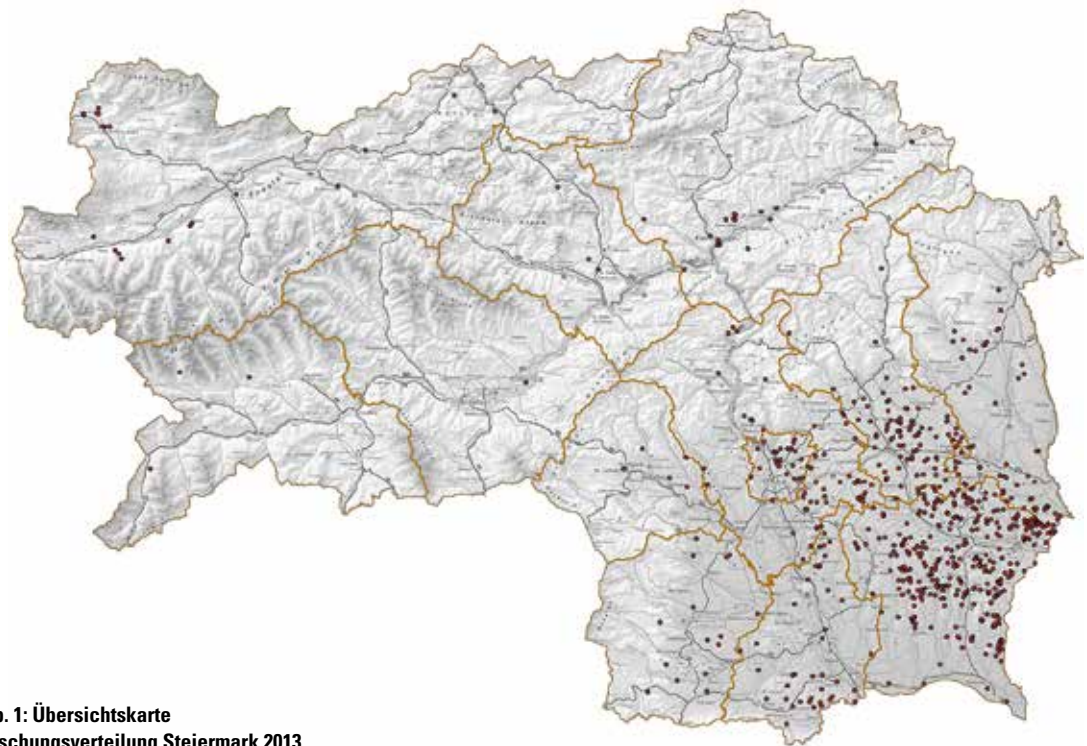


Abb. 1: Übersichtskarte Rutschungsverteilung Steiermark 2013

Zwischen 2001 und 2008 wurden durchschnittlich 44 Projekte zur Rutschhangsicherung pro Jahr umgesetzt. Durch die Starkregenereignisse im Juni 2009 ist es zu einem sprunghaften Anstieg dieser witterungsbedingten Hangrutschungen gekommen. Obwohl in den nachfolgenden Jahren der Trend etwas rückläufig war, stieg die durchschnittliche Anzahl der erforderlichen Rutschhangsanierungen im Zeitraum 2009 bis 2012 auf über 190 pro Jahr.

Ein neuerlicher deutlicher Anstieg der Schadensmeldungen betreffend Hangrutschungen war insbesondere wieder im ersten Halbjahr

2013 zu verzeichnen. Von den insgesamt 1255 Meldungen mit Schadensursache „Erdrutsch“ wurden dem Fachbereich Rutschhangsicherung 730 Fälle zur Begutachtung und Betreuung übertragen.

Auslöser von Hangrutschungen

Den Berichten des hydrographischen Dienstes der Abteilung 14 ist zu entnehmen, dass die Niederschläge in der Steiermark im Jänner 2013 über den langjährigen Mittelwerten lagen und im Februar im Süden der Steiermark ein Plus an Niederschlägen von bis zu 300 % zu den Vergleichsmonaten der Vorjahre auftrat. In der zweiten Hälfte des

Monats März kam es in der ganzen Steiermark zu flächendeckenden Schneefällen, worauf ein relativ warmer April folgte. Zwischen 6. und 8. Mai gab es in den südlichen Landesteilen wieder außerordentlich hohe Niederschläge, die besonders den Großraum Graz betrafen. Extreme Niederschlagsereignisse waren im Juni 2013 vor allem im Raum Ausseerland und Ennstal zu verzeichnen.

Räumliche und zeitliche Verteilung der eingetretenen Schadensfälle Hangrutschung

Durch die langanhaltende Schneedecke auch im Südosten der Steier-

mark und die darauffolgenden relativ hohen Temperaturen erfolgte eine starke Durchfeuchtung der Böden in diesem Raum. Daher sind auch in den Monaten Februar, März und April fast 50 % aller gemeldeten Fälle im Bezirk Südoststeiermark aufgetreten. Aber auch die Bezirke Weiz und Hartberg-Fürstfeld waren in diesem Zeitraum massiv betroffen. Eine zweite Welle an Schadensmeldungen folgte im Mai in den Bezirken Bruck-Mürzzuschlag, Graz-Umgebung und Graz-Stadt. Obwohl die Gesamtzahl der hier gemeldeten Ereignisse mit rund 100 vergleichsweise niedrig zur Gesamtzahl lag, ist es doch außergewöhnlich, dass auch in diesen Bereichen mit geologisch stabilen Verhältnissen so viele Rutschungen aufgetreten sind. Hingegen haben sich die Starkregenereignisse im Nordwesten der Steiermark im Juni kaum ausgewirkt.

Bearbeitung und Umsetzung der Rutschhangsicherungen

Zur Erstbeurteilung und Einschätzung, ob der Zustand „Gefahr im Verzug“ besteht, werden bei Rutschungsmeldungen, insbesondere bei größeren Ereignissen, die Landesgeologen herangezogen. Liegt eine Katastrophensituation oder die Beurteilung „Gefahr im Verzug“ vor, so erfolgt die Finanzierung zu 100 % ausschließlich über Mittel der Katastrophenschutzabteilung. Bei geringeren Schadensausmaßen erfolgt die Bereitsstellung von Förderungen durch die Abteilung 14. In beiden Fällen erfolgt jedoch die projekt- und baubegleitende Abwicklung über die Mitarbeiter der Abteilung 14, des Fachbereiches Rutschhangsicherung und Landschaftswasserbau.

Entsprechend der Katastrophenfonds-Richtlinie Steiermark wird bei Rutschhangsanierungen auf landwirtschaftlichen Nutzflächen oder Wald eine Förderung im Ausmaß von 40 % der Sanierungskosten gewährt. Sind Gebäude betroffen, erhöht sich dieser Fördersatz aus der Katastrophenhilfe auf 50 %.

Die Erfahrung der vergangenen Jahre hat gezeigt, dass rund ein Drittel der gemeldeten Schadensfälle zu Rutschhangsicherungsprojekten mit Betreuung durch die Abteilung geführt haben. Der Rest wird als sogenannter Eigenausbau abgewickelt oder es wird wegen Geringfügigkeit keine Sanierung durchgeführt.

Aktuell sind 114 Bauprojekte mit einer geschätzten Baukostensumme von 2,7 Millionen Euro in Bearbeitung bzw. in Umsetzung. Es wird aber erwartet, dass sich die Gesamtzahl der Bauprojekte bis zum Ende des Jahres 2013 auf 180 bis 200 erhöhen wird. Zusätzlich wurden bereits zwei Rutschhangsicherungsprojekte der Priorität I – Burgberg Kapfenberg und Weinkorbwegsiedlung in Parschlug – im Frühjahr 2013 abgeschlossen.

Ausgewählte Projekte von Rutschhangsanierungen

Rutschung Weinkorbwegsiedlung in Parschlug:

In der Gemeinde Parschlug geriet Ende Februar 2013 oberhalb der Weinkorbwegsiedlung ein Hang in Bewegung. Die Ursache dafür lag in einer Übersättigung des Untergrundes, verursacht durch die immer wiederkehrenden Starkregenniederschläge von Juli 2012 bis Jänner 2013. Als der späte Schnee Ende Februar 2013 mit Regen einherging, war der Sättigungspunkt erreicht, die langsam versickernden Oberflächenwässer sammelten sich entlang der Grenzflächen im Untergrund und die einzelnen Schollen setzten sich in Bewegung.

Am 12. März 2013 zeigte sich die Ausformung eines trapezförmigen Anbruches von etwa 60 m Länge

Abb. 2: Anbruch der Rutschung





Abb. 3: nach Abschluss der Erdarbeiten



Abb. 4: Hangrutsch Reinerkogel



Abb. 5: Bauarbeiten Hangstabilisierung Rutschung Reinerkogel

an dem im Zentralbereich ein Versatz von etwa 6 m gegeben war. Das Volumen der Rutschmassen wurde auf 50.000 m³ bis 70.000 m³ eingeschätzt.

Da für zwei Wohnobjekte der Weinkorbwegsiedlung „Gefahr im Verzug“ bestand, wurde für das Rutschgelände ein Betretungsverbot ausgesprochen und die erforderlichen Sicherungsmaßnahmen als Priorität I eingestuft. Unter Beziehung eines technischen Büros wurden folgende Maßnahmen ausgearbeitet:

- Bodenabtrag der aktuellen Rutschmasse im unmittelbaren Anbruchbereich der aktuellen Rutschung und geordneter Einbau östlich des Plateaus
- Begleitung der Baumaßnahmen durch einen fachkundigen Entminungsdienst
- Rodung des Baumbestandes
- Wiederherstellung der Anlagen für einen kontrollierten Wasserabfluss im Unterhang
- Errichtung von Tiefendränagen an den Feuchtstellen und Wasserzutritten im Mittelhang
- Beweissicherung ausgewählter Bauobjekte in der Siedlung Weinkorbweg
- Erkundungsbohrung nahe der Siedlung Weinkorbweg und Installation von Bewegungsmessungen im Bohrloch (Inklinometerausbau)

Am 15. März wurde mit den Erdarbeiten begonnen, die Ende April abgeschlossen werden konnten. Insgesamt wurden mit 3 Hydraulikbaggern und einer Planierraupe rund 25.000 m³ der Rutschmasse abgetragen, verfrachtet und wieder eingebaut. Mitte April zeigten die Inklinometermessungen keine Bewegungstendenzen mehr, die Schüttung des Drainagesammlers wurde mit 9 l/min gemessen. Damit konnte die Stabilisierung der gegenständlichen Rutschung festgestellt werden.

Hangrutschung am Reinerkogel

Nach den Starkniederschlägen vom 6. auf den 7. Mai wurden im Stadtgebiet von Graz zahlreiche Erdstöße gemeldet. Der schwerste ereignete sich an der Nordseite des Reinerkogels zwischen Reinerweg und Viktor-Zack-Weg. Talseits des Wohnhauses Reinerweg (Oberlieger) rutschte auf der Langseite des Hauses auf ca. 35 m das unmittelbar anschließende Erdreich um ca. 5 bis 6 m ab. In Hangfallrichtung bildete sich die Rutschung bis zum talseitigen Nachbargebäude Viktor-Zack-Weg (Untерlieger) aus, an dessen hangseitiger Außenwand die Erdmassen des Stirnwulstes anstanden.

Da die Gründung des Wohnhauses am Reinerweg zum Zeitpunkt der Ersterhebung nicht bekannt war und weitere starke Niederschläge vorhergesagt waren, wurde auf Empfehlung des Landesgeologen durch die Baubehörde der Stadt Graz die sofortige Räumung beider Wohnhäuser angeordnet und ein Betretungsverbot erlassen. Beide Familien mussten bis 18:00 Uhr ihre Häuser räumen. Von der Feuerwehr wurde das Gelände mit Planen abgedeckt, um ein weiteres Eindringen von Regenwasser in den Boden zu verhindern.

Zur Wiederherstellung der statischen Standsicherheit des Gebäudes Reinerweg wurde von einem Ziviltechniker ein Sanierungskonzept mittels einer Spritzbetonvernagelung der talseitigen Fundamente mit 21 Injektionsbohrankern erstellt. Diese temporäre Maßnahme wurde Ende Mai innerhalb einer Woche umgesetzt. Zur dauerhaften Stabilisierung des Hanges und des Gebäudes waren im 2. Bauabschnitt umfangreiche Erdarbeiten, der Einbau von Stütz- und Entwässerungsrippen und zusätzlich eine Oberflächenentwässerung mit Retentionschächten erforderlich. Diese Arbeiten gestalteten sich aufgrund der großen Steilheit des Hanges und der beengten Verhältnisse sehr schwierig, konnten aber bis Ende Juli im Wesentlichen fertiggestellt werden.

Pilotprojekt Hochwasserrisiko- managementplan Graz-Andritz



DI Ines Fordinal
riocom - Ingenieurbüro
für Kulturtechnik
und Wasserwirtschaft
1200 Wien,
Handelskai 92
ines.fordinal@riocom.at



DI Albert Schwingshandl
riocom - Ingenieurbüro
für Kulturtechnik
und Wasserwirtschaft
1200 Wien,
Handelskai 92
albert.schwingshandl@
riocom.at



Mag. Cornelia Jöbstl
Technische
Universität Graz
Institut für Wasserbau
und Wasserwirtschaft
8010 Graz,
Stremayrgasse 10/II
cornelia.joebstl@tugraz.at
alfred.hammer@tugraz.at



DI Rudolf Hornich
Amt der Steiermärkischen
Landesregierung
Abteilung 14 - Wasserwirtschaft,
Ressourcen und Nachhaltigkeit
Koordinator für Hochwasser-
risikomanagement
8010 Graz, Wartingergasse 43
rudolf.hornich@stmk.gv.at

Hochwasserrisikomanagementpläne erfassen alle Aspekte des Hochwasserrisikomanagements, wobei der Schwerpunkt auf Vermeidung, Schutz und Vorsorge einschließlich Hochwasservorhersagen und Frühwarnsystemen liegt und die besonderen Merkmale des betreffenden Einzugsgebietes bzw. Teileinzugsgebietes berücksichtigt werden (Artikel 7, EU-Hochwasserrichtlinie [RL 2007/60/EG]).

Ein Hochwasserrisikomanagementplan (HWRMP) ist eine strategische Planung, in der Ziele, Maßnahmen und Prioritäten zur Reduktion des Hochwasserrisikos festgelegt und fachbereichsübergreifend bearbeitet werden. Das Pilotprojekt Graz-Andritz liefert einen wertvollen Beitrag zu der österreichweiten Umsetzung der EU-Hochwasserrichtlinie, wobei der Fokus auf urbanen Einzugsgebieten und der aktiven Einbeziehung der interessierten Stellen liegt.

Die Wasserrechtsgesetznovelle 2011 (BGBl. I Nr. 14/2011) bewirkt die richtlinienkonforme Verankerung der EU-Hochwasserrichtlinie im nationalen Wasserrechtsgesetz und schafft einen Rahmen für die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken zur Verringerung der hochwasserbedingten nachteiligen Folgen auf die menschliche Gesundheit, die Umwelt, das Kulturerbe und wirtschaftliche Tätigkeiten. Die Umsetzung sieht drei Planungsschritte vor, welche (1) die vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos bis 2011, (2) die Erstellung von Hochwassergefahrenkarten und Hochwasserrisikokarten bis 2013 und (3) die Erstellung von HWRMP bis 2015 umfasst. In einem 6-Jahres-Zyklus ist jeder dieser Schritte zu evaluieren und zu aktualisieren.

Umsetzung der EU-Hochwasserrichtlinie in der Steiermark

Zur Umsetzung der EU-Hochwasserrichtlinie wurde in der Steiermark im Auftrag des Landesamtsdirektors bereits 2010 unter Federfüh-

rung der Abteilung 14 – Wasserwirtschaft, Ressourcen und Nachhaltigkeit eine eigene Arbeitsgruppe unter Einbeziehung von Vertreterinnen und Vertretern weiterer mit Hochwasserfragen befasster Abteilungen des Landes (A13, A16, FA für Katastrophenschutz) und des Bundes (WLV) eingesetzt. Die erste Phase, die vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos, wurde fristgerecht im Jahre 2011 abgeschlossen. Dabei wurden gemäß Artikel 5 der EU-Hochwasserrichtlinie für die Steiermark 55 Gebiete oder 525 Fluss-km als Flächen mit potentiell signifikantem Hochwasserrisiko ausgewiesen.

Als nächster Schritt wurden für die gemäß Artikel 5 der RL 2007/60/EG ausgewiesenen Gebiete Gefahren- und Risikokarten nach Artikel 6 erstellt bzw. vorhandene Daten (Hochwasserabflussuntersuchungen) verwendet. Dieser Prozess konnte im August dieses Jahres abgeschlossen werden. Die Zusammenführung der Pläne für ganz Österreich erfolgt durch das Umweltbundesamt.

Als nächster Schritt sind für die nach Artikel 5 ausgewiesenen Gebiete Hochwasserrisikomanagementpläne zu erstellen. Um Erfahrungen für den Umgang mit dem neuen Planungsinstrument zu gewinnen, wurden in der Steiermark 3 Gebiete für die Erstellung von Pilotprojekten ausgewählt: Obere Traun, Graz-Andritz und Gleisdorf. Der Leitfaden zur Erstellung der Hochwasserrisikomanagementpläne wird vom BMLFUW im Oktober 2013 fertiggestellt. Bis Ende des Jahres 2013 wird der Bundesentwurf den Ländern übermittelt. Die Länderbearbeitung ist bis Ende September 2014 abzuschließen.

Methodik zur Erstellung eines Hochwasserrisikomanagementplans

Ein Kernstück des Hochwasserrisikomanagementplans (HWRMP) ist der Maßnahmenkatalog, welcher alle möglichen Maßnahmen, die der Reduktion des Hochwasserrisikos dienen, auflistet und detailliert beschreibt. Der in vorangegangenen Projekten erstellte Maß-



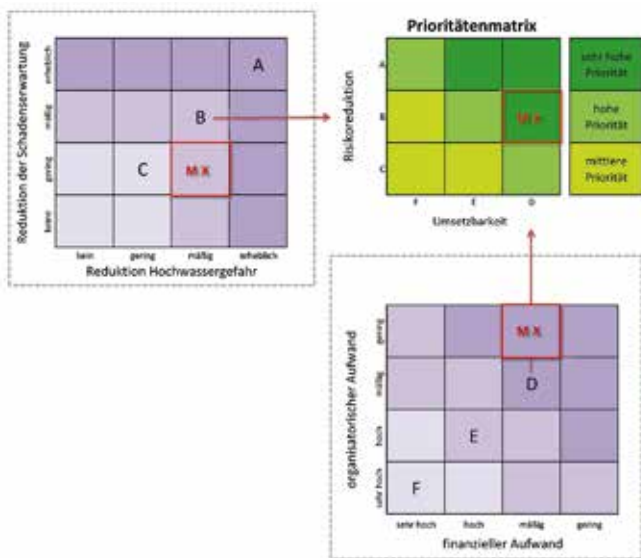


Abb. 1: 3-Matrizen-Schema – Ableitung einer Prioritätenklasse anhand der Bewertung der Risikoreduktion und der Umsetzbarkeit.

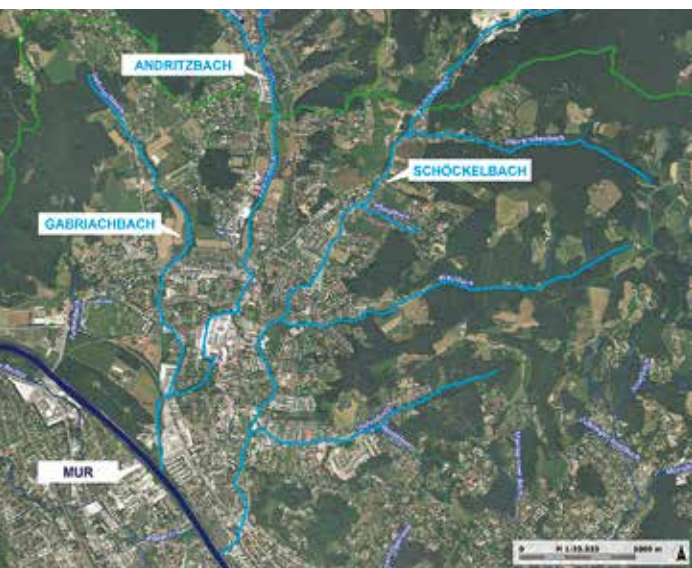


Abb. 2: Projektgebiet (Quelle: www.gis.steiermark.at)

nahmenkatalog umfasst insgesamt 29 Maßnahmen, welche in die Handlungsfelder Vorsorge, Schutz, Bewusstsein, Vorbereitung und Nachsorge gegliedert sind. Die Anwendung im Pilotprojekt Graz-Andritz hat den Maßnahmenkatalog als ein gutes und handhabbares Werkzeug – auch für urbane Einzugsgebiete – bestätigt.

Aufbauend auf den Schlussfolgerungen aus den Hochwassergefahren- und Risikokarten wird in der Maßnahmenplanung für jedes Risikogebiet eine Auswahl und Priorisierung von Maßnahmen getroffen. Ein erstes Konzept hierfür wurde im Pilotprojekt Obere Traun (SCHWINGSHANDL und FORDINAL, 2012) erstellt und im gegenständlichen Projekt zu einem umfassenden

Projektinformationen HWRMP Graz-Andritz
Auftraggeber: BMLFUW, Land Steiermark A14, Stadt Graz A10/5

Auftragnehmer:
 rioicom – Ingenieurbüro für Kulturtechnik und Wasserwirtschaft
 Technische Universität Graz – Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft

Weitere Projektbeteiligte:

Kernteam

- BMLFUW
- Land Steiermark, A14 Wasserwirtschaft
- Stadt Graz – Grünraum und Gewässer
- Stadt Graz – Katastrophenschutz und Feuerwehr
- Umweltbundesamt – Oberflächengewässer
- Wildbach- und Lawinenverbauung –
- Sektion Steiermark

Erweitertes Team

- BMLFUW – Sektion VII Öffentlichkeitsarbeit
- Land Steiermark – Wasserwirtschaftliche Planung
- Stadt Graz – Stadtplanungsamt,
- Bau- und Anlagenbehörde
- Bezirk Andritz
- Bürgerinitiative Andritz
- Andritz AG
- Naturschutzbeirat

Projektlaufzeit: Oktober 2012 – September 2013

den Methodenvorschlag weiterentwickelt.

