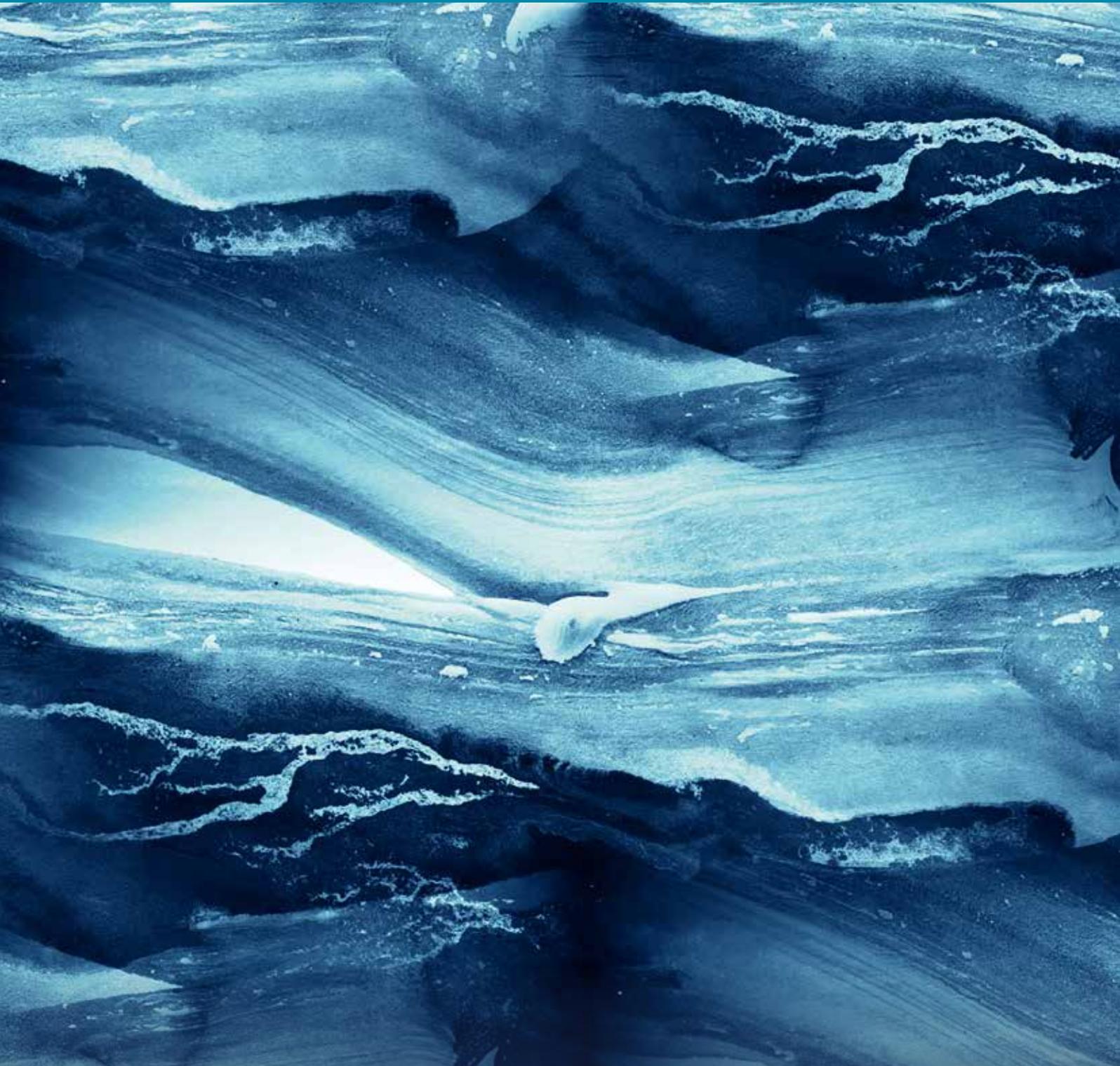




Wasserland Steiermark

DIE WASSERZEITSCHRIFT DER STEIERMARK

2/2016



HOCHWASSEREREIGNISSE
IN DER STEIERMARK 2016

GRUNDWASSERMODELL
AICHFELD-MURBODEN

NEUE PEGELSTATION
IN GRAZ AN DER MUR



Landesrat Ök.-Rat Johann Seitinger

WASSER – SEGEN & FLUCH ZUGLEICH

Es gibt nur wenige Länder auf dieser Welt, die sich so reich an Trinkwasservorräten schätzen können wie die Steiermark. Ein wahrer Segen also, der für viele mittlerweile leider schon zu einer Selbstverständlichkeit geworden ist. Dieser Umstand birgt bedauerlicherweise auch ein großes Gefahrenpotential in sich, wenn allzu verschwenderisch mit unserem wertvollsten Lebensmittel umgegangen wird. Wir sind daher dazu verpflichtet, unser ganzes Augenmerk darauf zu richten, diesen wertvollen Rohstoff durch einen sorgsamsten Umgang auch für nachfolgende Generationen zu erhalten, da eine funktionierende Trinkwasserversorgung nicht nur ein Menschenrecht, sondern auch wichtiger Teil der Daseinsvorsorge ist.