Im ersten Schritt der Maßnahmenplanung werden die relevanten Maßnahmen für das Risikogebiet ausgewählt und den Kategorien kurzfristige Umsetzung (im bevorstehenden 6-Jahres-Zyklus), langfristige Umsetzung (über den ersten 6-Jahres-Zyklus hinausgehend oder ab dem nächsten Zyklus) oder periodische Umsetzung (wiederkehrende Bearbeitung) zugeordnet.

Die anschließende Bewertung der ausgewählten Maßnahmen erfolgt anhand der Kriterien Risikoreduktion und Umsetzbarkeit. Unter Risikoreduktion versteht man die Reduktion der Hochwassergefahr – die Wirkung der Maßnahme auf Aspekte der Hydrologie und Hydraulik – und die Reduktion der Schadenserwartung – die Wirkung der Maßnahme auf die potentiell nachteiligen Folgen für die vier Schutzgüter (menschliche Gesundheit, wirtschaftliche Tätigkeit, Umwelt und Kulturgut). Die Umsetzbarkeit fasst den organisatorischen und den finanziellen Aufwand zusammen.

Aus den Bewertungsergebnissen kann für jede Maßnahme eine Priorität der Klasse mittlere, hohe oder sehr hohe Priorität abgeleitet werden. Dafür wird ein 3-Matrizen-Schema herangezogen (Abb. 1), welches die Bewertungen zur Risikoreduktion und zur Umsetzbarkeit jeweils in einer Matrix darstellt und die beiden Ergebnisse in der Priorität

tätenmatrix miteinander verschneidet.

Als Zusatzkriterium zur Bevorzugung von Maßnahmen innerhalb einer Prioritätenklasse werden nicht-bauliche Maßnahmen (z.B. Prognosemodelle, Einsatz- und Alarmpläne) sowie Maßnahmen, die einen Beitrag zur Erfüllung der Umweltziele der Wasserrahmenrichtlinie leisten, und Maßnahmen, für die eine kurzfristige Umsetzung geplant ist, ausgewiesen.

Pilotprojekt Graz-Andritz

Das vom Lebensministerium, vom Land Steiermark und der Stadt Graz beauftragte Projekt zur Erstellung eines pilothaften HWRMP für Graz-Andritz ist eines von fünf Pilotprojekten zur Umsetzung der Hochwasserrichtlinie in Österreich. Aufbauend auf vorangegangene Pilotprojekte (Mölltal, Obere Traun) wurde für Graz-Andritz (1) der vorliegende Maßnahmenkatalog für ein urbanes Einzugsgebiet erprobt, (2) die Methodik für die Priorisierung von Maßnahmen weiterentwickelt, (3) ein pilothafter HWRMP für Graz-Andritz erstellt und (4) wichtige Erkenntnisse für die aktive Einbindung der interessierten Stellen bei der Erstellung eines HWRMPs gewonnen.

Das Projektgebiet Andritz, mit den drei Hauptbächen Andritzbach, Gabriachbach und Schöckelbach (Abb. 2) war in den letzten Jahren mehrmals Schauplatz von schwerwiegenden Hochwasserereignissen.

sen (z. B. 2005, 2009 und 2013). Als eine der Ursachen für die ansteigenden Schäden der Hochwasserereignisse können die rasche Urbanisierung und die damit einhergehende Werteakkumulation sowie die zunehmende Flächenversiegelung angeführt werden.

Nach dem Hochwasser 2005 wurde von der Stadt Graz und dem Land Steiermark das Sachprogramm Grazer Bäche konzipiert und gestartet, dessen Zielsetzungen ein bestmöglicher Hochwasserschutz sowie die Verbesserung der Ökologie und der Naherholungsfunktion der Grazer Bäche sind. Für den Bezirk Graz-Andritz konnte bis dato eine Vielzahl an Baumaßnahmen realisiert werden (z. B. Ausbau Schöcklbach Unterlauf, Errichtung mehrerer Rückhaltebecken). Weitere Maßnahmen sind in den Bezirken Andritz, St. Peter und Straßgang gerade in Umsetzung oder in Planung.

Die Erstellung des pilothaften HWRMP für Graz-Andritz erfolgte entsprechend der erarbeiteten Methodik und unter Einbeziehung der interessierten Stellen. Vertreter unterschiedlicher Fachdisziplinen sowie die organisierte Bevölkerung wurden in Form einer konsultativen Beteiligung eingebunden. Die organisatorische Abwicklung erfolgte über die Bearbeitung mit gestaffelter Teambesetzung – mit einem Projekt-Kernteam und einem erweiterten Team. Die vom Auftragnehmer entwickelten Methoden und Ergebnismwürfe wurden im Kernteam im Zuge von sechs Workshops diskutiert und weiterentwickelt. Das erweiterte Team wurde über diese Entwicklungen informiert und im Rahmen von vier Workshops eingeladen, im Bearbeitungsprozess mitzuwirken.

Der zweite Schritt in der Umsetzung der EU-Hochwasserrichtlinie umfasst die Erstellung von Hochwassergefahren- und Risikokarten. Basierend auf aktuellen 2D-Abflussuntersuchungen (2013) ist das Hochwasserrisiko für Ereignisse mit hoher, mittlerer und niedriger Wahrscheinlichkeit (HQ30, HQ100 und HQ300) dargestellt. Aus den Karten werden Schlussfolgerungen bezo-

gen auf die Schutzgüter menschliche Gesundheit, Umwelt, Kulturgüter und wirtschaftliche Tätigkeiten generiert.

Die im Kernteam erarbeitete und im erweiterten Team abgestimmte Auswahl und Priorisierung von Maßnahmen für das Risikogebiet Graz-Andritz ist in Abbildung 4 dargestellt, wobei die Maßnahmen der höchsten Prioritätenklasse (erhebliche Risikoreduktion bei geringem finanziellen und organisatorischen Aufwand) detailliert angeführt sind. Insgesamt wurden 22 der 29 Maßnahmen ausgewählt, 3 wurden als nicht relevant eingeschätzt und 4 Maßnahmen gehören dem Handlungsfeld Nachsorge an, welche im Ereignisfall immer sehr hohe Priorität haben.

Als weiteres Ergebnis aus dem Pilotprojekt kann die Vereinbarung involvierter Verantwortungsträger über eine zeitnahe Umsetzung ausgewählter Maßnahmen mit sehr hoher Priorität angeführt werden. Die Optimierung eines SMS-Dienstes als Information über eine potentielle Hochwassergefahr und eine Zivilschutzveranstaltung sollen aus Maßnahme 18: Informationen über Hochwassergefahren und das Hochwasserrisiko aufbereiten und für die Öffentlichkeit in geeigneter Weise bereitstellen, umgesetzt werden. Die Installation eines zusätzlichen Pegels am Andritzbach wird für Maßnahme 22: Monitoring-systeme, Prognosemodell und Warnsysteme schaffen und betreiben, geplant.



Abb. 3: Workshop im Beteiligungsprozess

Resümee

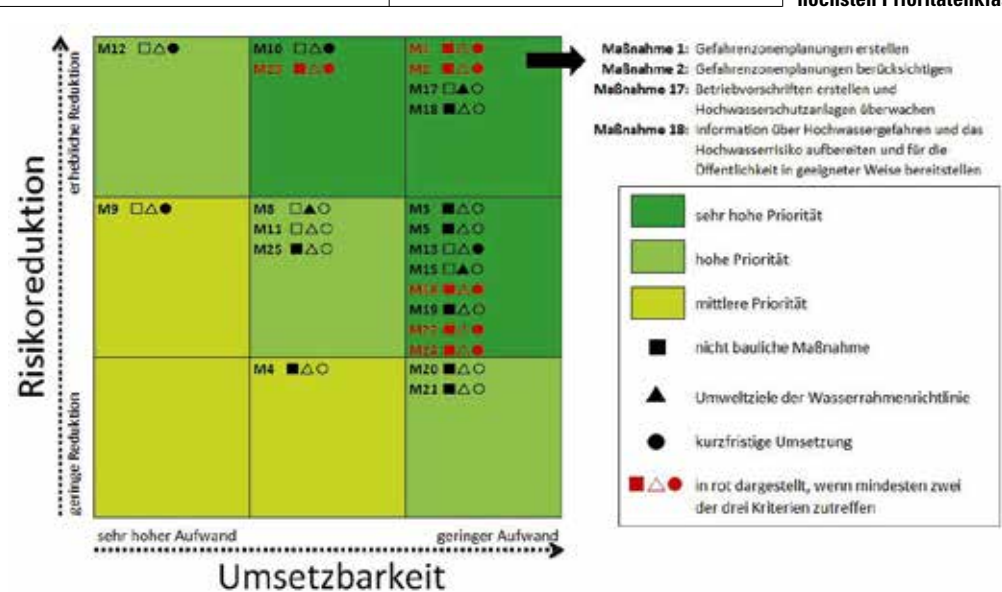
Der HWRMP stellt eine generelle strategische Planung dar, in dem alle Aspekte des Hochwasserrisikomanagements in einem fachbereichsübergreifenden, integrierten Ansatz berücksichtigt werden. Für Entscheidungen zur Reduktion des Hochwasserrisikos werden im HWRMP die Grundlagen geschaffen und Ziele, Maßnahmen und Prioritäten festgelegt. Der HWRMP soll zyklisch alle 6 Jahre evaluiert und aktualisiert werden.

Für das Pilotprojekt Graz-Andritz wurde im Zuge der Umsetzung der EU-Hochwasserrichtlinie mit der Vorgabe des Wasserrechtsgesetzes bzw. der Beteiligung der interessierten Stellen ein pilothafter HWRMP erarbeitet, welcher die Umsetzung von 22 Maßnahmen für einen integralen Hochwasserschutz in einem urbanen Gebiet vorsieht. Die dabei angewandte Methodik wurde basierend auf den bereits durchgeführten Pilotprojekten, vor allem hinsichtlich der Maßnahmenpriorisierung, überarbeitet und mit dem 3-Matrizen-Schema ein transparentes und einfach kommunizierbares Werkzeug entwickelt.

Literatur

- Richtlinie 2007/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2007 über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken.
- Schwingshandl A., Fordinal I. (2012). Pilotprojekt Hochwasserrisikomanagementplan Obere Traun und Ischl. Endbericht des Projekts.

Abb. 4: Prioritätenmatrix für das Risikogebiet Graz-Andritz inklusive Detaildarstellung der Maßnahmen aus der höchsten Prioritätenklasse.





Ing. Heike Karina Siegl
Amt der Steiermärkischen
Landesregierung
Abteilung 14 -
Wasserwirtschaft, Ressourcen
und Nachhaltigkeit
8010 Graz,
Wartingergasse 43
Tel. +43(0)316/877-4150
heike-karina.siegl@stmk.gv.at

Schutz von Gebäuden vor Wassergefahren

Bei starken Regenereignissen haben in den vergangenen Jahren nicht nur ausufernde Bäche und Flüsse, sondern auch Hangwasser bzw. an der Oberfläche abfließendes Wasser in Siedlungsgebieten und an den Gebäuden große Schäden verursacht. Die Feuerwehr zum Abpumpen der Keller zu rufen ist nicht die einzige Lösung. Durch oftmals einfache Schutzmaßnahmen am Gebäude können Schäden vermindert werden.

Vorab ist festzuhalten, dass Objektschutzmaßnahmen nicht eine sorgsame Auswahl des Baugrundes, der tragfähig und standsicher sein sollte und keine Gefährdungen durch Lawinen, Hochwasser, Grundwasser, Vermurungen, Steinerschlag, Rutschungen, usw. aufweisen sollte (siehe §5 Steiermärkisches Baugesetz) ersetzen.

Bei bereits bestehenden Gebäuden sind die Möglichkeiten zum Objektschutz von der Bausubstanz abhängig und können oftmals nur begrenzt umgesetzt werden.

In Verbindung mit Starkregenereignissen und Hochwässern ist zu beachten, dass zusätzlich zum Wasser auch mit Schlamm, Schotter, Steinen und Holz gerechnet werden muss.

Wie kann ich mein Haus schützen?

Abklären der Gefährdung für den eigenen Bereich:

Um einen ausreichenden Schutz aufbauen zu können, muss man die verschiedenen Gefahrenquellen kennen (Abb. 1).

Informationen über Hochwassergefahren können oftmals im Gemeindeamt eingeholt werden. Im Internet stehen dazu zwei Informationsquellen zur Verfügung. Einerseits gibt es die „Hochwasserzonierung Österreichs – HORA“, die von der Österreichischen Versicherungswirtschaft in Zusammenarbeit mit dem Bundesministerium erstellt wurde. Mit HORA werden potenzielle Gefährdungsbereiche für Überflutungen mit den Baulandausweisungen überlagert. Die Gefährdungsbereiche sind nicht parzellen-



Abb. 1: Durch einen Wildbach weggerisener Hausteil (Quelle: ABT14/WWP).

haft dargestellt, sodass eine Ausweisung von einzelnen Grundstücken nicht möglich ist (Link: www.hora.gv.at). HORA bietet generellen Hinweis auf potentielle Hochwassergefahren entlang von Fließgewässern. Liegt ein Grundstück innerhalb einer Gefahrenzone sollten jedenfalls weitere Erhebungen durchgeführt werden.

Um vieles genauer sind die Ausweisungen aufgrund von Abflussuntersuchungen der Bundeswasserbauverwaltung (Wasserwirtschaftsabteilung des Landes in Zusammenarbeit mit dem Bund) und der Gefahrenzonenpläne der Wildbach- und Lawinenverbauung. Diese Karten bauen auf dem jeweiligen Flussgebiet auf und können auf einzelne Grundstücke bezogen werden (Link: www.gis.steiermark.at, KartenCenter/Digitaler Atlas). Dabei ist zu beachten, dass diese Karten nur in größeren Zeitintervallen überarbeitet werden und daher die zwi-

schzeitlichen Änderungen nicht sofort berücksichtigt werden.

Für oberflächlich abfließende Wasser, wie z. B. Hangwässer, gibt es kein so genaues Kartenmaterial wie für Hochwässer. Hier kann man jedoch bei einem genauen Betrachten der Bauumgebung viel erkennen. Besonders kleine und große Gräben, Änderungen in der Vegetation oder Fließspuren (längeres, umgelegtes Gras, kleine Steine und Schotter) in der Wiese geben einen Hinweis auf mögliche Gefahren. Bei derartigen Hinweisen sollte man sich den Bereich bei starkem Niederschlag oder kurz danach ansehen.

Bei Verdacht auf eine Gefährdung, sollte man eine fachliche Beratung hinzuziehen (Ziviltechniker, Techniker).

Ein immer wieder unterschätztes Problem ist der Grundwasserspiegelanstieg nach einem Hochwasser, der teilweise sogar über das Geländenniveau reichen kann.

Ein steigender Grundwasserspiegel kann vor allem für das Gebäude bzw. den Keller zu einem Problem werden, da es durch den höheren Grundwasserspiegelstand zu Wassereintritt und im Extremfall zu einem Auftrieb des Gebäudes mit Schäden am Gebäude selbst kommen kann.

Objektschutzmaßnahmen planen:

Schutzmaßnahmen an bestehenden oder geplanten Objekten/Gebäuden müssen individuell festgelegt werden. Es wird empfohlen, ein eigenes Schutzkonzept von einem

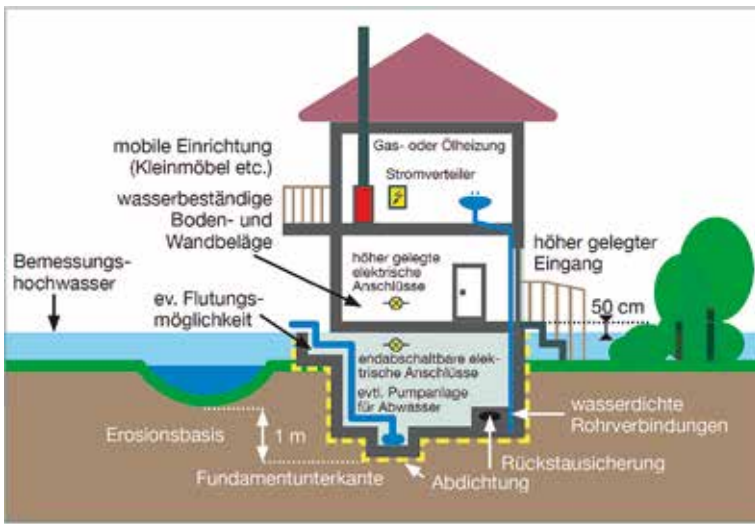


Abb. 2: Hochwasserschutzmaßnahmen zur Minimierung von Schäden am und im Gebäude (Quelle: Lebensmittelministerium).



Abb. 3: Überfluteter Keller mit Waschmaschine, die am Boden stand und den beiden Trocknern im Hintergrund, die auf einer höheren Plattform aufgestellt wurden (Quelle: MA 10/5).

Fachplaner/befugten Zivilingenieur ausarbeiten zu lassen (Abb. 2).

Alle vorgesehenen Schutzmaßnahmen auf dem Grundstück bzw. am Gebäude dürfen zu keinen nachteiligen Veränderungen für Anrainer, Ober- und Unterlieger führen.

Angepasste Nutzung von Gebäuden:

Gefährdete Räume eines Gebäudes (Keller und teilweise Erdgeschoss), die nicht zur Gänze geschützt werden können, sollten so gestaltet werden, dass auch eindringendes Wasser keine großen Schäden verursacht. Anstelle von Parkettböden können Fliesen- oder Steinböden verwendet werden. Möbel oder wasserempfindliche Gegenstände sollen einfach und schnell in höhere Stockwerke gebracht werden können.

In gefährdeten Kellern sollten Stelagen nie direkt am Boden stehen, sondern an der Wand hängend über dem zu erwartenden Wasserstand montiert werden. Vor allem sollten elektrische Geräte auf einem Sockel über dem zu erwartenden Wasserspiegel aufgestellt werden (Abb. 3).

Besonders zu beachten ist, dass die Stromleitungen in gefährdeten Räumen nicht am Boden oder in Bodennähe verlegt werden, sondern in der Nähe der Decke, damit es zu keinem Kurzschluss kommt. Aus diesem Grund ist es auch sinnvoll, den Stromverteiler in einem höheren bzw. nicht gefährdeten



Abb. 4: Sandsäcke mit Entwässerung des dahinterliegenden Raumes (Quelle: THW Deutschland).

Stockwerk unterzubringen. Zudem sollten für die gefährdeten Räume eigene Stromkreise mit eigenen Sicherungen vorgesehen werden, die eine rechtzeitige Stromunterbrechung ermöglichen.

Es empfiehlt sich, Stromkreise so festzulegen bzw. zu installieren, dass ein getrenntes Ausschalten möglich ist. Dadurch kann auch gezielt eine erforderliche Pumpe im Keller im Hochwasserfall betrieben werden.

Heizanlagen sollten besonders vor eindringenden Wässern geschützt werden, entweder durch eine Situierung der Anlage außerhalb des Gefährdungsbereiches (z. B. in einer oberen Etage) oder durch Errichtung eines wasserdichten Raumes, der auch dem auftretenden Wasserdruck standhalten kann.

Ein besonderes Augenmerk ist auf den Öltank zu richten, der aufschwimmen oder umkippen und dadurch den gesamten Kellerbereich vor allem aber die Umwelt, insbe-

sondere das Grundwasser verunreinigen kann. Daher sollte der Öltank immer gegen ein Aufschwimmen oder ein Kippen gegen Wände und Decke abgestützt bzw. abgesichert werden.

In diesem Zusammenhang sei auch noch auf eine auf den Wasserabfluss abgestimmte Gartengestaltung hingewiesen, mit der man Wasser vom eigenen Objekt fernhalten kann, ohne dabei aber seinen Nachbarn zu schädigen.

Bauliche Maßnahmen:

Eine effektive Maßnahme ist das Hochziehen der Lichtschächte und der Kellerent- bzw. -belüftungen. Dadurch kann das Eindringen von Wasser oftmals verhindert werden. Aber auch Eingänge können mittels Stufen oder Rampen über das bestehende Geländeniveau gehoben werden. Tiefgarageneinfahrten sollten mit befahrbaren Kuppen im Ein- und Ausfahrtsbereich zum Schutz vor eindringenden Wässern versehen werden.

Maßnahmen sind auch gegen eindringendes Wasser aus dem Kanal zu setzen. Dies kann über mechanische Rückstauklappen im Bereich der Hausableitung erfolgen. Der Zugang zu diesen Klappen sollte allerdings möglich sein, um eventuell hängende Klappen schließen zu können. Eine andere Möglichkeit ist, den Abwasserkanal mittels eines Hebewerkes oder einer Schmutzwasserpumpe über die sogenannte Rückstauenebene zu führen. Dadurch wird verhindert, dass





Abb. 5: Balkensystem im Einsatz bei einer Garage (Quelle: MA10/5).



Abb. 6: In einer Tiefgarage besteht die Gefahr, dass durch die Licht- bzw. Lüftungselemente eindringendes Wasser große Schäden verursachen kann (Quelle: MA 10/5).

Wasser aus dem Kanal über den Hausanschluss in das Haus zurückstauen kann.

Mobile Maßnahmen:

Die bekannteste, verbreitetste und am häufigsten angewendete Maßnahme sind Sandsäcke.

Jedoch muss darauf geachtet werden, dass im Notfall genügend Sand und Säcke vorhanden sind. Des Weiteren müssen genügend Personen vor Ort sein, die die Sandsäcke füllen und die Säcke an die gefährdeten Stellen transportieren.