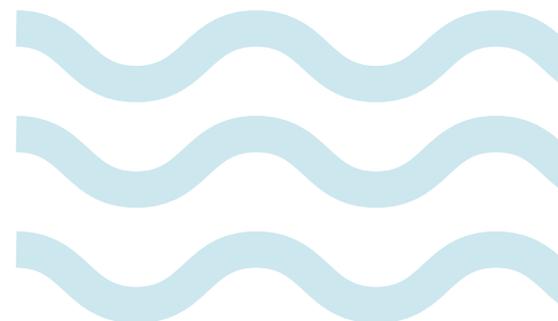
Andererseits führt der Fluch von ständig heftiger werdenden Wetterextremen und Starkniederschlägen in Verbindung mit der immer weiter voranschreitenden Versiegelung (der Bodenverbrauch in Österreich beträgt 22,4 ha pro Tag, was einer Fläche von 31 Fußballfeldern entspricht) immer wieder zu Überschwemmungen und in der Folge zu oft massiven Überschwemmungsschä-

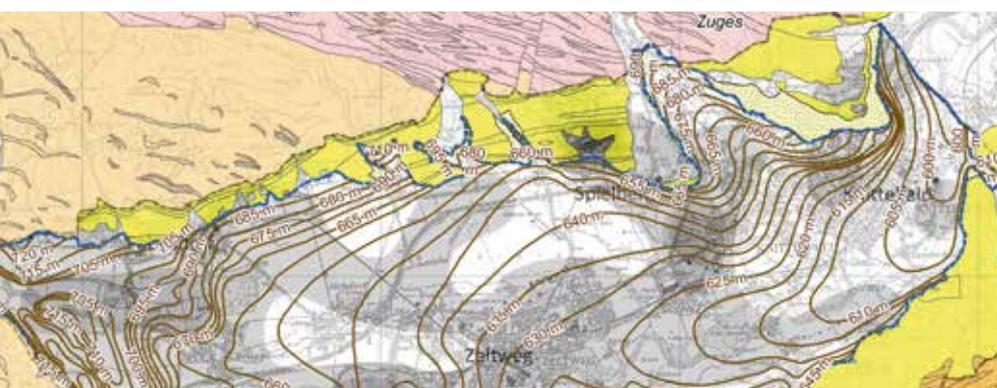
den. Auch im heurigen Jahr wurde die Steiermark wieder von einer Vielzahl an Hochwässern heimgesucht. Sechs Gemeinden mussten seitens der Behörden zum Katastrophengebiet erklärt werden, für die Abwicklung und Beseitigung weiterer Hochwasserschäden wurden rund 60 Sofortmaßnahmen finanziert und umgesetzt. Maßgeblichen Anteil an der schnellen und professionellen Bearbeitung und Behebung von Schäden hatte auch das schlagkräftige Team der Abteilung 14 des Landes Steiermark. Dafür bedanke ich mich auch auf diesem Wege noch einmal herzlich.