Es ist darauf hinzuweisen, dass Sandsäcke nie ganz dicht schließen und nur eine kurze Zeit wirklich gut abdichten. Sobald der Sand in den Säcken nass geworden ist, beginnt das Wasser langsam durchzusickern. Daher sollte bei Gebäudeteilen hinter einem Sandsackwall eine Pumpe mit entsprechendem Pumpensumpf zum Abpumpen dieser durchgesickerten Wässer vorgehalten werden (Abb. 4).

Eine weitere Möglichkeit eines mobilen Hochwasserschutzes sind Balkensysteme. Dabei werden Balken mit Dichtungen in einer ganz bestimmten Reihenfolge in fix montierte Schienen geschoben. Diese Systeme eignen sich für Türen, Fenster, Zufahrten und Garagentore. Dabei ist zu bedenken, dass die Türen oder Tore nicht mehr passiert werden können, wenn das System im Einsatz ist (Abb. 5).

Zu beachten ist dabei, dass der Umgang mit solchen Systemen erlernt und danach immer wieder geübt werden muss. Zudem sind die Elemente so zu lagern, dass es zu

keiner Beschädigung der Dichtungen kommen kann.

Für Fenster (vor allem Kellerfenster) gibt es bereits von verschiedenen Anbietern Dichtfenster, Fensterschotts oder Kunststoffwülste/-schläuche, die verankert und dann mit Wasser gefüllt werden.

Die Art der Handhabung ist von Hersteller zu Hersteller verschieden.

Rechtzeitige Information

Die besten geplanten Maßnahmen helfen nicht, wenn sie nicht rechtzeitig und richtig gesetzt werden. Dafür sollte man Wetterinformationen (Link: www.zamg.ac.at) einholen und dabei auf angekündigte starke Regenereignisse bzw. Wetterwarnungen achten.

Weitere Informationen stehen über den Hochwassernachrichtendienst des Hydrologischen Dienstes des Landes zur Verfügung (Link: www.wasserrwirtschaft.steiermark.at).

Der zeitliche Ablauf soll so gewählt werden, dass mit den Maßnahmen dort begonnen wird, wo die höchste Gefährdung vorliegt.

Gerade Elemente der Objektschutzmaßnahmen sollten so gelagert werden, dass sie jederzeit schnell erreicht werden können, ohne vorher im Weg stehende Gegenstände weg- bzw. ausräumen zu müssen.

Dabei ist zu beachten, dass Sandsäcke weder dem UV-Licht der Sonne noch extremer Kälte und Hitze ausgesetzt werden dürfen, da dadurch das Gewebe der Säcke spröde und brüchig wird und diese im Ernstfall nicht eingesetzt werden können.

Auch der Aufbau der mobilen Elemente sollte immer wieder geübt werden, da im Ernstfall nicht die Zeit besteht, es 2- 3-mal zu probieren, bis die Elemente entsprechend dicht aufgebaut sind.

Alle Arten von mobilen Schutzmaßnahmen sind zudem regelmäßig (mindestens 1-mal jährlich) auf Beschädigungen zu kontrollieren, damit sie im Ernstfall einsetzbar sind.

Analyse der gesetzten Maßnahmen und Anpassung

Die Schutzmaßnahmen sind nach jedem Einsatz zu kontrollieren, erforderlichenfalls zu reinigen und ordnungsgemäß zu verstauen.

Dabei sollte evaluiert werden, ob die gesetzten Maßnahmen ausreichend waren oder ob es kleinere oder größere Schwachstellen gab, die eine Anpassung des individuellen Schutzkonzeptes notwendig machen (Abb. 6).

Schlussfolgerung

Durch vorausschauende Maßnahmen am eigenen Baugrund bzw. Gebäude können wasserbedingte Schäden weitgehend vermieden bzw. das Schadensausmaß deutlich reduziert werden. Jeder Gebäudeeigentümer sollte sich über mögliche Wassergefahren, über bestehenden Schutz bzw. über erforderliche Eigenverantwortung informieren.

Zu beachten

Für Bauten im Hochwasserabflussbereich:

- bleibt immer ein Restrisiko bestehen, da es einen 100 %igen Hochwasserschutz nicht gibt
- sind Kosten für Errichtungs- und laufende Erhaltungsmaßnahmen der eigenen Schutzmaßnahmen einzukalkulieren
- sind ständige Kontroll- und Wartungsarbeiten an den eigenen Schutzmaßnahmen notwendig

Zu diesem Thema erscheint auch von Seiten des Österreichischen Wasser- und Abfallwirtschaftsverbandes (ÖWAV) im Herbst 2013 der Leitfaden „Wassergefahren für Gebäude und Schutzmaßnahmen“.



Hellfried Reczek
 Amt der Steiermärkischen
 Landesregierung
 Abteilung 14 - Wasserwirt-
 schaft, Ressourcen und
 Nachhaltigkeit
 8010 Graz,
 Wartingergasse 43
 Tel. +43(0)316/877-3087
 hellfried.reczek@stmk.gv.at

20 Jahre GSA – Gemeinschaft Steirischer Abwasserentsorger

Die Gemeinschaft Steirischer Abwasserentsorger (GSA) wurde im Jahr 1993 als Verein gegründet. Aktuell zählt der Mitgliederstand 51 Verbände, 12 Gemeinden, 9 Genossenschaften und 3 juristische Personen mit einer Gesamtkläranlagenkapazität von 1,8 Millionen Einwohnerwerten. Ziel der GSA ist die Bündelung der Abwasserkräfte in der Steiermark, die Erzielung von Synergien durch Vernetzung sowie die Unterstützung der Mitglieder in allen wesentlichen Belangen.

Der Obmann der Gemeinschaft Steirischer Abwasserentsorger, Herr DI Franz Hammer, konnte zur Jubiläumsveranstaltung des 20-jährigen Bestehens der Gemeinschaft Steirischer Abwasserentsorger eine Vielzahl von Teilnehmern begrüßen. Das Programm, welches unter dem Motto „Abwasserwirtschaft – Herausforderungen für Politik, Betreiber & Benützer“ stand, fand großen Anklang. Neben fachlichen Informationen wurde auch eine exzellente, themenbezogene Unterhaltung geboten.

„Die Abwasserentsorgung gehört wie auch die Wasserversorgung zu den bedeutenden kommunalen Daseinsvorsorgen. Sie dürfen niemals der Begehrlichkeit privater Investoren geopfert und für den Markt geöffnet werden“, stellte Landesrat Johann Seitinger anlässlich der Jubiläumsveranstaltung in der Steinhalle in Lannach am 1. Juli 2013 unmissverständlich klar.

Darüber hinaus bekannte sich der Landesrat dazu, dass „die öffentliche Hand trotz eines hohen Entsorgungsgrades auch in Zukunft die Aufgaben der Abwasserwirtschaft wie z. B. den weiteren Ausbau und die Erneuerung der Anlagen sowie die Sicherstellung ihrer Funktionsfähigkeit unterstützen muss und wird. Denn nur so können unsere wichtigen Wasserressourcen nachhaltig geschützt werden“.

In zwei Interviewrunden, moderiert von Janine Wenzl, betonten die Hofräte Herr DI Bruno Saurer als ehe-



Abb. 1: Die Ehrengäste gratulierten bei der Jubiläumsfeier: Landesrat Johann Seitinger, DI Franz Hammer (Obmann GSA), 3. Landtagspräsident Werner Breithuber (1. Reihe v.l.n.r.), Bgm. Josef Niggas (Marktgemeinde Lannach), Landesvorsitzender des Österreichischen Städtebundes Bgm. Bernd Rosenberger, Michael Lechner (GSA), (2. Reihe v.l.n.r.), Hofrat DI Bruno Saurer und Hofrat DI Johann Wiedner (3. Reihe v.l.n.r.). © Erwin Scheriau

maliger Leiter der Wasserwirtschaftsabteilung und der derzeitige Leiter der Abteilung Wasserwirtschaft, Ressourcen und Nachhaltigkeit Herr DI Johann Wiedner, dass seit der Gründung im Jahre 1993 sehr viele aktuelle Themen aufgegriffen und Aktivitäten zufriedenstellend im Sinne der steirischen Wasserwirtschaft gesetzt wurden. Er gratulierte auch in seiner Funktion als Präsident des Österreichischen Wasser- und Abfallwirtschaftsverbandes (ÖWAV). Der Präsident des Steirischen Gemeindebundes Landtagsabgeordneter Erwin Dirnberger und der Vorsitzende des österreichischen Städtebundes der Landes-

gruppe Steiermark Herr Bürgermeister Bernd Rosenberger verwiesen auf die besonderen Herausforderungen der Politik im Bezug auf die Abwasserwirtschaft und die Erhaltung der geschaffenen Infrastruktur.

Steiermarks Paradeliterat Reinhard P. Gruber bot in seiner Lesung ein überaus köstliches Essay über „Kanal Global – die Kanalisierung der Welt“.

Ed Luis, der anerkannte Leiter der Grazer Musikwerkstatt, hat sich mit seinen Musikern in eigens für diese Veranstaltung komponierten und arrangierten Musikbeiträgen – unter anderem einer „KloPercussion“ – sehr zeitkritisch mit dem sorglosen Umgang der Bevölkerung mit dem Abwasserkanal („Das WC ist kein Mistkübel“) auseinandergesetzt.

Auch der Kabarettist Klaus Eckel nahm in seinem Programmpunkt „Best of“ auf das verantwortungslose Entsorgungsverhalten vieler Menschen Bezug und strapazierte dabei gekonnt die Lachmuskeln der vielen Besucher.

Zum Ende der Veranstaltung konnte sich der für seine Verdienste ausgezeichnete Obmann Herr DI Franz Hammer äußerst zufrieden zeigen, dass es sowohl mit der aktuellen GSA-Informationsoffensive „Denk KLObal, schütz den Kanal“ als auch mit der Jubiläumsveranstaltung gelungen sei, das Thema „Abwasser und Kanal“ nachhaltig bei allen unmittelbar Beteiligten und gesellschaftlich zu verankern.

Hydrologische Übersicht für das erste Halbjahr 2013



Mag. Barbara Stromberger
 Amt der Steiermärkischen Landesregierung
 Abteilung 14 - Wasserwirtschaft, Ressourcen und Nachhaltigkeit
 8010 Graz,
 Wartingergasse 43
 Tel. +43(0)316/877-2017
 barbara.stromberger@stmk.gv.at



DI Dr. Robert Schatzl
 Amt der Steiermärkischen Landesregierung
 Abteilung 14 - Wasserwirtschaft, Ressourcen und Nachhaltigkeit
 8010 Graz,
 Wartingergasse 43
 Tel. +43(0)316/877-2014
 robert.schatzl@stmk.gv.at



Mag. Daniel Greiner
 Amt der Steiermärkischen Landesregierung
 Abteilung 14 - Wasserwirtschaft, Ressourcen und Nachhaltigkeit
 8010 Graz,
 Wartingergasse 43
 Tel. +43(0)316/877-2019
 daniel.greiner@stmk.gv.at

Der folgende Bericht zeigt die hydrologische Gesamtsituation in der Steiermark für das erste Halbjahr 2013. Ganglinien bzw. Monatssummen von charakteristischen Messstellen der Fachbereiche Niederschlag, Oberflächenwasser und Grundwasser werden präsentiert.

Niederschlag

Betrachtet man das gesamte erste Halbjahr 2013, so gab es ein Niederschlagsplus im gesamten Land, wobei das stärkste Plus von bis zu 50 % im Ausseerland, dem Hochschwabgebiet und der Weststeiermark an der Grenze zu Kärnten, das geringste im Bereich von etwa 10 % in der Mur-Mürz-Furche sowie in der südlichen Weststeiermark zu verzeichnen war.

Betrachtet man die einzelnen Monate, so ergibt sich folgendes Bild: Im Jänner zeigte sich steiermarkweit ein deutliches Plus an Niederschlägen im Vergleich zu den lang-

jährigen Mittelwerten (in der westlichen und nordöstlichen Obersteiermark bis zu 150 %, in der südlichen Weststeiermark bis zu 100 %). Ebenso war der Februar geprägt von landesweit deutlich überdurchschnittlichen Niederschlagssummen, in den südlichen Landesteilen wurde ein Plus von bis zu 150 % erreicht.

Zweigeteilt zeigten sich die Niederschlagsverhältnisse im März: während in den nördlichen Landesteilen ein Defizit von bis zu 30 % zu beobachten war, zeigte sich im Süden ein Plus, das bis zu 90 % erreichte.

Als erster Monat im Jahr 2013 mit landesweit unterdurchschnittlichen Niederschlagsverhältnissen zeigte sich der April. Nur in den nördlichen Teilen der Oststeiermark wurden nahezu dem Mittel entsprechende Niederschlagssummen verzeichnet.

Landesweit deutlich überdurchschnittliche Niederschläge wurden wiederum im Mai verzeichnet, wobei sich das deutlichste Plus im Raum Graz mit bis zu 110 % zeigte. Zweigeteilte Niederschlagsverhältnisse waren schlussendlich im Juni zu beobachten: während im Norden



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

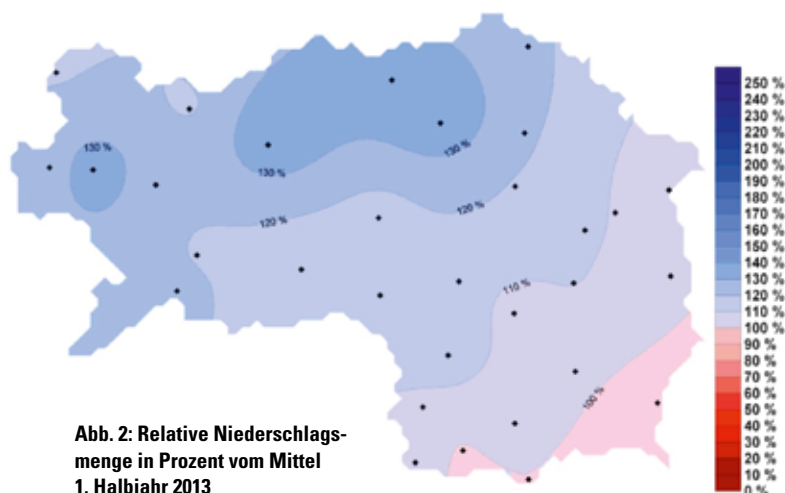


Abb. 2: Relative Niederschlagsmenge in Prozent vom Mittel 1. Halbjahr 2013

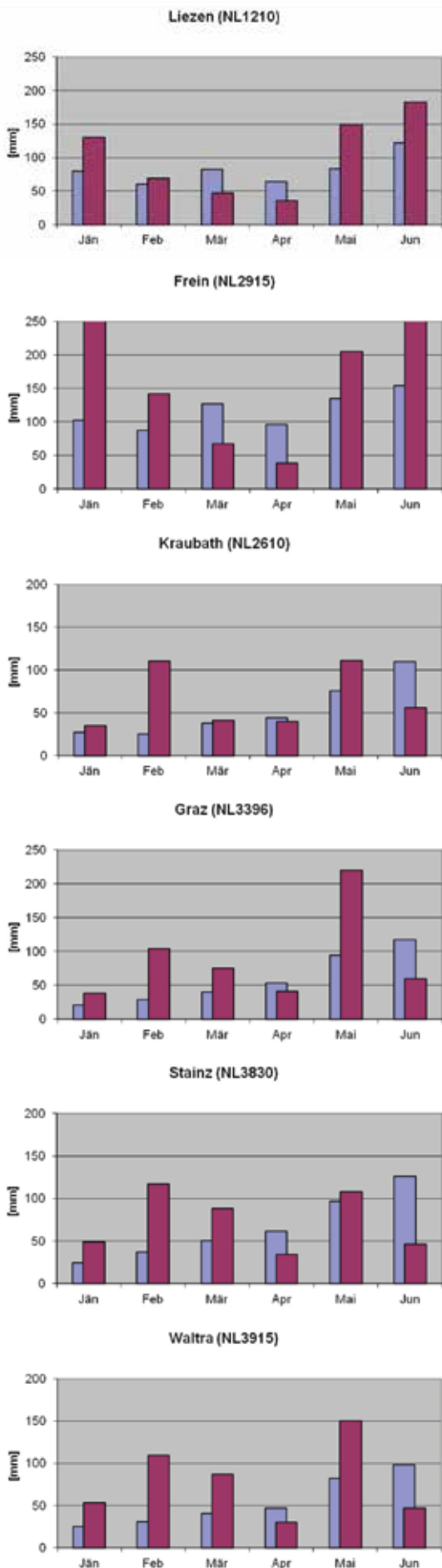


Abb. 3: Vergleich Niederschlag 1. Halbjahr 2013 (rot) mit Reihe 1981-2000 (blau)

des Landes die Niederschlagssummen um bis zu 100 % über dem Mittel lagen (bedingt durch die Starkregenereignisse vor allem im Ausseerland und Ennstal), zeigte sich im Süden ein Minus von bis zu 50 % (Abb. 2 und 3).

Lufttemperatur

Die Temperaturen lagen im ersten Halbjahr 2013 um das bzw. geringfügig über dem Mittel (Reihe 1980 – 2000) mit dem größten Plus an der Station Frein (+0,5 °C). Das höchste Temperaturtagesmittel wurde an der Station Waltra (Oststeiermark) mit 28 °C, das niedrigste Tagesmittel an der Station Frein mit –10,8 °C gemessen. Auffallend im ersten Halbjahr waren deutlich überdurchschnittliche Temperaturen im April sowie ein temperaturmäßig unterdurchschnittlicher Mai (Abb. 4, Tab. 1).

Generell lagen die Durchflüsse bereits ab Jänner in sämtlichen Landesteilen fast durchwegs über den langjährigen Mittelwerten. Die wenigen Ausnahmen, wo unterdurchschnittliche Durchflüsse zu beobachten waren, zeigten sich im Jänner an der Sulm, im März generell in den nördlichen Landesteilen, im Mai an Mürz und oberer Mur sowie im Juni in der Weststeiermark. Dabei prägten auch zahlreiche Hochwasserereignisse das Durchflussgeschehen, kleinere Ereignisse zeigten sich im Jänner im Norden, im Februar sowie Ende März in der Ost- und Weststeiermark und in der zweiten Hälfte des Monats April aufgrund der einsetzenden Schneeschmelze in den nördlichen Landesteilen. Bedeutendere Ereignisse waren im Mai in der Oststeiermark und vor allem Anfang Juni, wo teils verheerende Hochwasserereignisse in ganz Österreich auf-

Station	Liezen	Frein	Kraubath	Waltra
Minimum	-9,8	-10,8	-10,6	-5,6
Maximum	25,1	26,0	24,3	28,0
Mittel	5,7	4,1	6,4	8,5
Abweichung (Reihe 1981 – 2000)	-0,2	+0,5	+0,1	+0,4

Tab. 1: Extremwerte, Mittelwerte (Tagesmittel) und Abweichung vom Mittel 1. Halbjahr 2013 [°C]

Oberflächenwasser

Das Durchflussverhalten des ersten Halbjahres 2013 war landesweit geprägt von großteils deutlich überdurchschnittlichen Durchflüssen, wobei speziell in der Oststeiermark (Raab, Lafnitz) mit Ende Juni bereits langjährige durchschnittliche Frachten des Gesamtjahres erreicht wurden.

traten und in der Steiermark speziell das Ausseerland und Ennstal betroffen waren, zu beobachten.

Dieses Verhalten spiegelte sich auch in den Monatsfrachten wider. In den nördlichen Landesteilen lagen die Monatsfrachten bis auf wenige Ausnahmen (Mürz im Februar, Enns im März sowie Enns und Mürz im Mai) durchwegs über den Mittelwerten. Besonders deutlich zeig-



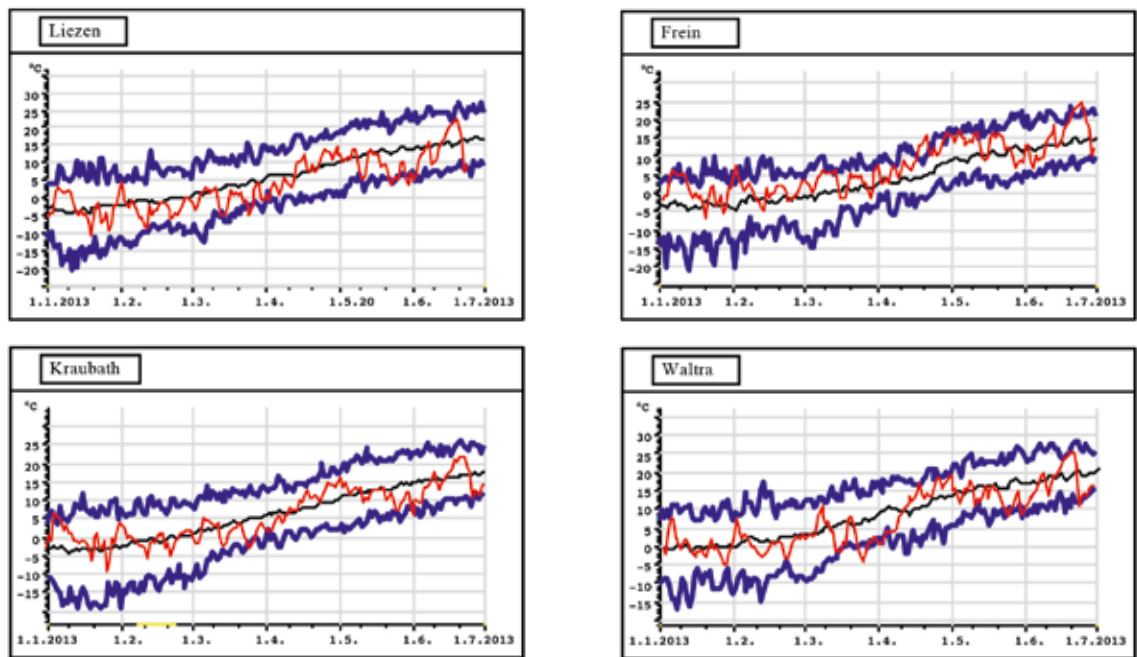


Abb. 4: Temperaturvergleich 1. Halbjahr 2013: Mittel (schwarz), 2013 (rot) und Extremwerte (blau)

ten sich die überdurchschnittlichen Verhältnisse im ersten Halbjahr 2013 in der Oststeiermark und auch an der Mur: hier lagen die Frachten an den betrachteten Pegeln in allen Monaten teilweise deutlich über den langjährigen Vergleichswerten. In der Weststeiermark hingegen lagen die Frachten in 2 Monaten unter den Mittelwerten, im Jänner geringfügig sowie im Juni deutlich (Abb. 5, rechte Seite).

Die Gesamtfrachten lagen landesweit über den langjährigen Mittelwerten, in den nördlichen Landesteilen etwa bis zu 20 %, an der Mur sowie in den südlichen Landesteilen zwischen 50 und bis zu 120 % (Raab) (Tab. 2).

Grundwasser

Schlagzeilen in den Medien wie „Winter macht keine Pause“ (Kleine Zeitung, 18.1.2013) „Der Winter lässt Graz nicht los“ (KZ, 3.4.2013), „Wasser, Schlamm und Muren“ (KZ 8.5.2013) waren Ausdruck der außergewöhnlichen Witterungssituation der ersten sechs Monate und ihrer Auswirkung auf die Grundwasserstände.

Ein ausgesprochen schneereicher Winter vor allem in den südlichen Landesteilen, ein ungewöhnlich winterlicher Frühlingsbeginn mit dem letzten Eistag am 25. März (in Graz das letzte Mal 1962), ein extrem nasser Mai (der fünft-nasseste

seit 1858) mit verheerenden Starkregenereignissen und Hagelschlägen brachten in den ersten fünf Monaten sehr gute Voraussetzungen für die Grundwasserneubildung.

Bezüglich der Grundwasserstandsverhältnisse zeigte sich jedoch ein sehr unterschiedliches Bild zwischen dem Nordteil und dem Südteil der Steiermark.

In der Obersteiermark brachten zunächst die ergiebigen Niederschläge vom 5. und 6. Jänner einen markanten Grundwasseranstieg. Danach setzte ein kontinuierliches Absinken der Grundwasserstände ein. Die Wassermassen aus den großen

Pegel	Mittlerer Durchfluss [m³/s]		
	1. Halbjahr 2013	Langjähriges Mittel	Abweichung 2013 vom Mittel [%]
Admont/Enns	104	88,5 (1985–2007)	+18 %
Neuberg/Mürz	9,2	8,4 (1961–2007)	+10 %
Graz/Mur	156	113 (1966–2007)	+38 %
Anger/Feistritz	5,5	5,3 (1961–2007)	+5 %
Takern/Raab	8,5	3,9 (1961–2007)	+119 %
Leibnitz/Sulm	25,1	15,9 (1949–2007)	+58 %

Tab. 2: Vergleich der Gesamtfrachten mit den langjährigen Mittelwerten

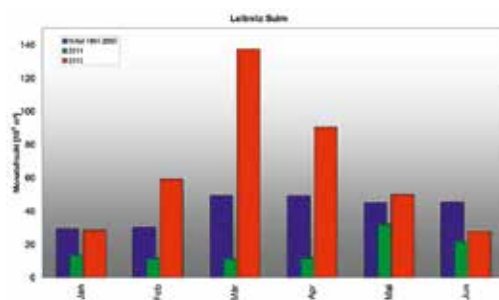
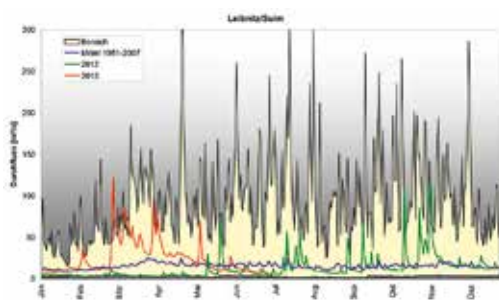
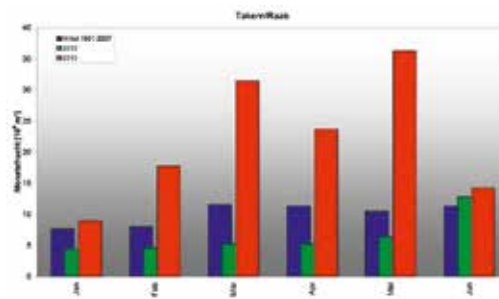
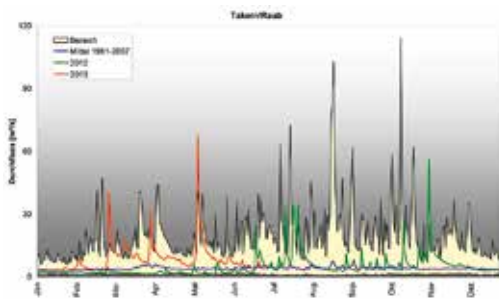
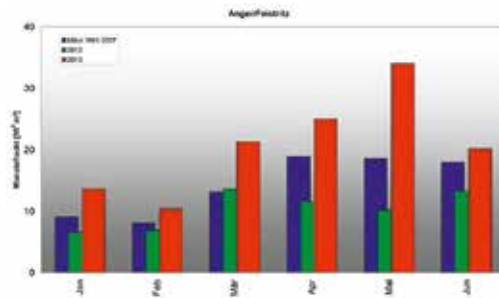
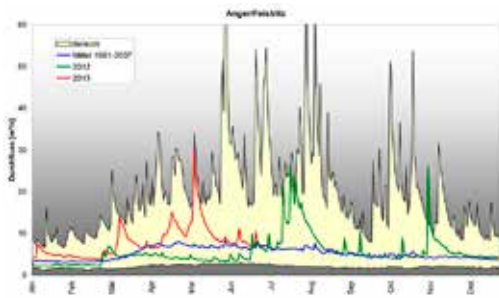
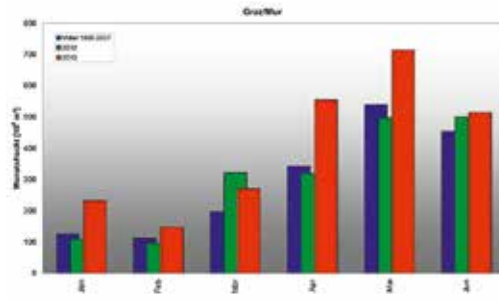
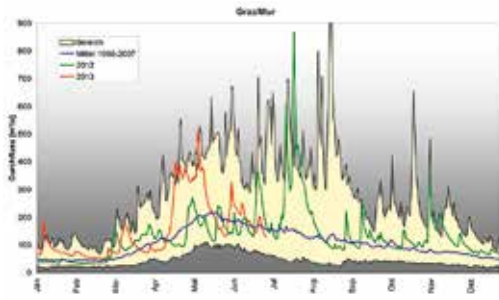
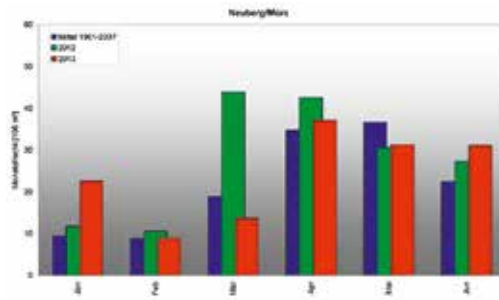
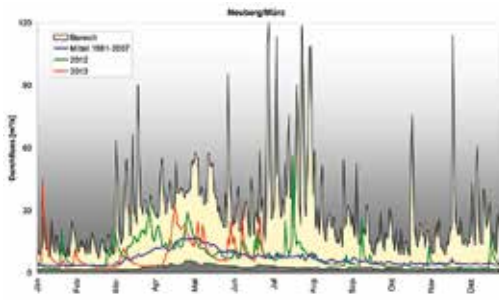
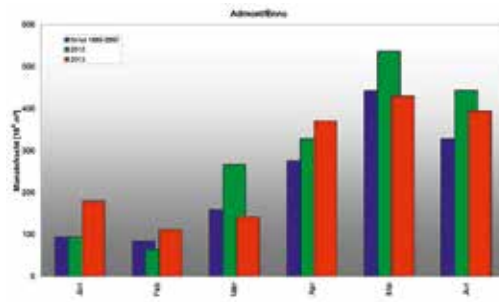
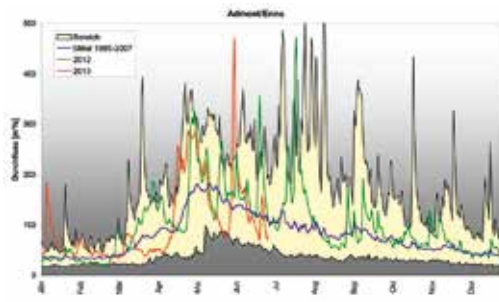
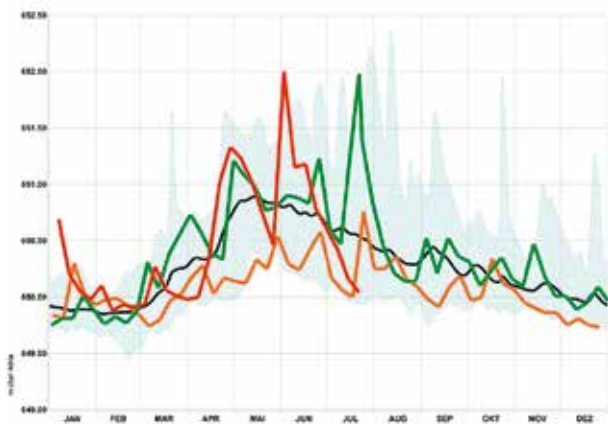
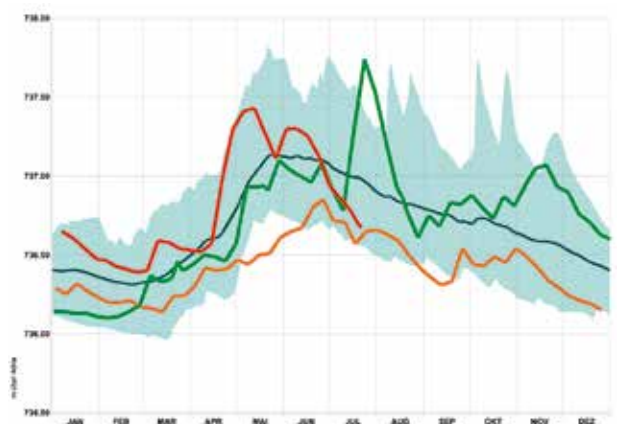


Abb. 5: Durchflussganglinien (links) und Monatsfrachten (rechts) an ausgewählten Pegeln





1200 Niederöblarn (Ennstal)



2211 Niederwölz (Oberes Murtal)

Neuschneemengen Anfang Februar wurden erst durch die höheren Temperaturen Anfang März freigesetzt und bewirkten einen Grundwasseranstieg. In Folge führten die Schneeschmelzereignisse im April zu einer weiteren deutlichen Anreicherung der Grundwasservorräte und mit Ausnahme des Ennstales zum diesjährigen Grundwasserhöchststand Ende April bis Anfang Mai. Besonders im Ennstal kam es durch die außergewöhnlich hohen Regenmengen Ende Mai und Anfang Juni zu Überschwemmungen und zunächst zu einem extremen Grundwasseranstieg. Nach diesem Ereignis war das Grundwasserge-schehen infolge geringer Regenmengen bis Ende Juni durch sinkende Grundwasserstände unter die langjährigen Mittelwerte geprägt.

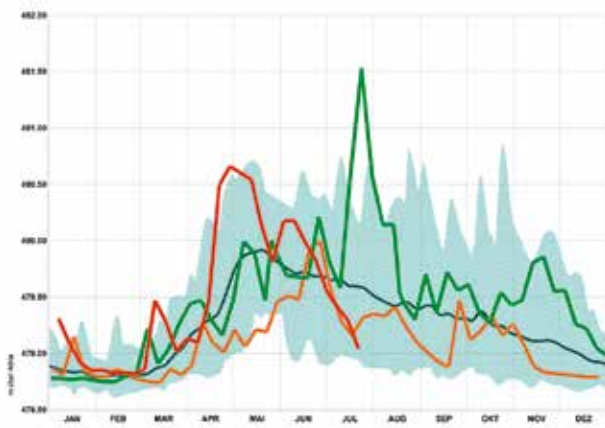
Einprägsam im Grundwasserge-schehen der südlichen Landeshälfte waren zeitweise extrem hohe und außergewöhnlich lang auf sehr hohem Niveau bleibende Grundwasserstände.

Nach den sehr hohen Grundwasserständen im November 2012 gingen die Grundwasserstände bis zu den intensiven Schneefällen vom 16. Jänner deutlich zurück. In der Oststeiermark und im Unteren Murtal brachten die darauf folgenden Tage einen markanten Grundwasseranstieg.

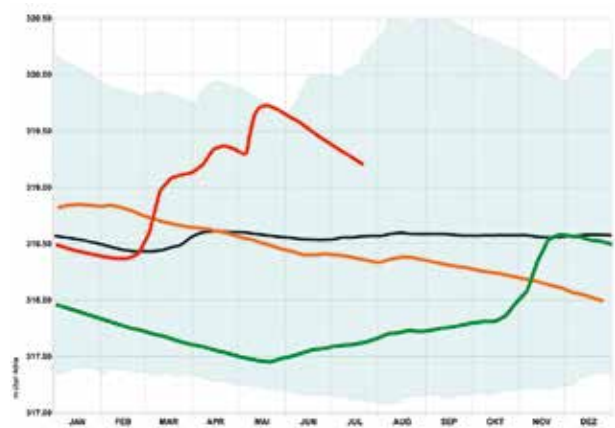
Die ergiebigen Niederschläge zu Beginn des Februars und vor allem die intensiven Schneefälle vom 12. bis 13. und noch mehr jene vom 22. bis 23. Jänner mit bis zu 30 cm Neuschneedecke waren die Grundlage des Ende Februar einsetzenden beachtlichen Grundwasseranstiegs von bis zu 4 Metern. Diese günstigen Bedingungen für die Grundwasserneubildung aus Niederschlägen bewirkten eine deutliche Auffüllung der Grundwasservorräte. Insbesondere im Unteren Murtal, wo im Raum Radkersburg mit 109 cm Neuschnee im Februar siebenmal mehr Neuschnee als im Februarmittel der letzten 30 Jahre fiel, kam es Ende Februar zu extrem hohen und über einen Monat auf diesem hohen Niveau bleibenden Grundwasserständen (was in zahlreichen Kellern zu großen Problemen führte). In Folge führten die intensiven Schneefälle vor allem in der zweiten Märzhälfte erneut zu einem Anstieg der Grundwasserstände. An einigen Grundwassermessstellen wurden Ende März die absolut höchsten Grundwasserstände seit Beobachtungsbeginn gemessen. Im Unteren Murtal z. B. lagen die Grundwasserstände teilweise 2,5 m über dem Vorjahreswert bzw. 1,5 m über dem Durchschnittswert. Im April setzte ein mehr oder weniger deutliches Absinken der Grundwasserstände ein. Eine Ausnahme bildete das Grazer

Feld. An den auf der Würmterrasse liegenden Messstellen waren deutlich die Verzögerungen des Grundwasserganges, die sich in einem so mächtigen Grundwasserkörper ergeben, erkennbar. Hier stiegen die Grundwasserstände weiterhin an. Im Großraum Graz führte das Unwetterereignis vom 6. Mai, bei dem innerhalb weniger Stunden über 85 mm Niederschlag fielen, zu einem extremen Grundwasseranstieg (bis zu 1,5 m innerhalb eines Tages). Die folgenden Wochen waren überwiegend geprägt durch das Ausbleiben ergiebiger Niederschläge, somit keiner nachhaltigen Grundwasserneubildung und bis Ende Juni stetig fallender Grundwasserstände.

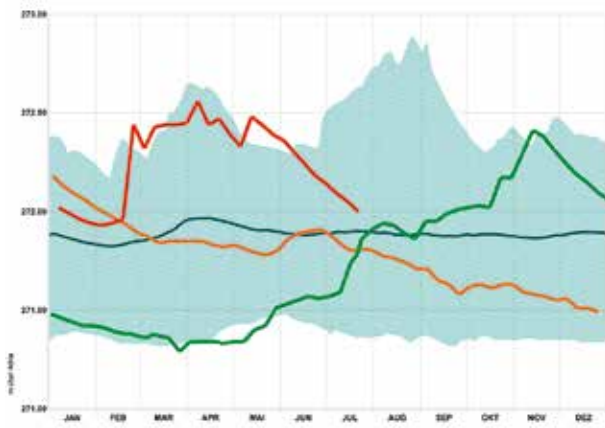
In den dargestellten Diagrammen in Abbildung 6 werden die Grundwasserstände 2013 (rot), 2012 (grün) und 2011 (orange) mit den entsprechenden Durchschnittswerten (schwarz) einer längeren Jahresreihe sowie mit deren niedrigsten und höchsten Grundwasserständen verglichen.



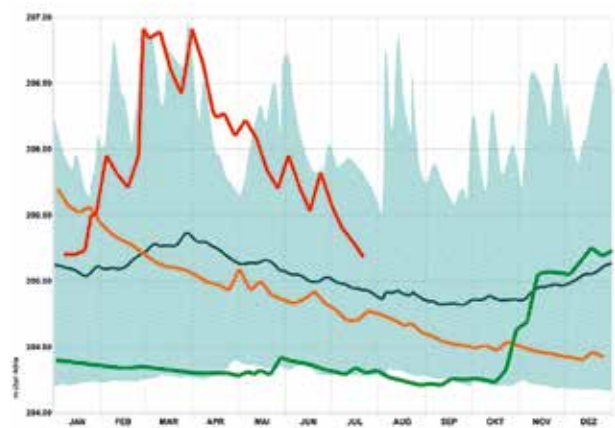
2840 Oberaich (Mittleres Murtal)



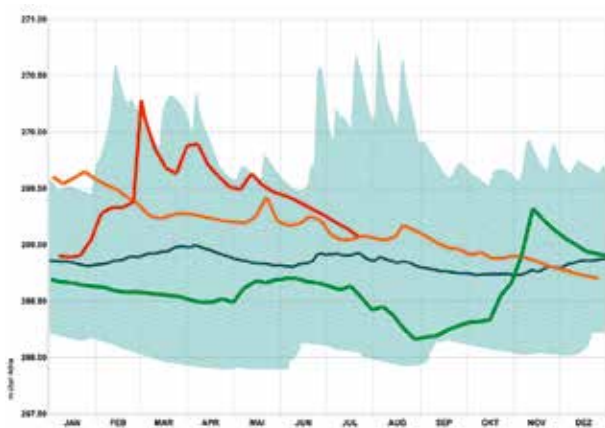
3552 Zetting (Grazer Feld)



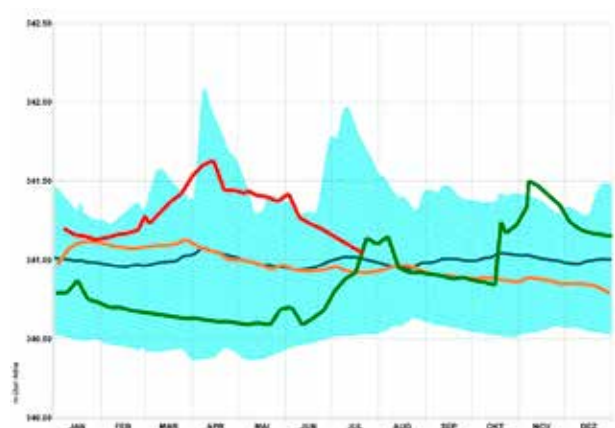
3806 Straßengralla (Leibnitzer Feld)



39191 Zetting (Unteres Murtal)



5699 Großwilfersdorf (Feistritztal)



4011 Rollau (Kainachtal)



Abb. 6: Grundwasserganglinien im ersten Halbjahr 2013 im Vergleich zu den langjährigen Mittelwerten, deren Minima und Maxima



Unterrichtsmappe Fließgewässerökologie mit Schwerpunkt:

Tierische Lebewesen in Fließgewässern



Dr. Nicole Prietl
UBZ – Umwelt-Bildungs-Zentrum
Steiermark
Projekt Wasserland Steiermark
8010 Graz,
Brockmannngasse 53
Tel. +43(0)316/835404
office@ubz-stmk.at

Rein in die Gummistiefel und raus an den Bach! Was gibt es Schöneres für Kinder – und so manchen Erwachsenen – als im Wasser zu waten, einen Staudamm zu bauen, ein Ästewettrennen zu veranstalten oder einfach nur dem Wasser beim Fließen zuzusehen. So manches kleine Bachlebewesen wird dabei entdeckt. Bald stellen sich die Fragen: Welches Tier ist das? Und wie kann ich mehr über dieses Tier erfahren?



Abb. 1: Auf den Tierforscher-Karten finden die SchülerInnen kurz zusammengefasst die wichtigsten Informationen zu jedem Wassertier.

lichen am Bach unterwegs ist, sieht sich bald mit dem Problem konfrontiert, dass sich die kleinen Bachtierchen im Eimer häufen, genauso wie sich die Fragen der SchülerInnen mehren.