In der Steiermark wurden in den letzten zehn Jahren rund 400 Millionen Euro in den Hochwasserschutz investiert. Damit konnten viele Hochwasserschutzprojekte umgesetzt werden, die jährlich Schäden in mehrfacher Millionenhöhe verhindern. Neben den Schutzbauten befindet sich in der Steiermark aber auch ein Risikomanagementplan in Umsetzung, der klare Handlungsanweisungen für zukünftige Planungen im Hochwasserschutz gibt. In einem Projekt mit den Experten der TU Graz wurden unter Einbindung weiterer Organisationen Risikoabläufe analysiert

und anschließend umfassende Strategien für die Zukunft entwickelt. Es geht dabei darum, Hochwasserprognosen zu optimieren, Überflutungsflächen zu sichern, den technischen Hochwasserschutz weiter zu entwickeln und die Bewusstseinsbildung in der Bevölkerung voranzutreiben. Zusätzlich arbeiten wir nach wie vor mit Hochdruck daran, weitere Schutzprojekte zu verwirklichen.

Dennoch müssen wir zur Kenntnis nehmen, dass die Natur unberechenbar ist und es dahingehend keine „Vollkaskoversicherung“ gibt. Daher müssen wir noch stärker als bisher auf Klimaschutzmaßnahmen setzen. Denn nur ein umfassender Klimaschutz ist die einzige präventive und nachhaltige Maßnahme, die den Menschen Sicherheit gibt. Daher sind Klimasünden kein Kavaliersdelikt, sondern unverantwortliche Handlungsweisen gegenüber den nächsten Generationen.





INHALTS- VERZEICHNIS

Aus der Geschichte der steirischen
Wasserwirtschaft
DI Johann Wiedner 4

Hochwasserereignisse
in der Steiermark 2016
DI Stefan Fieger,
DI Martin Streit,
DI Alfred Ellmer 5

Rutschungsereignisse
in der Steiermark 2016
Gerhard Irlinger, BA MA 10

Hochwasser durch
Hangwasserabflüsse
DI Peter Rauchlatner 14

Hydrologische Übersicht
für das erste Halbjahr 2016
DI Dr. Robert Schatzl,
Mag. Barbara Stromberger,
Ing. Josef Quinz 16

Grundwassermodell Aichfeld-Murboden
Mag. Christian Kriegl,
DI Dr. Vilmos Vasvári,
DI Dr. Tibor Molnár 21

Grenzüberschreitender Hochwasserschutz
an der Mur
DI Rudolf Hornich 26

Zukunft Siedlungswasserwirtschaft
DI Peter Rauchlatner 28

Die steirische Schulungsinitiative
für kleine Wasserversorger zieht eine
positive Bilanz
Dr. Karin Dullnig,
Ing. Daniela List 30

Neue Pegelstation in Graz an der Mur
DI Dr. Robert Schatzl 33

Neue EU-geförderte Projekte
SI-MUR-AT und Raabflood4cast
DI Egon Bäumel 34

Wasserwirtschaft International
DI Egon Bäumel 36

Wasser ist pures Abenteuer
Mag. Elfriede Stranzl, MSc
Mag. Heidi Schilcher 38

Fotorückblick Eröffnung
Fischaufstiegshilfe Berghofer Mühle
und Kinderbuchpräsentation „Mona Mur“ 40

Veranstaltungen 42



DI Johann Wiedner
Abteilungsleiter der A14



AUS DER GESCHICHTE DER STEIRISCHEN WASSERWIRTSCHAFT

Von den Anfängen der Flussregulierung in der Steiermark

Auch der Sommer 2016 hat wieder Schäden durch Starkregenereignisse und Hochwässer gebracht. „Früher war es nicht so schlimm“ wird dazu oftmals geäußert. Der Schutz von Hab und Gut, aber auch des Menschen, hat jedoch in der Steiermark schon eine lange Geschichte.

Historiker nehmen an, dass „bereits Ende des 12. Jahrhunderts eine Murregulierung stattfand, welche eine weitere Besiedlung im Sack nördlich des Grazer Hauptplatzes begünstigt habe“. Urkundlich erwähnt sind Schutzbauten an der Mur seit 1359, die mit unterschiedlichen Schwerpunkten bis heute anhalten. Ein umfassendes Programm zur Regulierung der Mur unterhalb von Graz wurde 1874 vom Steiermärkischen Landtag angenommen und in den nachfolgenden Jahrzehnten umgesetzt.

Frühe Nachrichten über Regulierungsarbeiten gibt es auch von anderen Flüssen, wie z. B. von der Raab, wo 1680 über Probleme, insbesondere in Verbindung mit den Mühlwehren berichtet wird.