Bücher und Bestimmungsliteratur schaffen Abhilfe. Einfacher ist es jedoch, die Tierforscher-Karten (Abb. 1) aus der neuen Unterrichtsmappe „Fließgewässerökologie“ zur Hand zu nehmen und auf zwei Seiten sofort die häufigsten Bachtierchen auf einen Blick mit Namen, Foto, Skizze und den wichtigsten Informationen zur Hand zu haben. Die Bestimmung ist einfach und ab der ersten Schulstufe möglich. Fachliche Vorkenntnisse der Lehrenden sind nicht notwendig. Wer nun

Die im Dezember 2013 erscheinende Unterrichtsmappe Fließgewässerökologie beantwortet viele Fragen rund um den Bach - besonders zu den Bachtieren - und liefert Ideen und Unterrichtsmaterialien, um die Zeit in der Natur ebenso wie im Klassenzimmer spannend und informativ zu gestalten. Wann ist ein Bach ein Bach? Wie funktioniert ein Mikroskop? Welche Tiere kann ich finden? Ist mein Bach überhaupt sauber genug für Tiere? Auf den ersten Blick sehen die Bachbewohner alle gleich aus. Manche sind kleiner, manche runder, einige gleichen eher einem Wurm, andere wiederum haben sechs Beine. Oder waren es doch acht? Wer mit Kindern und Jugend-

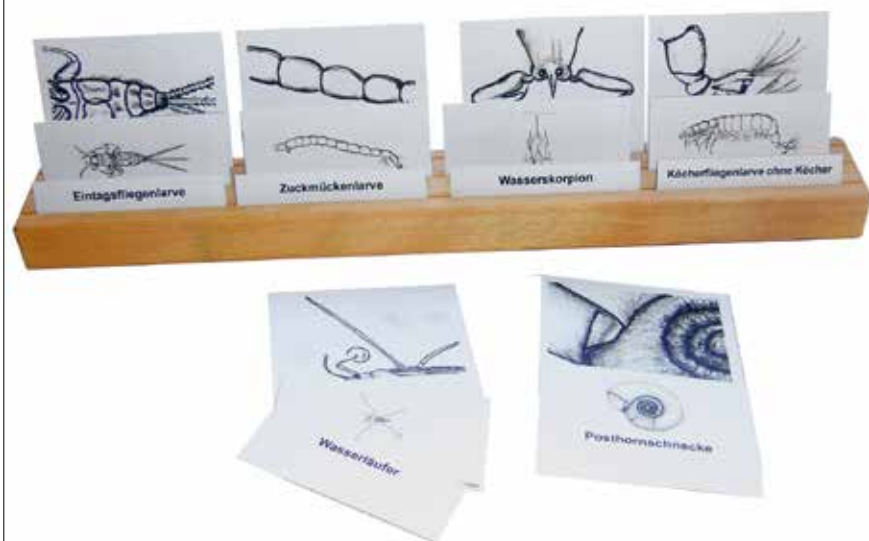


Abb. 2: Ein scharfes Auge ist beim Zoom gefragt: Wer kann die stark vergrößerten Einzelteile eines Tieres einem Wassertier richtig zuordnen?

mehr über die gesammelten Tiere wissen möchte, findet in der Mappe ein umfangreiches Basiswissen über den Lebensraum Bach und seine Funktionsweise sowie detaillierte Beschreibungen der sechzehn wichtigsten Bachbewohner. Darüber hinaus werden die einfachsten optischen Geräte wie Becherlupe, Binokular und Feldmikroskop erklärt und die wichtigsten chemischen und physikalischen Parameter für die Arbeit im Schulbereich beschrieben.

Wie bei jeder Unterrichtsmappe folgt auf den Abschnitt des Basiswissens, also der theoretischen Einführung in die Thematik, ein umfangreicher Praxisteil mit Vorlagen für Praxismaterialien (Abb. 2). Neben den Unterlagen zur Tierbestimmung am Gewässer gibt es Anleitungen zur Arbeit mit optischen Geräten für das Klassenzimmer, sowohl mit lebenden als auch mit konservierten Tieren, ebenso wie Vorlagen für das Erstellen eines Steckbriefes für ein selbst bestimmtes Wassertier, welches durch die SchülerInnen oder Lehrenden mitgebracht wurde. Ergänzt wird das Praxismaterial durch Vorlagen für kreative Spielideen, Wissensquiz, Sortieraufgaben, Puzzles, etc.

Wie gewohnt wurde bei der Erstellung der Praxisunterlagen auf jahrelange Erfahrung im Bereich der Begleitung von SchülerInnen sowohl direkt am Bach als auch im Klassenzimmer rund um das Thema Fließgewässer zurückgegriffen. Die Aufgabenstellungen sind übersichtlich gestaltet, erprobt und für alle Schulstufen geeignet. Sie dienen ebenso als Vorlagen für Einzelaufgaben wie für die Gestaltung von ganzen Projekttagen für die gesamte Klasse.

Neben der Schule ist die Unterrichtsmappe natürlich auch für alle in der Umweltbildung tätigen Personen, welche am Gewässer arbeiten, geeignet.

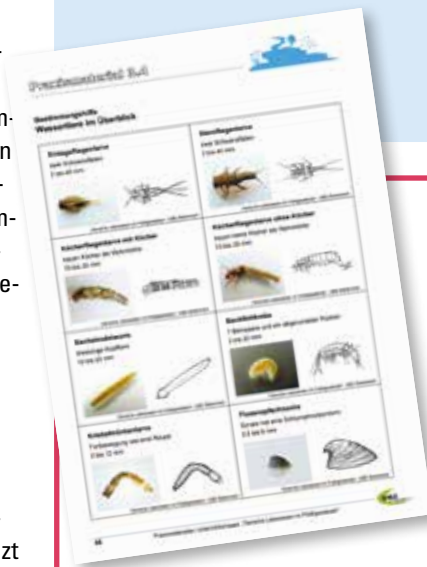
Die Mappe wird 25 Euro kosten.

Wer sich darüber hinaus für andere Wasserthemen im Unterricht interessiert, dem stehen mittlerweile zahlreiche weitere Unterrichtsmappen zur Auswahl:

- Rund um den Fisch: 163 Seiten um 25 Euro
- Rund um den Flusskrebs: 115 Seiten um 25 Euro
- Trinken und Gesundheit: 104 Seiten um 17 Euro
- Wasserkreislauf: 101 Seiten um 17 Euro
- Versandkosten Inland: 4,30 Euro
- Versandkosten Ausland: auf Anfrage

Hinweis: Die Unterrichtsmappe „Das Schulaquarium – Schwerpunkt heimische Wassertiere“ ist in Vorbereitung und wird im Schuljahr 2014/2015 erscheinen.

Bestellung der Unterrichtsmappen bei:
 Umwelt-Bildungs-Zentrum Steiermark
 Brockmanngasse 53, 8010 Graz
 Tel.: 0316-83 54 04
 Fax: 0316-81 79 08
 E-Mail: office@ubz-stmk.at



Aktionstag „Wasser“ mit der Klasse

Zu den Schul-Aktionstagen kommt das Team von Wasserland Steiermark mit Materialien und Unterlagen an die Schule und arbeitet mit den SchülerInnen handlungs- und erlebnisorientiert zum jeweiligen Thema. Inhaltlich werden die Module an Schulstufe, Schultyp und Vorkenntnisse angepasst.

Folgende Module werden angeboten:

- Wasserfühlungen am Bach (April – Juli)
- Wasserkreislauf/Wasser mit allen Sinnen (Oktober – April, nur VS)
- Krebsaquarium einrichten (Oktober – Dezember)
- Heimische Fische und ihre Lebensräume – Fische sezieren (April – Juni)
- Flusskrebs im Klassenzimmer (April – Juni)

Es gibt noch freie Plätze!

Anmeldungen werden ab sofort entgegengenommen. Die Anzahl der Aktionstage ist begrenzt und für alle Schulstufen geeignet.

Dauer: 3 – 4 Schulstunden

Kosten: 4 Euro/SchülerIn
 (6 Euro für das Modul Fische sezieren)

Information und Anmeldung:

UBZ - Umwelt-Bildungs-Zentrum Steiermark
 Projekt Wasserland
 E: martina.krobath@ubz-stmk.at
 T: 0316/835404-5

Auswirkung der Renaturierung steirischer Fließgewässer auf den Artenschutz



Mag. Ursula Suppan
Amt der Steiermärkischen
Landesregierung
A14 - Wasserwirtschaft,
Ressourcen und
Nachhaltigkeit
8010 Graz,
Wartingergasse 43
Tel.: +43(0)316/877-2490
ursula.suppan@stmk.gv.at

Seit vielen Jahren werden in der Steiermark Projekte zur Renaturierung von Fließgewässern und den dazugehörigen Lebensräumen umgesetzt. Dabei wurden bisher auch 9 Projekte an Mur, Enns und Lafnitz aus Mitteln der Europäischen Union gefördert.

In diesem Beitrag werden die Auswirkungen dieser Maßnahmen auf Schutzgüter wie Tiere, Pflanzen und deren Lebensräume in den jeweiligen Natura 2000-Gebieten betrachtet.

In den 90ern des letzten Jahrhunderts hat man verstärkt begonnen, geeignete Bereiche an regulierten Fließgewässern wieder zurückzubauen bzw. zu renaturieren. EU-Fördergelder konnten dafür im Rahmen des LIFE-Programms in Anspruch genommen werden, wenn die Maßnahmen zur Verbesserung von Lebensräumen in Natura 2000-Gebieten vorgesehen waren. An der Grenzmur zu Slowenien wurden Renaturierungsprojekte im Rahmen der INTERREG und ETZ-Programme, welche der Förderung von Grenzregionen dienen, umgesetzt.

Beispiele für Renaturierungsmaßnahmen an Fließgewässern sind

- Flussbettaufweitungen, um die Bildung von Kies- und Sandbänken zu ermöglichen,
- Entfernung der Ufersicherungen zur Ausbildung natürlicher Ufer,
- Wiederanbindung der Altarme an den Hauptstrom oder Initiierung von neuen Seitenarmen,
- Herstellung der Passierbarkeit für Fische und andere aquatische Organismen,
- Wiederanbindung der einmündenden Seitenbäche und Nebengewässer. Es wird der Niveauunterschied im Einmündungsbereich ausgeglichen, der durch die Eintiefung der Sohle des Hauptgewässers entstanden und für die Unpassierbarkeit

Was ist Natura 2000 und LIFE?

Die Steiermark hat geeignete Gebiete als Natura 2000-Flächen ausgewiesen, welche in das europäische Schutzgebietsnetzwerk Natura 2000 integriert sind. Dieses setzt sich zum Ziel, Europas Reichtum an wildlebenden Tieren, Pflanzen und deren Lebensräume zu bewahren und für zukünftige Generationen zu erhalten.

LIFE ist ein Förderprogramm der EU zur Unterstützung von Naturschutzprojekten in Natura 2000-Gebieten. Die Projekte können eine EU-Kofinanzierung von (35-) 50 % erhalten, den verbleibenden nationalen Anteil teilen sich Bund, Länder und Interessenten.

Was ist INTERREG und ETZ?

INTERREG war eine Gemeinschaftsinitiative des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE), welche auf die Förderung der Zusammenarbeit zwischen EU-Mitgliedstaaten und Nicht-EU-Ländern abzielte. Heute (in der Förderperiode 2007–2013) läuft das Programm unter dem Begriff Europäische Territoriale Zusammenarbeit (ETZ). Das Programm fördert grenzübergreifende Maßnahmen der Zusammenarbeit wie Infrastrukturvorhaben, gemeinsame Aktionen im Bereich des Umweltschutzes, der Bildung, der Raumplanung oder der Kultur.

für Fische und andere aquatische Organismen verantwortlich ist.

- Revitalisierung verlandeter Aultümpel bzw. Schaffung von neuen,
- Sicherung und Entwicklung von Aulebensräumen.

Bei der Durchführung der geförderten Projekte (Tab. 1) sind die Projektwerber verpflichtet, den Erfolg der Maßnahmen zu dokumentieren. Naturgemäß profitieren Tiere und Pflanzen von der Wiederherstellung oder Initiierung selten gewordener Lebensräume. Für alle Natura 2000-Gebiete liegen Listen zu den

entsprechenden „Schutzgütern“ auf - das sind im jeweiligen Gebiet vorkommende gefährdete Tier- und Pflanzenarten aus der Fauna-Flora-Habitat (FFH)- und der Vogelschutz (VS)-Richtlinie. Im Zuge der LIFE-Projekte und in diesem Fall auch für die Projekte an der Grenzmur wurden Monitorings für ausgewählte, aussagekräftige Tiergruppen und Lebensräume vor und nach Umsetzung der baulichen Maßnahmen durchgeführt. Die angeführten Tier- und Pflanzenarten dieses Beitrages sind den entsprechenden Monitoringberichten entnommen.

Im Ennstal hat sich der Fischotter (Abb. 1) als Schutzgut der betroffe-

EU-geförderte Renaturierungsprojekte an steirischen Fließgewässern

Einzugsgebiet	Projekt	Laufzeit	Natura 2000 Europaschutzgebiete
Lafnitz	LIFE Wildflussgebiet Lafnitztal	1998-2001	ESG 27
	LIFE Lafnitz - Lebensraumvernetzung an einem alpin-pannonischen Fluss	2003-2007	ESG 27
Enns	LIFE Naturschutzstrategien für Wald und Wildfluss im Gesäuse	2005-2010	ESG 6, 17
	LIFE+ Flusslandschaftsentwicklung Enns	2011-2015	ESG 6, 8, 41
Mur	LIFE Inneralpines Flussraummanagement Obere Mur I	2003-2007	ESG 5
	LIFE+ Inneralpines Flussraummanagement Obere Mur II	2010-2015	ESG 5
	Interreg IIA Lebensraum Unteres Murtal	1995-2000	ESG 5
	Interreg IIIA Maßnahmen Unteres Murtal	2002-2008	ESG 15
	ETZ Dramurci	2009-2013	ESG 15

Tab. 1: Übersicht über derzeit laufende und bereits abgeschlossene Projekte.

nen Natura 2000-Gebiete seinen Lebensraum wieder zurückerobert. Er durchstreift je nach Nahrungsangebot ausgedehnte Gebiete, was es schwierig macht, den Erfolg der LIFE-Maßnahmen für den Fischotter in Zahlen zu fassen (Kranz & Poledník 2012). Ungeachtet dessen profitiert er von Maßnahmen, die die Lebensräume seiner Beutetiere fördern. Das sind in erster Linie Fische, aber auch Frösche, die er im Winter aus ihren Erdverstecken ausgräbt. Die Weibchen ziehen ihre Jungen abseits des Flusses an Stillgewässern auf, sodass dem Erhalt bzw. der Revitalisierung von Altarmgewässern und Tümpeln eine große Bedeutung zukommt.

Am Paltenspitz, einem ca. 5 ha großen Renaturierungsgebiet am Zusammenfluss von Palten und Enns, konnten wieder Fischarten wie Flussbarsch, Elritze und Giebel, welche strömungsberuhigte Zonen bevorzugen, festgestellt werden. Das Ukrainische Bachneunauge (Abb. 2) findet hier seine bevorzugten Habitate mit Totholz und feinen sandigen Ablagerungen vor (Wiesner et al. 2010). Auch gefährdete Vogelarten wie z. B. der Eisvogel und der Flussuferläufer wurden dort beobachtet (Haseke 2011). Letzterer brütet auf Schotterbänken und ist sehr störungsempfindlich.

Man erhofft sich vom derzeit laufenden Projekt, dass die Leitfischart der Enns, die Äsche (Abb. 3), neue

Laichplätze in den neuen Flussbettverengungen und Seitenarmen finden wird. Am Nebengewässer Ardingbach wurden die Sohlstufen im Mündungsbereich entfernt. Diese stellten bisher für die Begleitfischart und das Schutzgut Koppe ein unüberwindbares Wanderhindernis dar, weshalb sie aus den oberen Bachabschnitten verschwunden ist. Durch die Rückkehr der Koppe würde sich der fischökologische Zustand von Stufe 3 (mäßig) auf Stufe 2 (gut) für diese Zonen verbessern (Parthl & Woschitz 2012).

Bei der Planung und der Errichtung von neuen Amphibientümpeln wird besonders Rücksicht auf die Bedürfnisse von gefährdeten Amphibienarten genommen (Mairhuber 2012). Der Alpen-Kammolch möchte für die Eiablage besonnte Teiche mit einer mindestens 200 m² großen Wasseroberfläche und einer gut entwickelten Unterwasservegetation vorfinden, während die Gelbbauchunke vegetationsarme, seichte Kleingewässer in einer hohen Dichte bevorzugt. Grundsätzlich gilt für alle Amphibien, dass die Gewässer frei von Fischen sein sollten, da Larven und Kaulquappen von diesen gefressen werden.

Bei den zahlreichen Maßnahmen der LIFE-Projekte an der Oberen Mur (Abb. 4 und 5) stehen die Bedürfnisse der Fische und besonders die des Huchens im Vordergrund.



Abb. 1: Der Fischotter erobert sich seinen Lebensraum wieder zurück (Foto: freiland Umweltconsulting).



Abb. 2: Ukrainisches Bachneunauge (Foto: freiland Umweltconsulting).



Abb. 3: Die Äsche, namengebende Leitfischart der Äschenregion der Enns sowie der oberen Mur (Foto: freiland Umweltconsulting).





Abb. 4 und 5: Der Huchen wurde beim Abbläichen im Maßnahmenbereich St. Peter an der oberen Mur beobachtet (Foto: BWV Steiermark).

Er ist der größte sich reproduzierende Fisch in dieser Region und profitiert als Raubfisch von allen Maßnahmen, die seine Beutetiere – andere Fischarten – fördern. Es wird berichtet, dass neu geschaffene Seitenarme von Junghuchen, aber auch anderen Jungfischen als Lebensraum gut angenommen werden. In sogenannten Totarmen und Buchten konnten zusätzlich Fischarten nachgewiesen werden, die strömungsberuhigte Zonen besiedeln, wie z. B. Donaugründling, Hecht und Laube (Wiesner et al. 2011).

Auf von Hochwässern regelmäßig überfluteten Flächen haben sich der Typ der gehölzfreien und der weichen Au wieder eingestellt. Die Lavendelweide, die wichtigste Art des gefährdeten Lebensraumes „Alpine Flüsse mit Ufergehölzen von Lavendelweide“, ist zurückgekehrt und hat neue Bestände ausgebildet.

Besonders erwähnenswert ist das Auftreten des stark gefährdeten und hoch spezialisierten Uferreitgrases, das nur auf Schotterbänken vorkommt (Stipa 2007).

An der Grenzmur zu Slowenien (Abb. 6) wurde die flächenmäßig

größte Maßnahme in der Steiermark – die Aufweitung von Gosdorf – umgesetzt. Das Ziel ist, der fortschreitenden Eintiefung der Mur entgegenzuwirken. Durch die Entfernung der Ufersicherungen der Mur und die Schaffung eines 1 km langen Seitenarmes wurde Geschiebe für die Dotierung der Gewässersohle der Mur mobilisiert. Die Monitorings belegen, dass viele schützenswerte Tierarten vom neu geschaffenen Lebensraum in diesem Natura 2000-Gebiet profitieren. Bei Hochwasser ist dieser Bereich eine wichtige Rückzugsmöglichkeit für Fische, bei normalen Abflussverhältnissen sind strömungsberuhigte Zonen besonders für Jungfische sowie untergetauchte Totholzstrukturen als Winterhabitate für alle Fischarten attraktiv. Im gesamten Maßnahmengebiet an der Grenzmur konnten 12 gefährdete und seltene Fischarten der FFH-Richtlinie wie z. B. Kesslergründling, Steingressling und Streber nachgewiesen werden (Wiesner & Pinter 2009).

Für die Vogelfauna sind die Aufweitungen als Bruthabitate und als Rastplätze für Zugvögel von Bedeutung (ÖKOTEAM 2010). Der Eisvogel baut seine Bruthöhlen in Steilwän-

Abb. 6: Maßnahme Gosdorf an der Grenzmur; Fische nutzen den Seitenarm als Laichplatz, Jungfischhabitat und Hochwassereinstand, während andere gefährdete Tierarten auf den Schotterbänken oder in den steilen Uferanbrüchen neuen Lebensraum finden.





Abb. 7: Flussregenpfeifer (Foto: ÖKOTEAM, Brunner).



Abb. 8: Grüngestreifter Grundkäfer (*Omopron limbatum*) (Foto: ÖKOTEAM, Paill).

de und nützt über das Wasser hängende Äste als Ansitz zur Jagd. Flussregenpfeifer (Abb. 7) und Flussuferläufer wurden auf den Schotter- und Kiesbänken in den Aufweitungen gesichtet. An regulierten, mit Blocksteinen gesicherten Murufeln gibt es derartige Lebensräume nicht mehr.

Die dynamisierten Mur- und Saßbachufer der Maßnahme Gosdorf sind für die Laufkäferfauna von nationaler Bedeutung (Ökoteam 2010). Viele Laufkäferarten (Abb. 8) sind mitteleuropaweit hochgradig gefährdet und aktuell mit nur einzelnen österreichischen Vorkommen belegt. Die 4 verschiedenen hier nachgewiesenen Handläufer-Arten (*Dyschirius* spp.) benötigen sandig-schlammige und vegetationsfreie Ufer, die durch die entsprechende Dynamik fortwährend neu geschaffen werden. Ahlenläuferarten (*Bembidion* spp.) wiederum besiedeln Prallufer mit hohem Lehman-

teil, wie sie in der Maßnahme Gosdorf vorkommen.

Bei den festgestellten Libellenarten zählen 5 von 11 Arten zur anspruchsvollen Lebensgemeinschaft der Flussuferbewohner (*Gomphus-Calopteryx splendens*-Zönose). Die Flussufer-Wolfsspinne ist an naturnahe Schotterflächen gebunden und wurde in Gosdorf erst das zweite Mal für die Steiermark nachgewiesen (ÖKOTEAM 2010).

Immer mehr Menschen zieht es in die naturnahen Lebensräume an den Gewässern. Dieses Interesse ist sehr positiv, kann jedoch zu Problemen für störungssensible Tier- bzw. empfindliche Pflanzenarten führen. Für Besucher wurden in Gosdorf durch Wegeführung, Aussichtsturm, Info- und Rastplätze attraktive Bereiche erschlossen, um für die Schutzgüter einen ungestörten Lebensraum zu sichern.

Literatur

HASEKE, H. (2011): Final Report LIFE05 NAT/A/000078 Naturschutzstrategien für Wald und Wildfluss im Gesäuse, Nationalpark Gesäuse GmbH, Weng im Gesäuse. 100 S.

KRANZ, A. & POLEDNÍK, L. (2012): Fischottermonitoring im Zuge von Life+ Enns. Prämonitoring 2011-2012. Bericht im Auftrag der Steiermärkischen Landesregierung, FA 13C Naturschutz, Graz. 31 S.