Beginnend im Mittelalter führten zuerst vor allem Grundeigentümer und Gewerbetreibende die Regulierungsmaßnahmen an Flüssen zur Sicherung von Holztrift, Flößerei und Schifffahrt durch. Diese erfolgten auf eigene Kosten, wobei Zuschüsse vom Landesfürsten oder von Landtagen möglich waren. Unter Maria Theresia nahm der staatliche Einfluss auf die Flussregulierung zu. Dem Vorschlag der Steiermark von 1768 zur Anstellung

eines „Wasser-Bau-Inspectors“ wurde in Wien nicht zugestimmt, jedoch hat Maria Theresia nach einem Bericht einer kommissionellen Bereisung der Mur 1773 entschieden, dass man „aus der Navigations-Verbesserung an gesagtem Muhrstrome ein beständiges, ... aufmerksam anhaltendes Geschäft machen sollte“ und angeordnet, dass der „Navigationsdirektor erster Division Abbé Gruber den Murstrom genau in Augenschein“ nehmen sollte. Abbé Gabriel Gruber war ausgebildeter Hydrograph, in Wien geboren, tätig in Laibach und Graz und wurde zuletzt 1802 in St. Petersburg zum Oberhaupt der russischen Jesuitenprovinz gewählt. Die Agenden der Navigationsdirektion wurden nach 1780 auf Veranlassung von Kaiser Franz II der „Provinzial Bau- und Straßendirektion und den mittlerweile installierten Kreisingenieuren übertragen“. Die hohen Kosten geplanter Maßnahmen brachten Verzögerungen in der Umsetzung, und die Wiener Hofkammer teilte 1792 mit, „daß man eben jetzt im Begriffe steht, ... neue Grundsätze einzuverstehen, wie künftig der zur Bestreitung der öffentlichen Wasserbauarbeiten erforderliche Kosten Beytrag auf die billigste Weise zu vertheilen seyn dürfte.“ Infolge von Problemen bei der Kostenaufteilung unter den sogenannten Interessenten, aber auch bei der Höhe von Baukosten, wurde 1825 eine klare Regelung für eine künftige Vorgehensweise getroffen. So musste von Anfang an die „Nützlichkeit“ der Baumaßnahme erwiesen sein und die Kosten waren von den Interessenten nach dem

jeweiligen Nutzen zu erbringen.

Am 8. Juni 1827 wurde die Stadt Graz von einem verheerenden Hochwasser heimgesucht und „rund zehn Jahre an der Beseitigung der Schäden gearbeitet.“

Zunehmend häuften sich die Wünsche, nicht nur die schiffbaren Flüsse zu regulieren, sondern auch die nicht schiffbaren öffentlichen Gewässer.

So befasste sich der Landtag 1882 mit einer Petition für eine bessere finanzielle Dotierung dieser Bauten.

Auch die Regulierung an Wildbächen wurde zunehmend gefordert und 1884 trat das „Gesetz betreffend Vorkehrungen zur unschädlichen Ableitung von Gebirgswässern“ nach Sanktionierung durch Kaiser Franz Joseph in Kraft. Dazu wurden „forsttechnische Abteilungen als fachliche Organe des Ackerbauministeriums für die einzelnen Kronländer eingerichtet“ und Regelungen für die Finanzierung getroffen, wobei 50 % aus dem staatlichen Meliorationsfonds bestritten wurden. Gerade der Hochwasserabfluss in Wildbächen hat 2016 für erhebliche Schäden gesorgt. Über die Jahrhunderte und Jahrzehnte hinweg, sind bei wechselnden Rahmenbedingungen die Forderungen nach einem besseren Hochwasserschutz und nach mehr finanziellen Mitteln von der öffentlichen Hand unverändert geblieben.