MAIRHUBER, C. (2012): „Flusslandschaft Enns“ Life+ Prämonitoring & Vorgaben f. Maßnahmen: Tierwelt, Ersatzflächen für die Maßnahme B.4 Walchenbach. Bericht im Auftrag der Steiermärkischen Landesregierung, FA 13C Naturschutz, Graz. 27 S.

ÖKOTEAM (2010): Zoologisches Postmonitoring in Aufweitungen der steirischen Grenzmur. Vögel, Laufkäfer, Libellen. Zwischenbericht im Auftrag des Amtes der Steiermärkischen Landesregierung, FA 19B Schutzwasserwirtschaft und Bodenwasserhaushalt, Graz. 30 S.

PARTHL, G. & WOSCHITZ, G. (2012): Life+ „Flussraumentwicklung Enns“. Prämonitoring Fischökologie. Bericht im Auftrag der Steiermärkischen Landesregierung, FA 13C Naturschutz, Graz. 43 S.

STIPA (2007): LIFE-Natur Projekt „Inneralpinen Flussraummanagement Obere Mur“, Waldökologisches Monitoring. Bericht im Auftrag der Steiermärkischen Landesregierung, FA 13C Naturschutz, Graz. 62 S.

WIESNER, C. & PINTER, K. (2009): Fischökologisches Monitoring der Maßnahmen im Unteren Murtal (Interreg) – Endbericht. Studie im Auftrag des Amtes der Steiermärkischen Landesregierung, FA 19B Schutzwasserwirtschaft und Bodenwasserhaushalt, Graz. 24 S.

WIESNER, C., UNFER, G., KAMMERHOFER A. & JUNGWIRTH, M. (2010): Naturschutzstrategien für Wald und Wildfluss im Gesäuse - Postmonitoring Fischökologie. Studie im Auftrag des Amtes der Steiermärkischen Landesregierung, FA 19B Schutzwasserwirtschaft und Bodenwasserhaushalt, Graz. 32 S.

WIESNER C., DANIELOVSKY, N. & SCHWARZMAYR, A. (2011): Inneralpinen Flussraummanagement Obere Mur – Fischökologisches Prämonitoring. Bericht im Auftrag des Amtes der Steiermärkischen Landesregierung, FA 19B Schutzwasserwirtschaft und Bodenwasserhaushalt, Graz. 18 S.

EU-Projekt SEE HydroPower



DI Gabriele Harb
Technische
Universität Graz
Institut für Wasserbau
und Wasserwirtschaft
8010 Graz,
Stremayrgasse 10
gabriele.harb@tugraz.at



Ass. Prof. DI Dr. Josef Schneider
Technische
Universität Graz
Institut für Wasserbau
und Wasserwirtschaft
8010 Graz,
Stremayrgasse 10
schneider@tugraz.at



Univ.-Prof. DI Dr. Gerald Zenz
Technische
Universität
Graz
Institut für Wasserbau
und Wasserwirtschaft
8010 Graz,
Stremayrgasse 10
gerald.zenz@tugraz.at



DI Egon Bäumel
Amt der Steiermärkischen
Landesregierung
Abteilung 14 – Wasserwirt-
schaft, Ressourcen und
Nachhaltigkeit
8010 Graz,
Wartingergasse 43
egon.baemel@stmk.gv.at



DI Urs Lesky
Amt der Steiermärkischen
Landesregierung
Abteilung 14 – Wasserwirt-
schaft, Ressourcen und
Nachhaltigkeit
8010 Graz,
Wartingergasse 43
urs.lesky@stmk.gv.at



MMag. Albert Rechberger
Amt der Steiermärkischen
Landesregierung
Abteilung 14 – Wasserwirt-
schaft, Ressourcen und
Nachhaltigkeit
8010 Graz,
Wartingergasse 43
albert.rechberger@inode.at

Das EU-Projekt SEE HydroPower wurde im Rahmen des South-East Europe Programmes der EU unter der Beteiligung von 12 Projektpartnern aus den EU Ländern Italien, Österreich, Slowenien, Rumänien, Griechenland und dem Nicht-EU-Mitgliedsstaat Moldawien von Juni 2009 bis Oktober 2012 unter der Lead Partnerschaft von ERSE Italien mit Erfolg umgesetzt. Projektinhalt waren sowohl wirtschaftliche als auch gewässerökologische Fragestellungen der Wasserkraftnutzung, wie das Zusammenspiel zwischen der EU-Wasserrahmenrichtlinie und der Erneuerbare-Energien-Richtlinie in den südosteuropäischen Ländern.

Die vorrangigen Ziele des Projektes waren der Vergleich der rechtlichen Rahmenbedingungen für die Wasserkraftnutzung, die Analyse der verschiedenen Restwasserbestimmungen, die Entwicklung von Ansätzen für die Förderung von Kleinwasserkraftwerken und die Untersuchung von verschiedenen Sedimentmanagementmethoden im Projektgebiet. Ein weiteres wesentliches Ziel bestand im Wissenstransfer der Projektpartner zur besseren Kommunikation bei grenzüberschreitenden Fragestellungen. Aktivitäten im Zuge des Projektes waren Untersuchungen an den jeweiligen Pilotanlagen sowie internationale Meetings. Die steirischen Projektpartner, das Land Steiermark und die TU Graz, führten Untersuchungen an der mittleren Mur durch.

Das Gesamtbudget betrug 2.484.588,98 Euro, wobei das Land Steiermark mit 220.500 Euro und die TU Graz mit 220.100 Euro beteiligt waren.

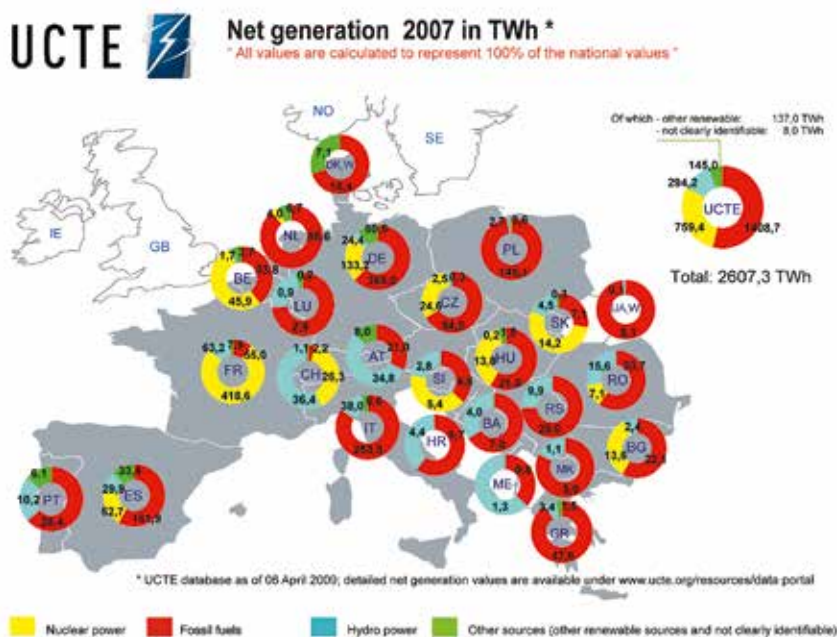


Abb. 1: Übersicht Energiequellen zur Stromproduktion in Europa

Ausgangssituation

Die Anteile einzelner Ressourcen an der Produktion von elektrischer Energie in Südosteuropa sind in den verschiedenen Ländern ähnlich (Abb. 1). Es dominieren fossile Brennstoffe mit einem nicht unbedeutenden Anteil von Wasserkraft [01].

Im Hinblick auf die Förderung der Produktion von erneuerbarer Energie ist die Wasserkraft derzeit die wichtigste Energiequelle [02].

In der Erneuerbare-Energien-Richtlinie (RES-E-Richtlinie 2001/77/EC) haben sich die Mitgliedsstaaten verpflichtet, ihren Anteil an

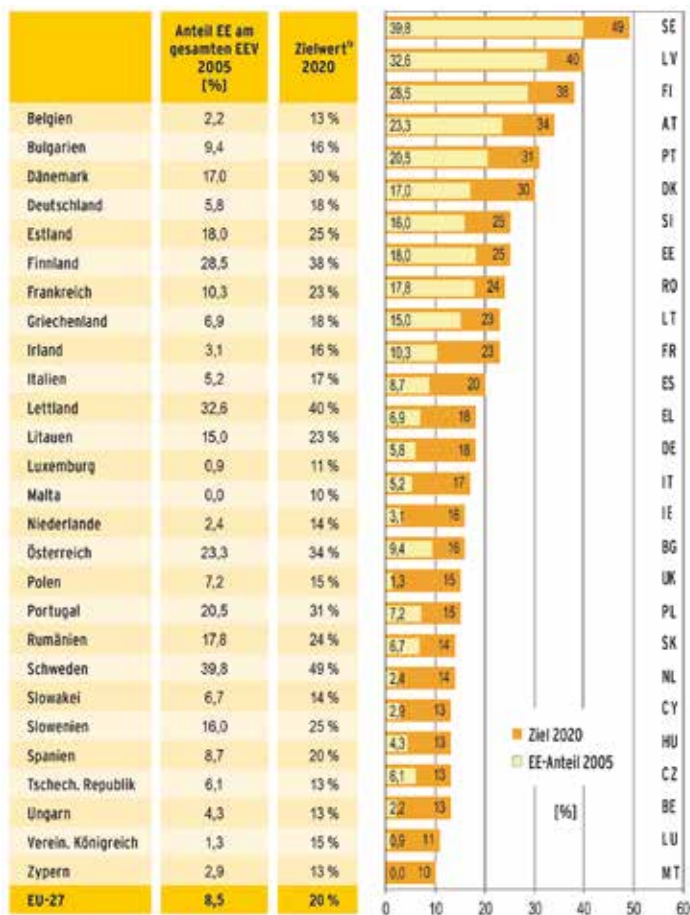


Abb. 2: Anteil der erneuerbaren Energien am Endenergieverbrauch in den EU-Ländern [02]

erneuerbarer Energie zu erhöhen. Die Erneuerbare-Energien-Richtlinie ist Teil des europäischen Klimapaketes mit den Zielen einer Reduzierung des CO₂-Ausstoßes um 20 % im Vergleich zu 1990, der Steigerung der Energieeffizienz verglichen mit 2005 um 20 % und der Erreichung eines Gesamtanteils von 20 % erneuerbarer Energie in Bezug auf den Endenergieverbrauch bis 2020 zur Einhaltung der Kyoto-Ziele [03] [04] (Abb. 2).

Die Produktion von elektrischer Energie aus Wasserkraft trägt entscheidend zur Einsparung von CO₂ bei - allerdings verursacht die Nutzung der Wasserkraft oft hydrologische Veränderungen mit lokalen und regionalen Auswirkungen auf die Flussökosysteme. Die Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000/60/EC) verlangt bis 2015 die Erreichung des „guten Zustandes“ in den Gewässersystemen [05]. Der Wasserbedarf und damit die Interessenskonflikte an der Wassernutzung von Interessenträgern in Südosteuropa steigen. Es fehlen aber Lösungsstrategien und Methoden, um diesen mehrfachen und zum Teil ent-

gegenstehenden Interessen an der Nutzung entsprechend begegnen zu können und gleichzeitig die Gewässersysteme typspezifisch zu erhalten. Es besteht daher großer Bedarf an verbesserter Planung und Optimierung.

Die Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie stellt eine große Herausforderung für alle Mitgliedsstaaten der EU dar. So sind zur Erreichung der Ziele u. a. oft die Anpassung der Pflichtwasserabgabe sowie die Verringerung von Schwallbelastung notwendig. Als Konsequenz dieser Maßnahmen ist z. B. in Österreich mit Reduktionen in der Energieerzeugung aus Wasserkraft von etwa 15 % bei Kleinwasserkraftanlagen und etwa 9 % bei Wasserkraftwerken über 10 MW [06] zu rechnen.

Einerseits sollen alle Gewässer geschützt werden, was zu einer Verminderung der Energieerzeugung aus Wasserkraft führt. Andererseits soll die Erzeugung von Energie aus erneuerbaren Energieträgern, an der die Wasserkraft einen erheblichen Anteil hat, gesteigert werden. Neben der Großwasserkraft ist auch die Kleinwasserkraft von die-

sen beiden EU-Richtlinien direkt betroffen, wobei jedoch durch verantwortungsvolles und überlegtes Handeln ein nachteiliger Umwelteinfluss zumeist klein gehalten werden kann (z. B. durch Einsatz von Restwasserturbinen). Somit kann auch unter günstigsten Randbedingungen in bestimmten Fällen die Kleinwasserkraft einen wichtigen und nachhaltigen Beitrag für die erneuerbare Stromproduktion in den Alpen liefern [07]. Neben der Förderung und Weiterentwicklung der nachhaltigen Energieproduktion durch Wasserkraft gibt es weitere brennende Fragen, die in diesem Zusammenhang beantwortet werden müssen. Die durch Stauanlagen bedingte Stauraumverlandung und damit verbundene Störung des Sedimenthaushaltes fordern die Entwicklung ökologisch vertretbarer Lösungen zur Minimierung der Auswirkungen auf den Stauraum und den Unterlauf der Gewässer.

Projekthalt

Der wesentliche Projekthalt des EU-Projektes SEE HydroPower war die gemeinsame Erarbeitung von Fragestellungen in Hinblick auf eine integrierte Gewässerbewirtschaftung und Wasserkraftnutzung. Die nationalen Probleme und Ziele bei der Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie und der Erneuerbare-Energien-Richtlinie wurden analysiert und einander gegenübergestellt. Daneben wurden die teilweise je nach Land und Region unterschiedlichen Restwasserdefinitionen sowie Daten über Erfolgsbeispiele von Restwassernutzungen und alternativen Kleinkraftwerken gesammelt. Ein weiterer Schwerpunkt des Projektes lag auf der Zusammenfassung möglicher Sedimentmanagementmethoden in Stauräumen.

Im Rahmen der österreichischen Pilotstudie wurden auch die kritischen Schubspannungen von kohäsiven Sedimenten in Stauräumen untersucht und numerische Untersuchungen in Bezug auf das Sedimentmanagement in einem Stauraum durchgeführt.





Abb. 3: Übersicht über das Programmgebiet South-East Europe mit SEE HydroPower-Projektpartnern (Sterne) [08, bearbeitet]



Abb. 4: Übersicht Projektgebiet der Pilotstudie an der Mur

Projektziele

Die allgemeinen Ziele des EU-Projektes SEE HydroPower sind in enger Zusammenarbeit mit den beteiligten Projektpartnern unter Federführung des Lead-Partners ERSE aus Italien entstanden und können wie folgt zusammengefasst werden:

- Die Entwicklung von Methoden für eine nachhaltige Planung und ein besseres Management der Gewässerbewirtschaftung mit Schwerpunkt auf der energiewirtschaftlichen Nutzung unter Berücksichtigung der ökologischen Anforderungen der Wasserrahmenrichtlinie und den Effekten des Klimawandels
- Untersuchung von bekannten Methoden und Strategien zur Erhaltung von ökologischen Lebensräumen an Flusssystemen, vor allem in Hinblick auf Restwasserstrecken, Fischhabitatqualität, Fischwanderung und andere den Lebensraum Fluss betreffende Problempunkte
- Bewertung von Methoden zur Förderung der Implementierung von Wasserkraft in Form von Kleinwasserkraftwerken, welche noch vorhandenes Wasserkraftpotential nutzen können, unter Verwendung eines „ökologischen“ Ansatzes mit geringeren Auswirkungen auf die Umwelt
- Überblick über die Durchführung und Anwendung nationaler Gesetze in Bezug auf die Wasserrahmenrichtlinie für die Errich-

tung von Kleinwasserkraftwerken

- Seminare, Kongresse und Veranstaltungen zur Präsentation der Projektergebnisse für Zielgruppen in allen SEE HydroPower-Partnerländern
- Dynamischer Betrieb von Wasserkraftanlagen zur Hochwassersvorsorge und für ein optimales Sedimentmanagement (Spülungen)
- Definition von numerischen Methoden zur Optimierung der Wasserkraftnutzung an Fließgewässern
- Pilotstudien in Einzugsgebieten von Partnerländern (in der Steiermark an der mittleren Mur in Hinblick auf Betrieb, Sedimentmanagement und Hochwasserschutz)

Das EU-Projekt SEE HydroPower zielte darauf ab, eine integrierte Betrachtung der Wasserkraftnutzung zu ermöglichen, wobei neben den energiewirtschaftlichen Aspekten auch auf die ökologischen Rahmenbedingungen Rücksicht genommen wird. Österreich konnte durch nachträgliche Beiziehung der Universität für Bodenkultur schlussendlich einen wesentlichen Beitrag zur Objektivierung der ökologischen Fragestellung liefern.

Projektpartner

Die 12 Projektpartner am EU-Projekt SEE HydroPower stammen aus den 5 EU Staaten Griechenland, Italien, Rumänien, Slowenien und Österreich sowie aus Moldawien. Die

Vielfältigkeit und damit Unterschiedlichkeit dieser Länder und somit Projektpartner ist signifikant für das Projektgebiet. Zusätzlich sind auch regionale Unterschiede in den einzelnen Ländern betreffend Wirtschaft, Entwicklung, Wettbewerbsfähigkeit, Umweltschutz und Verteilung zwischen ländlichen und städtischen Regionen teilweise enorm.

Abbildung 3 zeigt die teilnehmenden Länder am South-East European Transnational Cooperation Programme. Die 12 SEE HydroPower-Projektpartner sind mit Sternen markiert.

Ergebnisse und Pilot-Projekte

Im Rahmen der Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie und der Erneuerbare-Energien-Richtlinie ist die Erstellung von „National Action Plans“ vorgesehen. Aufgrund der unterschiedlichen Zielsetzung der Richtlinien ist die Koordinierung dieser „National Action Plans“ und deren Harmonisierungen mit nationalen Schutzzonen notwendig. Die Koordination der unterschiedlichen Zielsetzungen ist nicht nur auf nationaler, sondern auch auf lokaler und regionaler Ebene schwierig. In den meisten Ländern fallen die beiden Richtlinien in die Zuständigkeiten unterschiedlicher Ministerien und mit anderen Kompetenzen. Dadurch ergibt sich praktisch überall ein großer Koordinationsbedarf der verschiedenen Verfahrensläufe [09].

Im Rahmen der Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie musste

von den Mitgliedsstaaten eine Bestandsanalyse der Wasserkörper auf Basis von bestehenden Daten durchgeführt werden. Die Ergebnisse der Bestandsanalyse sind verschiedenartig: so geht aus der italienischen Analyse hervor, dass meist biologische Indikatoren (Fische, Makrobenthos, Makrophyten, Phytobenthos) Grund für das Risiko einer Zielverfehlung sind. In Griechenland ist der Status einer großen Anzahl von Wasserkörpern (174 von insgesamt 379) noch unbekannt. Bei vielen Wasserkörpern mit bekanntem Status ist die Verunreinigung und die Einleitung von Abwässern – also die chemische Qualität – das größte Problem. In Rumänien ist ebenfalls die Verunreinigung mit organischen Substanzen und die Einleitung von toxischen Stoffen in die Gewässer zusammen mit hydromorphologischen Defiziten die Hauptursache der Zielverfehlung. In Österreich sind die hydromorphologischen Zustände in den Fließgewässern wesentlich für die Einstufung „at risk“ verantwortlich. Bei der Betrachtung der unterschiedlichen Probleme und deren Ursachen bei den Projektpartnern aus verschiedenen Ländern wird klar, dass zur Erreichung des „guten Zustandes“ gemäß Wasserrahmenrichtlinie national unterschiedliche Schwerpunkte in den Maßnahmenprogrammen und in der besseren Abstimmung der Bewertungsmethodik notwendig sind [09].

Wesentliche Projektergebnisse im EU-Projekt SEE HydroPower waren Pilotstudien an den Flüssen Piave (Italien), Mur (Österreich), Ialomita und Prut basins (Rumänien), Strymonas (Griechenland) und Drau (Slowenien). Dabei wurden einige im Rahmen des Projektes adaptierten Softwarepakete (SESAMO SHP, HALTFLOOD, VAPIDRO-ASTE 4.0, SMART Mini-idro, EFI + software, MORIMOR-GIS) getestet und aufgrund der Ergebnisse weiter adaptiert. Außerdem wurden die ökologischen Ansätze aus den verschiedenen Ländern anhand der Pilotstudien evaluiert.

Aktivitäten der steirischen Projektpartner

Sowohl der Projektpartner Technische Universität Graz mit dem Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft, als auch der Projektpartner Land Steiermark, Abteilung 14 - Wasserwirtschaft, Ressourcen und Nachhaltigkeit waren bei fünf Arbeitspaketen aktiv beteiligt (WP 1: Transnational Project Management and Coordination, WP 2: Communication and Dissemination, WP 3: Methodologies and tools for a better water and hydropower planning and management, WP 4: Preserving water bodies and ecosystems, WP 5: Common strategies to improve small hydropower production (SHP) implementation (nur TU Graz), WP 6: Pilot Case Studies).

Wichtige Aktivitäten waren die Durchführung einer Pilotstudie an der mittleren Mur (Report on Pilot Case Study Area – Mur) (Abb. 4) und die Koordinierung des WP 3 - Methodologies and tools for a better water and hydropower planning and management - in der Methoden zur Verbesserung der Gewässerbewirtschaftung und wasserwirtschaftlichen Planung verglichen und erarbeitet wurden.

Das Projektgebiet der Pilotstudie (Abb. 4) umfasste die mittlere Mur von Leoben bis ins Grazer Stadtgebiet. In diesem Gebiet befinden sich mehrere Kraftwerke, welche sehr unterschiedliche Rahmenbedingungen aufweisen. Viele Stauräume sind auch von erheblichen Veränderungen betroffen, welche die Hochwassersicherheit in der Umgebung beeinträchtigen können. In einigen dieser Stauräume können die Verlandungen durch im Hochwasserfall stattfindende Staunraumspülungen zumindest wieder teilweise entfernt werden.

Abbildung 5 zeigt ein Orthofoto des Stauraums Leoben. Die Stauwurzel befindet sich etwa auf der Höhe der Waasenbrücke.

Mit Hilfe eines numerischen Modells wurde die Hochwassersituation für die verlandete Sohle untersucht, um eine nachhaltige Stabili-



Abb. 5: Kraftwerk Leoben an der Mur im Stadtgebiet Leoben [10]

sierung des Sohlniveaus zu erreichen.

Abbildung 6 zeigt die ermittelten Sohlschubspannungen für ein HQ₁.

Abbildung 7 zeigt die ermittelten Sohländerungen für HQ₁.

Für ein nachhaltiges Sedimentmanagement mit der Remobilisierung des angelandeten Sediments ist eine regelmäßige Absenkung des Wasserspiegels am Wehr auch bei kleineren Hochwasserwellen notwendig.

Im Zuge der Pilotstudie des Landes konnte das Tool „EFI +“ („Europäischer Fischindex +“) im Bereich Pernegg/Mixnitz an der Mur getestet werden.

Der Europäische Fischindex +, ist eine Fischbewertungsmethode, die auf europäischer Ebene entwickelt wurde und in unterschiedlichen Fließgewässertypen anwendbar ist. Der Bewertungsindex verwendet eine Reihe von Umweltvariablen, die zur Vorhersage der Referenzbedingungen dienen. Die Bewertung erfolgt anhand der Abweichung des beobachteten Zustandes vom Referenzzustand.

Somit ist der „EFI +“ eine Methode zur Bewertung des ökologischen Zustandes von Fließgewässern entsprechend den Anforderungen der EU-Wasserrahmenrichtlinie.

Der „EFI +“ an der Mur im Raum Pernegg/Mixnitz ist dem „Epipotamal groß“ zuzuordnen. Die Hauptbelastungen in diesem Abschnitt liegen in den Bereichen Morphologie, Hydrologie und Fischdurchgängigkeit.





Abb. 6: Vergleich der ermittelten Sohlschubspannungen [N/m²] bei HQ1; links: mit Haltung STZ, rechts: Absenkung am Wehr um 1,5 m [10]

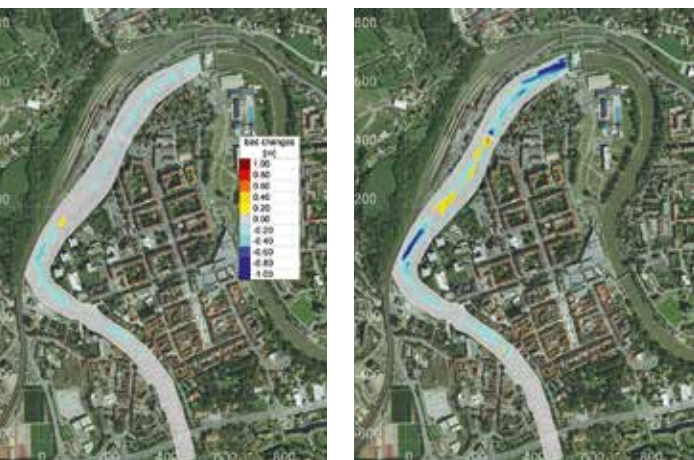


Abb. 7: Vergleich der ermittelten Sohländerungen [m] bei HQ1; links: mit Haltung STZ, rechts: Absenkung am Wehr um 1,5 m [10]

Die „EFI +“ Berechnungen für diesen Flussabschnitt ergaben durchwegs plausible und nachvollziehbare Ergebnisse. Die Zuordnung zu Zustandsklassen des „EFI +“ sind wie folgt:

- 1 – sehr gut
- 2 – gut
- 3 – mäßig
- 4 – schlecht
- 5 – sehr schlecht

Mit einem „EFI +“ Score von 3 zeigt sich, dass dieser Bereich dem mäßigen Zustand zuzuordnen wäre. Typische Indikatoren wie beispielsweise Hecht, Rotaugen oder Aitel fehlen in diesen Bereichen. Die Er-

gebnisse stimmen somit gut mit denen des national verwendeten Fisch-Index-Austria (kurz „FIA“) überein, welcher für diesen Bereich ebenfalls einen mäßigen Zustand indiziert.

Zusammenfassung

Dieser Beitrag gibt einen kurzen Überblick über das EU-Projekt SEE HydroPower sowie die Tätigkeiten der steirischen Projektpartner im Rahmen der Projektdurchführung. Hervorzuheben ist hierbei die ausgezeichnete Zusammenarbeit und der reibungslose Informationsaustausch sowohl zwischen den beiden steirischen als auch den internationalen Projektpartnern.

Im EU-Projekt SEE HydroPower wurden Fragestellungen in Hinblick auf Gewässerbewirtschaftung und Wasserkraftnutzung untersucht. Die jeweiligen nationalen Probleme und Ziele bei der Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie und der Erneuerbare-Energien-Richtlinie wurden analysiert und gegenübergestellt. Das EU-Projekt zeigte zum Teil große Unterschiede in der nationalen Umsetzung der EU-Richtlinien, was einen Vergleich der Bewertungsergebnisse nur schwer möglich machte. Durch das EU-Projekt konnte z. B. im Bereich der Pflichtwasserabgabe durch die Beteiligung der österreichischen Projektpartner ein wesentlicher Beitrag für ein gemeinsames Verständnis erzielt werden. Ein weiterer Schwerpunkt des Projektes lag auf der Zusammenfassung möglicher Sedimentmanagementmethoden in Stauräumen. Es ist durch entsprechend angepasste Spülprogramme möglich, den Sedimenttransport zu verbessern und Anlandungen in Stauräumen zu reduzieren.

Weiterführende Informationen sowie alle im Laufe des EU-Projekts erarbeiteten Berichte und getestete und optimierte Softwarepakete einschließlich der Dokumentationen, stehen allen Interessierten auf der Projektwebseite von SEE HydroPower (www.seehydropower.eu) kostenlos zur Verfügung.

Literatur

- [01] UCTE Union for the Coordination of Transmission of Electricity (2009) Net generation 2007. http://www.entsoe.eu/fileadmin/user_upload/_library/resources/statistics/e_production_2007.pdf (accessed 08.03.2010)
- [02] BMU (2008) Erneuerbare Energien in Zahlen – nationale und internationale Entwicklung, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Berlin
- [03] Nicolosi M und Fuersch M (2009) Implications of the European Renewables Directive on RES-E Support Scheme Designs and its Impact on the Conventional Power Markets. In: IAEE Energy Forum, 18 (3), S. 25–29
- [04] Europäisches Parlament und Rat der Europäischen Union: „Richtlinie 2001/77/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. September 2001 zur Förderung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen im Elektrizitätsbinnenmarkt“. Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften, L 283, Seiten 33-40, 2001
- [05] Europäisches Parlament und Rat der Europäischen Union: „Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik“. Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften, L 327, Seiten 1-72, 2000
- [06] Stigler H, Huber C, Wulz C, Todem C (2005) Energiewirtschaftliche und ökonomische Bewertung potentieller Auswirkungen der Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie auf die Wasserkraft. Institute of Electricity Economics and Energy Innovation, Graz University of Technology, Austria
- [07] Plattform Wasserwirtschaft im Alpenraum (2011): Gemeinsame Leitlinien für die Kleinwasserkraftnutzung im Alpenraum. Alpensignale Focus 1, Ständiges Sekretariat der Alpenkonvention, Innsbruck, 2011.
- [08] Southeast Europe Transnational Cooperation Programme (2010) Projects – SEE Hydropower. http://www.southeast-europe.net/en/projects/approved_projects/?id=97 (accessed 15.02.2010)
- [09] SEE Hydropower (2010) SEE Hydropower – Manual for sustainable surface water resources management within the framework of WFD and RES-E Directives. Graz University of Technology, Austria.
- [10] Harb, G.; Dorfman, C.; Schneider, J.; Haun, S. & Badura, H. (2012a). Numerical analysis of sediment transport processes in a reservoir, Proceedings of the 6th International Conference on Fluvial Hydraulics, River Flow 2012, San José, Costa Rica, 2012

Gekürzter Text: Agnes Prettenhofer

Die Wasserwirtschaft Liechtensteins



Mag. Petra Föttinger
Wasserland Steiermark
Wissenschaftliche
Mitarbeiterin
8010 Graz,
Wartingergasse 43
T: +43(0)316/877-5801
petra.foettinger@gmx.at



Mag. Elfriede Stranzl, MSc
Wasserland Steiermark
Projektleiterin
8010 Graz
Wartingergasse 43
Tel.: +43(0)316/877-5801
elfriede.stranzl@stmk.gv.at

Die Wasserrahmenrichtlinie der Europäischen Union sieht eine Gewässerbewirtschaftung nach Flusseinzugsgebieten vor. Dies bewirkt, dass die Staaten in großen Einzugsgebieten über das bisherige Ausmaß hinausgehend ihre Interessen, Ziele und Maßnahmen abzustimmen haben. Ein Grund, sich mit der wasserwirtschaftlichen Situation der europäischen Staaten, insbesondere jener mit gemeinsamen Einzugsgebieten mit Österreich, zu beschäftigen. In dieser Ausgabe wollen wir die Wasserwirtschaft in Liechtenstein darstellen.

Liechtenstein ist mit einer Fläche von 160 km² nach dem Vatikan, dem Fürstentum Monaco und der Republik San Marino der viertkleinste Staat Europas und der sechstkleinste Staat der Welt. Von den rund 36.600 Einwohnern leben etwa 5.200 Menschen in der Hauptstadt Vaduz. Ein Drittel der in Liechtenstein wohnenden Menschen kommt aus den Nachbarstaaten Österreich, Schweiz, Deutschland und Italien. Liechtenstein umfasst insgesamt 11 Gemeinden, die auf das Unterland im Norden und auf das Oberland im Süden aufgeteilt sind (Abb. 1-3).

Staatsform

Liechtenstein ist eine konstitutionelle Erbmonarchie¹ auf demokratischer und parlamentarischer Grundlage. Staatsoberhaupt ist Fürst Hans-Adam II. von und zu Liechtenstein, der Regierungschef ist Adrian Hasler. Die Regierung besteht aus nur fünf Mitgliedern, die auf Vorschlag des Landtages mit 25 Landtagsabgeordneten vom Fürsten gewählt werden und die Staatsgeschäfte leiten. Der Regierung unterstehen 45 Amtsstellen, die das Land verwalten.

Geographie und Klima

Liechtenstein weist eine starke vertikale Gliederung von 430 bis zu 2.600 Höhenmetern auf und gliedert sich in das Rheintal im Westen des Landes, in welchem sich die landwirtschaftlichen Nutzflächen (33 % des Gesamtareals) befinden, die rheintalseitigen Hanglagen und das

Alpengebiet im Osten. Mit Vorarlberg teilt sich Liechtenstein eine 36,7 km lange Grenze. Die Landesfläche besteht weiters aus Waldflächen (41 %), unproduktiven Flächen (15 %) sowie Siedlungsflächen (11 %). Die höchste Erhebung Liechtensteins ist der Grauspitz mit 2.599 m Seehöhe.

Das Klima Liechtensteins ist mild und durch die Einwirkung des Föhns geprägt, der nicht nur die Vegetationszeit verlängert, sondern auch ein günstiges Klima für wärmeliebende Pflanzen aus dem mediterranen Bereich mit sich bringt. Die mittlere Jahrestemperatur beträgt 10,4 °C mit einer Sonnenscheindauer von annähernd 1.600 Stunden jährlich. Durchschnittlich fallen im Jahr fast 1.000 mm Niederschlag, wobei in den Alpen oft ein Maximum von 1.900 mm erreicht wird. Es gibt etwa 150 Tage mit Niederschlag von mehr als 3 mm jährlich. Die mittlere relative Luftfeuchtigkeit liegt bei 71 %.

Geologischer Aufbau Liechtensteins

Am Aufbau der Berge sind vor allem die Decken des Penninikums und des Ostalpins beteiligt. Das Helvetikum tritt als Ausläufer der hier abtauchenden Gebirgsketten der schweizerischen Talseite nur ganz im Norden und im Süden des Landes auf.

Die Basis des Gebirgskörpers bilden penninische Flyschgesteine, darüber liegen Decken, die wie der Flysch im penninischen Raum abgelagert worden sind. Die höchste

Einheit bildet die dem Ostalpin zugehörige Lechtaldecke. Sie baut große Teile des inneralpinen Raums Liechtensteins auf und tritt rheintal-seitig hauptsächlich in Gestalt des Drei-Schwestern-Massivs dominant in Erscheinung.

Flora und Fauna

Insgesamt gibt es 1.600 Pflanzenarten, wovon die Hälfte im kalkreichen Gebirge vorkommt. Besonders hervorzuheben ist die Orchideenvielfalt in Liechtenstein mit 48 verschiedenen Arten, von denen zum Beispiel der Widerbart (*Epipogium aphyllum*) eine echte Seltenheit darstellt.

Auch innerhalb der Fauna herrscht eine breite Mannigfaltigkeit vor, im Alpengebiet ist die Tierwelt praktisch noch vollständig erhalten. Bedroht hingegen sind die tierischen Bewohner der Feuchtgebiete in Liechtensteins Talniederungen. Um die letzten Reste dieser Riedflächen zu erhalten, verfügte die Regierung den Schutz zweier größerer Feuchtflächen: Schwabbrünnen mit 50 ha und das Ruggeller Riet mit 96 ha.

Wirtschaft

Die liechtensteinische Volkswirtschaft weist seit vielen Jahren ein überdurchschnittliches Beschäftigungswachstum auf. Das starke Wirtschaftswachstum in den letzten Dekaden und die geringe Größe des Landes erforderten den zunehmenden Einsatz von Arbeitskräften aus dem benachbarten Ausland, die heute 52 % ausmachen, wobei

¹ **Konstitutionelle Erbmonarchie:** Staatsform, bei der ein Monarch das Amt des Staatsoberhauptes innehat, wobei dessen politische Macht allerdings durch eine Verfassung eingeschränkt ist. Es existiert in der Regel ein Parlament, das die Gesetzgebung entweder allein oder in Zusammenarbeit mit dem Monarchen wahrnimmt. Die Entlassung der Regierung bleibt dem Herrscher überlassen.



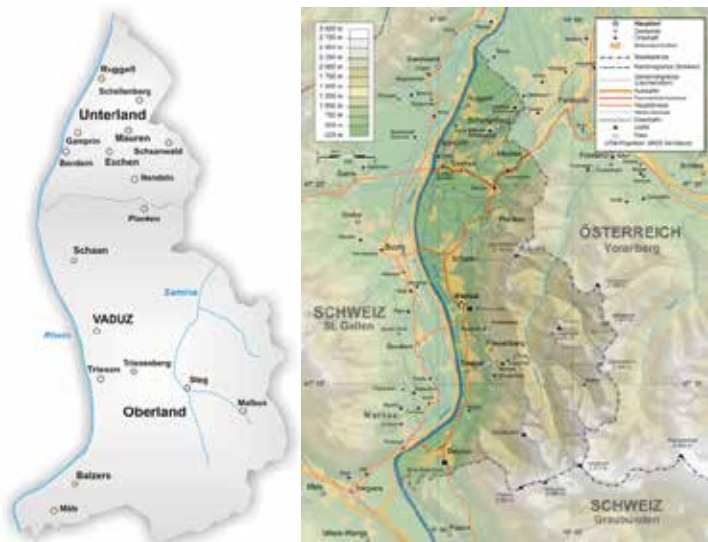


Abb. 1-3: Schematische Karte Liechtensteins mit der Verzeichnung von Ober- und Unterland; topographische Karte von Liechtenstein; politische Karte Liechtensteins mit farblicher Markierung der elf Gemeinden



Abb. 4: Die drei geographischen Räume Liechtensteins

etwa 44 % der Zupendler aus Österreich kommen. Zur Wertschöpfung Liechtensteins tragen vor allem der starke Industriesektor sowie die Finanzdienstleister bei. Rund 39 % aller in Liechtenstein Beschäftigten arbeiten im Industriesektor – was im Vergleich mit anderen europäischen Ländern äußerst hoch ist – ca. 1 % im Landwirtschaftssector und 60 % im Dienstleistungssector. Von den im Industriesektor beschäftigten Menschen sind 348 (das ist ca. 1 % aller Erwerbstätigen) im Bereich Energie- und Wasserversorgung bzw. Abwasser- und Abfallentsorgung tätig.

Seit den 1950er Jahren hat sich Liechtenstein von einem Agrarstaat in eine Industrienation verwandelt. Heute gibt es anstelle vieler Kleinbetriebe wenige, aber leistungsfähige und moderne Betriebe (Stand 2010: 118 Betriebe). Die landwirtschaftliche Nutzfläche nimmt ca. 22 % der Landesfläche ein. 45 % des landwirtschaftlichen Rohertrages stammen aus der Milchwirtschaft. Auf dem schmalen für die Landwirtschaft nutzbaren Boden zwischen Bergkette und Rhein hat neben der Futterproduktion für die Tierhaltung auch der Gemüseanbau an Bedeutung gewonnen. Begünstigt durch den Föhn können die rheinseitigen Hänge für den Weinanbau genutzt werden. Als Arbeitgeber spielt der Sektor Landwirtschaft und Gartenbau keine erhebliche Rolle mehr.

Wichtige Wirtschaftszweige der Industrie und des warenproduzierenden Gewerbes sind der Maschinen-, Geräte- und Fahrzeugbau, die Herstellung von Dentalprodukten und Nahrungsmitteln und das Baugewerbe. Aufgrund des kleinen liechtensteinischen Binnenmarktes sind insbesondere die größeren Unternehmen stark exportorientiert. Die wichtigsten Exportländer sind die Schweiz, Deutschland und die USA.

Die wichtigsten Dienstleistungen sind hier die Finanz- und Versicherungsdienstleistungen, die Rechts- und Steuerberatung sowie der Handel.

WASSER IN LIECHTENSTEIN

Nur wenige Prozent der Landesfläche Liechtensteins sind von Wasser bedeckt. So machen Fließgewässer mit 419 ha 2,6 % und stehende Gewässer mit 10 ha nur 0,1 % der Gesamtlandesfläche aus.

In Liechtenstein lassen sich aufgrund der unterschiedlichen naturräumlichen Voraussetzungen und Abflusssysteme drei Räume untergliedern (Abb. 4):

- **Talraum – Rheintalebene mit Riedgewässern, Giessen und Talbächen**

Hier gibt es nur noch wenige natürliche Fließgewässerabschnitte. Mehr als die Hälfte der Fließstrecke muss aufgrund ihrer Verbauung am Ufer oder der

Sohle als stark beeinträchtigt bis naturfremd bezeichnet werden. In den letzten Jahren konnte aufgrund verschiedener großzügiger Revitalisierungen eine Verbesserung der Situation erreicht werden. In den 60er und 70er Jahren hat die Grundwasserabsenkung zu zahlreichen ausgetrockneten Gewässern geführt. Heute führt etwa ein Fünftel der Gewässer im Talgrund dank Wiederbewässerungsmaßnahmen wieder dauernd Wasser.

- **Hanglagen – Rheintalhänge mit Hang- und Gebirgsbächen und Rufen** (Definition S. 41, li. Spalte)

Hier nimmt die Naturnähe gegenüber dem Talboden zu, sodass etwa drei Fünftel der Fließgewässerslänge als naturnah bezeichnet werden kann. Beeinträchtigungen ergeben sich vor allem durch die Hochwasser- und Rufeschutzbauwerke zur Sohl- und Ufersicherung. Die Wasserentnahmen für die Trinkwasserversorgung oder die Energiegewinnung wirken sich hier negativ aus.

- **Inneralpiner Bereich mit Gebirgsbächen und Rufen**

Dieser Bereich ist am wenigsten beeinflusst. Der Valorschbach und die zahlreichen Seitenbäche von Samina und Malbunbach sind großräumig weitgehend unbeeinflusste Gewässersysteme.



Abb. 5: Die wichtigsten Fließgewässer Liechtensteins (ohne Alpenrhein)

DIE FLIESSGEWÄSSER LIECHTENSTEINS

Fließgewässertypen

Ein wesentliches morphologisches Element Liechtensteins sind die Rufen mit ihren ausgedehnten Schwemmfächern². Rufen weisen einen kurzen, steilen Lauf und starken Geschiebetrieb auf und führen nur bei starken Niederschlägen oder saisonal bei Schneeschmelze Wasser. Rheintalseitig sind die Rufen das dominierende Landschaftselement im Übergang zwischen der Rheintalebene und den unvermittelt ansteigenden Steilhängen des Gebirgskörpers.

Außerdem sind folgende Fließgewässertypen in Liechtenstein zu finden: Giessen sind von Grundwasser gespeiste Gewässer im Bereich des Schotterkörpers des Rheines mit geringem Gefälle sowie Geschiebetrieb und geringen Abflussschwankungen. Riedgewässer sind langsam fließende Gewässer der ehemals großen Riedgebiete der Rheintalebene. Typische Vertreter sind die Wiesenbäche und Entwässerungsgräben. Talbäche ist ein Sammelbegriff für im Talgrund verlaufende Fließgewässer mittlerer Größe. Hierzu zählen auch die Unterläufe der Hangbäche. Hangbäche lassen sich in den steilen Oberlauf, einen Schuttkegel an den Talflanken und den flachen Unterlauf im Talraum untergliedern. Gebirgsbäche entspringen dem Hoch-

gebirge mit entsprechend starkem Geschiebetrieb und großen Abflussschwankungen.

Wichtigste Fließgewässer Liechtensteins

Alle Gewässer Liechtensteins liegen im Einzugsgebiet des Bodensees. Die Entwässerung des Talraumes und der Hanglagen erfolgt über den Liechtensteiner Binnenkanal, der als einziger eine Verbindung zum Alpenrhein³ aufweist. Der nördlichste Landesteil wird vom Spiersbach bzw. Mühlbach entwässert, der in Vorarlberg in den Rhein mündet. Der inneralpine Bereich entwässert über die Samina in Richtung Ill, die ebenfalls in den Alpenrhein mündet. Zubringer der Samina sind Valünabach, Malbunbach und Valorschbach, wichtige Zubringer des Binnenkanals sind die Esche im Norden und der Lawenabach im Süden Liechtensteins (Abb. 5).