Quelle: Bernhard Reismann und Johann Wiedner, Wasserwirtschaft in der Steiermark - Geschichte und Gegenwart, Hg. Josef Riegler, Graz 2015

HOCHWASSEREREIGNISSE IN DER STEIERMARK 2016

BERICHT DER WILDBACH- UND LAWINENVERBAUUNG

DI Stefan Fieger

Wildbach- und Lawinenverbauung
8811 Scheifling, Murauer Straße 8
Tel.: 03582/2354
stefan.fieger@die-wildbach.at

DI Martin Streit

Wildbach- und Lawinenverbauung
8600 Bruck/Mur, Ziegelofenweg 24
Tel.: 03862/51957
martin.streit@die-wildbach.at

DI Alfred Ellmer

Wildbach- und Lawinenverbauung
8045 Graz, Stattegger Straße 60
Tel.: +43(0)316/425817-304
alfred.ellmer@die-wildbach.at

Das Jahr 2016 war geprägt von einer Vielzahl von Hochwässern. Betroffen von diesen Hochwässern war nahezu die gesamte Steiermark. Das erste größere Ereignis war Anfang Mai. In den Monaten Juni, Juli und August sind fast täglich Meldungen über heftige Gewitter, Hagel und Überflutungen bei unseren Dienststellen eingegangen. Für die Abwicklung und Beseitigung der Hochwasserschäden wurden circa 60 Sofortmaßnahmen erstellt, finanziert und umgesetzt. In sechs Gemeinden wurden seitens der Behörden Katastrophengebiete ausgerufen. Nach den Ereignissen Anfang September hat sich die Lage allmählich gebessert.

Die Wildbach- und Lawinenverbauung (WLV) unterstützt die Gemeinden bei der Errichtung von Hochwasserschutzanlagen an Wildbächen (siehe Abb. 1). Die Schutzbauwerke haben ihre Wirksamkeit und Wichtigkeit bei den heurigen Hochwasserereignissen gezeigt: Es wurden enorme Schäden in den Siedlungsbereichen verhindert.

Bereich Gebietsbauleitung Steiermark West

Bereits im Mai 2016 kam es durch langanhaltenden Niederschlag im Bezirk Deutschlandsberg zu Hochwasserereignissen. Besonders betroffen waren die größeren Einzugsgebiete im Zuständigkeitsbereich der Bundeswasserbauverwaltung, aber auch im Krumbach, in der Gemeinde Eibiswald traten Schäden durch Erosionen auf.

Am 25.06.2016 waren besonders Einzugsgebiete im Bezirk Murau betroffen, wobei die Schwerpunkte in den Gemeinden Oberwölz und Katsch-Teufenbach lagen. In Oberwölz kam es in den Einzugsgebieten des Hintereggerbaches, des Sonnleitenbaches und im Schmiedbognerbach, einem Zubringer zum Schöttlbach, zu Hochwasserereignissen. Beim Hintereggerbach und am



Abb. 1: Steirisches Gewässernetz, Betreuungsbereiche © A14

Schmiedbognerbach konnten größere Schäden in den Siedlungsbereichen durch bestehende Verbauungen in Form von Geschiebesperren verhindert werden. Auch kam es durch den erhöhten Abfluss zur vollständigen Verlandung der bestehenden Geschiebesperre am Schöttlbach. Bei einem Folgeereignis am 30.07.2016 wurden die Einzugsgebiete Sonnleitenbach und Schmiedbognerbach nochmals beaufschlagt und es zeigte sich abermals ein ähnliches Schadbild. Durch die bereits durchgeführten Räumungen der Sperrenbauwerke konnte ein Großteil der Geschiebefracht dieses Ereignisses in den Sperren schadlos

rückgehalten werden.

Durch eine heftige Gewitterfront mit Hagelschlag am 13.07.2016 waren in der Gemeinde Katsch-Teufenbach die Einzugsgebiete Karchauer Bach und Salchauerbach stark betroffen (siehe Abb. 2). In diesen Einzugsgebieten traten besonders Schäden durch Erosionen an Gemeindestraßen auf, wobei bestehende Wildbachverbauungen Schäden in den Ortsbereichen verhindern konnten.

Im Einzugsgebiet des Hintereggerbaches (Gemeinde Oberwölz) kam es, vor allem durch die seitlichen Zubringerbäche, im vorderen Einzugsgebiet



Abb. 2: Situation am Karchauer Bach nach dem Ereignis in der Grabenstrecke © WLV



Abb. 3: Schäden im Ortsgebiet von Winklern konnten durch eine Geschiebesperre verhindert werden © WLV



Abb. 4: Geschieberückhalt durch Verbauung konnte Schäden im Höllgraben verhindern © WLV



Abb. 5: Eine Gewitterfront verursachte schwere Schäden an der Infrastruktur an der Kainach © WLV

zu Hochwasserabfluss, verbunden mit starkem Geschiebetrieb mit Wildholzanteil. Die in den Jahren 2012 bis 2013 errichtete Geschiebesperre am Grabenausgang konnte das mitgeführte Geschiebe und Wildholz ausfiltern, wodurch Schäden im Ortsgebiet von Winklern verhindert wurden (siehe Abb. 3). Insgesamt wurden circa 5.000 m³ Geschiebe und Wildholz schadlos rückgehalten.