Eingriff des Menschen in die Gewässersysteme

Die Fließgewässer stellen durch Hochwasser und Geschiebetrieb eine Bedrohung für Mensch und Infrastruktur dar. Besonders deutlich wird dies bei den Rheinhochwässern oder den Rufeereignissen. Entsprechend werden umfangreiche Verbauungen und Veränderungen der Gewässerläufe vorgenommen, welche die Verteilung der Fließgewässer in Liechtenstein maßgeblich beeinflussen. Besonders starke Veränderungen hat das Gewässernetz vor allem im Talraum erfahren:

- Kanalisierung des Rheins als Basis für die dichte Besiedlung.
- Schaffung des Binnenkanals als rheinparallelen Sammelkanal, dadurch Trennung der Seitengewässer vom direkten Zufluss in den Rhein (Verhinderung des Rückstaus aus dem Rhein bei den Seitengewässereinmündungen). Der Binnenkanal dient als Vorfluter für die Rufen und Hangbäche sowie das Rheingrundwasser.
- Streckung sämtlicher Fließgewässer zur schnellen Wasserableitung bei Hochwasser und um

eine effiziente Entwässerung des umliegenden Landes sicherzustellen.

- Schaffung zahlreicher neuer Entwässerungsgräben in Verbindung mit Drainagen mit dem Ziel, die Flächen landwirtschaftlich intensiver nutzbar zu machen.
- Absenkung der Rheinsohle infolge von Kiesentnahmen zur Erhöhung der Hochwassersicherheit. Die Folge war ein Absinken des Grundwasserspiegels und das Trockenfallen von Entwässerungsgräben und Giessen im Talraum.
- Überdeckung von Fließgewässern und Führen in Rohren (Eindolung) bei zahlreichen Hanggewässern v. a. im Siedlungsbereich.
- Schaffung von Restwasserstrecken durch Wasserausleitung aus Hang- und Gebirgsgewässern.
- Reduktion der Wasserführung durch Quelfassungen zur Trinkwassergewinnung im Einzugsgebiet der Fließgewässer.
- Überführen des Wassers aus dem hydrologischen System der Samina in jenes des Alpenrhointales, verbunden mit den Stauseen im Steg und damit Veränderung der Eigenschaften des Wasserkörpers vom Fließgewässer zum Stillgewässer.
- Wildbachverbauungen durch Sperren, Ufersicherungen und umfangreiche Sammelanlagen an den Hanggewässern und Rufen.

Der Bau des Liechtensteiner Binnenkanals war neben der Korrektur des Alpenrhoints einer der wichtigsten Eingriffe in das Fließgewässersystem des Talraumes. Er schuf auch die Grundlage für bauliche Eingriffe in die Seitengewässer. Neu entstandene Entwässerungsgräben bilden heute den Großteil der Fließgewässer im Talraum Liechtensteins.

Linienführung der Fließgewässer

Im Liechtensteiner Talraum ist diese auf 88 % der Fließgewässerstrecke geradlinig und damit künstlichen Ursprungs. Vor allem die Grä-

² Ein Schwemmfächer ist der Ablagerungsbereich fluvialer Sedimente an einer Stelle, an der ein Fluss an Gefälle verliert, beispielsweise beim Übertritt vom Gebirge in eine Ebene.

³ Der Alpenrhein hat eine Gesamtlänge von 90 km und spielt für die Wasserversorgung Liechtensteins eine wesentliche Rolle; er bildet auf einer Länge von ca. 27 km den Grenzfluss zur Schweiz.



ben im Talraum weisen eine ausgesprochen geradlinige Führung auf.

Gerinnebreite der Fließgewässer

41 % der Fließgewässerstrecke sind weniger als einen Meter breit. Vor allem im Tal dominieren die kleinen Fließgewässer in Form von Entwässerungsgräben. Größtes Gewässer ist hier der Binnenkanal, der mehr als die Hälfte der durch die Fließgewässer eingenommenen Fläche im Talraum ausmacht. Mehr als 2 m breit sind die großen Hangbäche und Rufen der Hanglagen und die wichtigsten Gebirgsbäche des Alpenbereiches, z. B. die Samina mit ihren Umlagerungsstrecken.

Wasserführung der Fließgewässer

Ein Drittel der Fließgewässerlänge fällt natürlicherweise oder aufgrund von Ausleitungen teilweise trocken. Eine große Bedeutung für die aquatische Fauna und Flora haben die Fließgewässer im Talraum – hier sind permanent wasserführende Strecken die Regel. Inneralpin sind es besonders die großen Fließgewässer, denen aufgrund ihrer Wasserführung eine Lebensraumbedeutung zukommt. Speziell erwähnenswert sind die weitgehend unbeeinflussten Gewässerstrecken am Valünabach sowie das Gewässersystem des Valorschbaches.

Ökomorphologie der Fließgewässer Liechtensteins

Die ökomorphologische Gesamtbeurteilung von Fließgewässern beruht auf vier Kriterien:

- Breitenvariabilität des Wasserspiegels
- Verbauung der Sohle (= Verbindung des Gewässers mit dem Untergrund; hier finden die Austauschvorgänge mit dem Grundwasserkörper statt)
- Verbauung des Böschungsfußes (= Übergangsbereich des Wasserkörpers zu seinem Umland; hier erfolgen die verschiedensten Austauschvorgänge – seitlich in Richtung Grundwasserkörper und oberirdisch zur Ufervegetation)

● Uferbereich

Zwischen den Tallagen und den Hangbächen bestehen große Unterschiede in der ökomorphologischen Gesamtbeurteilung der Fließgewässer. Markant ist der Anteil stark beeinträchtigter Fließgewässer im Tal, während am Hang und inneralpin der Anteil naturnaher Bäche zunimmt (Abb. 6).

Die Fließgewässer der Tallagen wurden weitgehend gestreckt und verbaut oder sind grundsätzlich künstlich geschaffene geradlinige Gebilde. Sie müssen daher zu 52 % als naturfremd bis stark beeinträchtigt angesehen werden.

Bei den Fließgewässern der Hanglagen dient die Verbauung primär der Stabilisierung des Gewässers und dem Schutz von untenliegenden Gebäuden und Infrastrukturen.

Bei den Fließgewässern im Inneralpin beschränken sich die Eingriffe primär auf die Sicherung der Siedlungen Malbun und Steg sowie der Infrastruktur wie Straßen und Brücken.

WASSERNUTZUNG IN LIECHTENSTEIN

Wassergesamtverbrauch in Liechtenstein

Der gesamte heutige Wasserverbrauch für Haushalt, Gewerbe, Industrie, öffentliche Zwecke, Pistenbeschneigung und Bewässerung in der Landwirtschaft beträgt in Liechtenstein ca. 8,3 Millionen m³ pro Jahr. Der jährliche Abfluss im Binnenkanal beträgt demgegenüber 150 Millionen m³.

Für die Ermittlung des Gesamtwasserverbrauchs in Liechtenstein wurden die Sektoren Haushalte inkl. Gewerbe und Industrie, Landwirtschaft, Tourismus und Energieproduktion miteinbezogen. Nicht berücksichtigt wurden Fischerei und Forstwirtschaft.

Wasserverbrauch Haushalte

Die Trinkwasserversorgung ist in den beiden Verbänden GWO (Gruppenwasserversorgung Liechtensteiner Oberland)⁴ und WLU (Wasserversorgung Liechtensteiner Un-



Abb. 6: Ökomorphologische Gesamtbeurteilung der Fließgewässer Liechtensteins

terland)⁵ organisiert. Darin sind mit einer Ausnahme (Gemeinde Planken) alle Gemeinden abgedeckt. Planken bezieht sein gesamtes Trinkwasser direkt aus eigenen Quelfassungen im Berggebiet und versorgt sich somit in vollem Umfang selbst.

Im Jahr 2009 betrug die eingespeiste Wassermenge 6,8 Millionen m³ Wasser. Davon sind 3,9 Millionen m³ Quellwasser (57 %) und 2,9 Millionen m³ Grundwasser (43 %). Die Wasserversorgungsverbände nutzen vorrangig Quellwasser und fördern erst ergänzend so viel Grundwasser wie nötig. Einige Industrie- und Gewerbebetriebe mit hohem Wasserbedarf betreiben eigene Grundwasserpumpwerke. 2009 förderten diese Selbstversorger insgesamt 2,01 Millionen m³ Grundwasser.

Wasserverbrauch Landwirtschaft

2007 wurden in Liechtenstein ca. 3.500 ha landwirtschaftliche Nutzflächen verzeichnet; über den Anteil an bewässerten Flächen bestehen keine Angaben. Nach Schätzungen kann von einer bewässerten Fläche zwischen 50 und 80 ha ausgegangen werden, wobei vor allem Gemüsekulturen wie Spinat und Salat bewässert werden. Der Wasserbezug erfolgt meist aus Oberflächengewässern, insbesondere aus dem Binnenkanal. Es handelt sich dabei um fliegende Leitungen, in den wenigsten Fällen um

festen Installationen. Da die Wasserentnahmen ohne Bewilligungsverfahren erfolgen, können die entsprechenden Mengen und somit die Ausmaße der Schäden am Ökosystem, v. a. am Fischbestand des Binnenkanals, nicht kontrolliert und abgeschätzt werden.

Wasserverbrauch Tourismus

Der durch den Tourismus hervorgerufene, erhöhte Wasserbedarf wird im Winter vor allem durch die Beschneidung im Skigebiet Malbun mit 20.000 m³ Wasser pro Jahr bestimmt. Im Sommer sind es die Schwimmbäder, die einen größeren Wasserverbrauch aufweisen – allerdings gibt es hierzu keine Zahlen.

Gebühren Wasserversorgung

Es gibt eine Grundgebühr, die aus dem Anteil Zählermiete und dem Anteil Löschschutz besteht. Die Grundgebühr pro Jahr wird zum Beispiel in Vaduz für überbauten Raum nach der Größe der Wasserzähler erhoben, so sind beispielsweise für einen Wasseranschluss mit einer Durchgangsnorm (DN) von unter 20 mm 50 CHF⁴ (40 Euro), für einen Wasseranschluss mit einer DN von 65 mm 200 CHF (160 Euro) zu entrichten. Der zweite Kostenfaktor ist die Verbrauchsgebühr selbst. So werden beispielsweise in Vaduz für jeden Kubikmeter bezogenen Trinkwassers 0,85 CHF (0,68 Euro) verrechnet.

Um die Investitionskosten für Erstellung und Werterhaltung der Anlagen teilweise zu decken, wird eine Anschlussgebühr eingehoben. Sie bemisst sich nach dem Bauvolumen und beträgt 3,5 CHF (2,8 Euro) pro Kubikmeter umbautem Raum.

ABWASSER

Die überörtliche Sammlung der Abwässer und deren Reinigung erfolgt in der Abwasserreinigungsanlage (ARA) Bendern und obliegt dem Abwasserzweckverband (AZV) der Gemeinden Liechtensteins. Die ARA reinigt und entsorgt die häuslichen, gewerblichen und industriellen

Abwässer aller elf liechtensteinischen Gemeinden sowie das Abwasser eines Ortsteiles von Feldkirch (Ö) mit über 34.000 Einwohnern. Die weitgehend gereinigten Abwässer werden in den Rhein eingeleitet, wo die geringe Restbelastung auf dem Weg zum Bodensee dank der Verdünnung, der hohen Sauerstoffkonzentration und des kiesigen Flussbettes noch stärker abgebaut wird. Auf diese Weise wird der Bodensee als wichtiger Trinkwasserspeicher bestmöglich geschützt.

Kosten der Abwasserentsorgung

Die Höhe der Grund-, Benützung- und Anschlussgebühren sowie die Erschließungskosten für Abwasser ist je nach liechtensteinischer Gemeinde unterschiedlich.

Die Grundgebühr pro Jahr liegt zum Beispiel in der Gemeinde Planken bei einem Wasserzähler bis 40 mm DN bei 50 CHF (40 Euro), bei einem Wasserzähler über 40 mm DN bei 100 CHF (80 Euro). Die Entsorgungsgebühr beträgt dort 0,90 CHF (0,72 Euro) pro Kubikmeter bezogenen Trinkwassers. Des Weiteren fällt eine Anschlussgebühr in Höhe von 2 CHF (1,6 Euro) pro Kubikmeter umbautem Raum, mindestens jedoch 100 CHF (80 Euro), an. Je nach Bauvolumen ist außerdem eine administrative Gebühr zu entrichten, bis 500 m³ 500 CHF (400 Euro); zwischen 501 und 2000 m³ 1000 CHF (800 Euro) und darüber 1500 CHF (1200 Euro).

Energieproduktion am Wasser

Die liechtensteinische Eigenversorgung mit Energie beschränkt sich auf die Energieträger Elektrizität, Brennholz, Sonnenkollektoren und Biogas und liegt bei nur etwa 10 % des Gesamtenergiebedarfs. Die Erzeugung von Elektrizität erfolgte 2009 durch erd- und biogasbetriebene Blockheizkraftwerke, Solarkraftwerke (Photovoltaik) und Wasserkraftwerke in den Bereichen Samina, Lawena, Schlosswald, Letzana, Steia, Maree, Stieg, Wissa Stä und Mühleholzquellen.

Quellen:

- Liechtenstein in Zahlen 2013 – Amt für Statistik, Liechtenstein, pp. 47
- Statistisches Jahrbuch Liechtensteins 2012 – Amt für Statistik, Liechtenstein, pp. 380
- Fischereiverein Liechtenstein: <http://www.fischen.li/CFDOCS/cmsout/admin/index.cfm?GroupID=210&meID=96&WatermarkMenuEntriesObjec-tID=1719>
- Aktuelle Entwicklung, 1. Ausgabe 2013 – Amt für Statistik, Liechtenstein, pp. 4
- Tourismuseite: <http://www.tourismus.li/de/>
- Ökomorphologie der Fließgewässer in Liechtenstein – Amt für Umweltschutz, Fürstentum Liechtenstein, pp. 50
- Anpassungsfähigkeit des Planungssystems an die Auswirkungen des Klimawandels am Beispiel der Wassernutzung im Fürstentum Liechtenstein – Bericht CLISP, Landesverwaltung Fürstentum Liechtenstein, pp. 56
- Umweltstatistik 2011 – Amt für Statistik Fürstentum Liechtenstein, pp. 142
- Homepage Abwasserzweckverband der Gemeinden Liechtensteins: <http://www.azv.li/>
- http://eeas.europa.eu/delegations/switzerland/liechtenstein_and_eu/index_de.htm

⁴ Gemeinden Schaan, Vaduz, Triesenberg, Triesen und Balzers

⁵ Gemeinden Gamprin-Bendern, Schellenberg, Ruggell, Eschen-Nendeln und Mauren-Schaanwald

⁶ Devisen-Umrechnungskurs von CHF in EUR am 31.05.2013: 1,00 CHF = 0,80 EUR

NEPTUN WASSERPREIS 2013



1. Platz:
Wasser als willkommene Abkühlung.



Der strahlende Sieger Mario Maindl mit dem Scheck.



2. Platz: Wasser als treibende Kraft.



3. Platz: Wasser als erfrischender Durstlöscher.



Landesrat Seitinger überreicht dem Zweitplatzierten, Herrn Weidhofer, die Urkunde.



Das Ehepaar D'Alonzo freut sich über das gewonnene Preisgeld.

WasserBEWEGT

Neptun Wasserpreis 2013 – das Publikum hat entschieden, die Gewinner stehen fest!

In unserer Ausgabe 1/2013 haben wir über die kommende Preisverleihung und Bekanntgabe der Gewinner des „Neptun Wasserpreises“ berichtet. Das Publikum konnte mittels Online-Votings über die anspruchsvollsten Fotos unter den 10 nominierten Bildern in der Kategorie WasserBEWEGT abstimmen.

Heuer beeindruckten vor allem Einzelmotive die Öffentlichkeit. Ein Wasser trinkender Hund, ein Mann neben einem Wasserrad auf einer idyllischen Alm und eine Frau unter einem tosenden Wasserfall stehend – das sind die sehenswerten und auch prämierten Abbildungen der Publikums-kategorie 2013.

Der alljährlich am 22. März stattfindende Weltwassertag ist auch der Stichtag für die Vergabe des Neptun Wasserpreises in den sieben beteiligten Bundesländern (ohne Kärnten und Burgenland). Heuer wurden die steirischen Preisträger am 21. März von Landesrat Johann Seitinger in den stimmungsvollen Sitzungssaal im Grazer Landhaus geladen. Die Spannung war hoch, denn erst vor Ort erfuhren die Gewinner ihre Platzierungen. In der Steiermark gratulieren wir sehr herzlich Herrn Mario Maindl aus Graz zum ersten Platz. Herr Engelbert Weidhofer aus Gatschen im Ennstal freute sich über die „Silbermedaille“. Rang drei ging an Herrn Raimund D'Alonzo, der wie der Sieger aus der Landeshauptstadt kommt.

Bevor ein geselliges Beisammensein den Nachmittag abrundete, wurden die Ehrung und feierliche Urkundenüberreichung von Wasserlandesrat Johann Seitinger, in Anwesenheit von Hofrat DI Johann Wiedner, Leiter der A14 Wasserwirtschaft, Ressourcen und Nachhaltigkeit, durchgeführt.

Mit der Bekanntgabe und Auszeichnung der Preisträger endete der Zyklus Neptun Wasserpreis 2013. Wer mehr über die Beiträge und die GewinnerInnen erfahren möchte, findet die Erlebnisbroschüre als pdf-Download unter http://www.wasserpreis.info/download/Neptun2013_Ergebnisbros_532013_final.pdf oder kann diese kostenlos unter neptun@tatwort.at bestellen.

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

Titel

Name

Straße

PLZ und Ort

VERANSTALTUNGEN

**ÖSTERREICHISCHE VEREINIGUNG
FÜR DAS GAS- UND
WASSERFACH (ÖVGW)**
1010 Wien, Schuberting 14
Tel. +43(0)1/5131588-0
office@ovgw.at
www.ovgw.at

VERANSTALTUNGEN

Wassermeister-Schulung Wien
Ort: Wien
Termin: 02.–06. Dezember 2013

Wassermeister-Schulung Dornbirn
Ort: Vorarlberg, Dornbirn
Termin: 13.–17. Jänner 2014

**Refreshing-Kurs & Prüfung WM-
Zertifikatsverlängerung Feldkirch**
Ort: Vorarlberg, Feldkirch
Termin: 27. Jänner 2014

**ÖSTERREICHISCHER WASSER-
UND ABFALLWIRTSCHAFTS-
VERBAND (ÖWAV)**
1010 Wien, Marc-Aurel-Straße 5
Tel. +43(0)1/535-5720
buero@oewav.at
www.oewav.at

TAGUNGEN UND SEMINARE

EU-Hochwasserrichtlinie
Ort: Wien, Bundesamtsgebäude
Termin: 11. Dezember 2013

Bäume am Gewässer
Ort: Niederösterreich, St. Pölten
Termin: 12. Februar 2014

Vergaberecht für die Praxis
Ort: Wien
Termin: 13. März 2014

**Gefahrenzonen und Gefahrenzo-
nenplanung**
Ort: Wien
Termin: 20. März 2014

KURSE

112. Laborkurs
Ort: Oberösterreich, Linz-Asten
Termin: 25.–29. November 2013

12. Elektrotechnik Grundkurs
Ort: Niederösterreich, Schwechat
Termin: 25.–29. November 2013

140.-142. KlärfacharbeiterInnenprüfung
Ort: Tirol, Innsbruck
Termin: 26.–27. November 2013

107. Maschinentechnischer Kurs
Ort: Oberösterreich, Linz-Asten
Termin: 02.–06. Dezember 2013

**6. Kurs „Mechanische Aufberei-
tung/Thermik“**
Ort: Steiermark, Niklasdorf
Termin: 10.–14. März 2014

**ECOVERSUM - NETZWERK FÜR
NACHHALTIGES WIRTSCHAFTEN**
8403 Lebring, Kindergartenplatz 2
Tel. +43(0)699/13925855
office@ecoversum.at
www.ecoversum.at

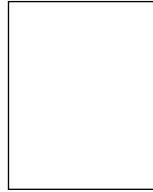
Grundunterweisung
Ort: Steiermark,
Südsteiermark/Oststeiermark
Termin: 04. April 2014,
09.30–15.00 Uhr

Wasserwartausbildung
Ort: Steiermark, Leibnitz,
Schloss Seggau
Termin: 09.–11. April 2014

Grundunterweisung
Ort: Steiermark, Obersteiermark
Termin: 10. Oktober 2014,
09.30–15.00 Uhr

**UMWELT-BILDUNGS-ZENTRUM
STEIERMARK (UBZ)**
8010 Graz, Brockmannngasse 53
Tel. +43(0)316/835404
office@ubz-stmk.at
www.ubz-stmk.at

**Praxisseminar „Das Leben
im Wassertropfen - Tiere in
Tümpel und Bach“**
Ort: Steiermark, Graz
Termin: 12. März 2014,
15.00–18.30 Uhr



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



An
Wasserland Steiermark
Wartingergasse 43
8010 Graz



schitzgerath | Foto: Sommer | Bezahlsite-Anzeige

SAS - STYRIAN
AQUA SERVICE

WASSER- UND ABWASSERDIENSTLEISTUNGEN FÜR DEN ÜBERREGIONALEN MARKT

TRINKWASSER | Betrieb und Instandhaltung von Wasserversorgungsanlagen | Wasserverlustreduktion (Leckortung) | Erneuerungsplanung | Trinkbrunnen
KANALMANAGEMENT | Hochdruck(kanal)reinigung | Kanalinspektion | Optimierung bestehender Kanalisationssysteme



SAS - STYRIAN AQUA SERVICE GmbH | Wasserwerk-gasse 10 | 8045 Graz
Tel.: +43 316 887-3950 | aqua@sas.or.at | www.sas.or.at



P.b.b. Verlagspostamt 8010 • Aufgabepostamt 8010 Graz
DVR: 0841421 • Auflage 6.100 Stück