Im Zuge der Sofortmaßnahmen wurden die Sperrbauwerke geräumt und die Befahrbarkeit bzw. Absicherung der Infrastruktur hergestellt. Bei neuerlichen Ereignissen am 24.07.2016 und am 30.07.2016 kam es wiederholt zur Verfüllung der bereits geräumten Sperrbauwerke, wodurch weitere Schäden verhindert werden konnten, jedoch der Umfang der Sofortmaßnahmen deutlich erhöht wurde.

In der Gemeinde Scheifling kam es durch Starkregenereignisse am 25.07.2016 zu Schadereignissen im Urtlbach, Bärenbach und Höllgraben. Die bestehenden Verbauungen im Bärenbach und Höllbach (siehe Abb. 4) konnten ihre Funktion bestens erfüllen und es kam zu keinen Schäden außerhalb der Gerinne.

Im Bezirk Voitsberg verursachte eine Gewitterfront am 24.07.2016 in der Gemeinde Kainach bei Voitsberg durch heftige Hagelunwetter Ereignisse in mehreren Einzugsgebieten. Betroffen waren die Kainach (Abb. 5), der Schläggelbach, Bocklochbach, Rainerbach und der Wassergötterbach. Durch zahlreiche Uferanrisse, Rutschungen und Vermurungen waren Gemeindestraßen und Landesstraßen nicht mehr befahrbar und es wurde von Seiten der Bezirkshauptmannschaft Voitsberg ein Teilgebiet von Kainach zum Katastrophengebiet erklärt. Die Aufräumarbeiten wurden unverzüglich eingeleitet, wobei auch hier Folgeereignisse zu wiederholten Schäden führten.



Abb. 6: Das Hochwasserrückhaltebecken am Lankowitzbach vor dem Niederschlagsereignis
© WLW

Abb. 7: Das teileingestaute Hochwasserrückhaltebecken nach dem Ereignis am 04.09.2016
© Gemeinde Maria Lankowitz

Am 30.07.2016 kam es durch ein Starkregenereignis im Gemeindegebiet von St. Lambrecht im Bezirk Murau zu Hochwasserabflüssen in den Einzugsgebieten Klammbach, Blasenerbach und Kreuztalbach. Mehrere Sperrbauwerke konnten die jeweils mobilisierte Geschiebefracht schadlos rückhalten und wurden bei diesem Ereignis vollständig verfüllt. Weitere Starkregenereignisse am 15.08.2016 führten im Sallagraben im Teileinzugsgebiet des Kotbaches, im Gemeindegebiet von Maria Lankowitz, zu Hochwasserabfluss und zahlreichen Uferanrissen entlang der Gemeindestraße.

Am 04.09.2016 war das Gemeindegebiet von Maria Lankowitz im Bezirk Voitsberg betroffen. Im Einzugsgebiet des Lankowitzbaches kam es zu Starkregenniederschlag mit Hagel. Private Messungen zeigten eine Niederschlagsmenge von 75 mm innerhalb von einer Stunde und 20 Minuten, dies entspricht einem circa 75- bis 100-jährlichen Niederschlagsereignis. Beim Hochwasserrückhaltebecken, das im Frühjahr 2016 fertiggestellt wurde (Abb. 6), kam es zu einem 12,5 m hohen Teileinstau (Abb. 7). Durch das Hochwasserrückhaltebecken wurde die Hochwasserspitze retendiert, wodurch Bachaustritte am unverbauten Unterlauf zu einem Großteil verhindert wurden. Dieses Ereignis zeigte die Funktionstüchtigkeit des Hochwasserrückhaltebeckens bestens auf.

Kleinere Ereignisse gab es auch in den Gemeinden St. Georgen am Kreischberg und Murau, wobei in den Einzugsgebieten Allgaubach, Schlattingbach und Probsterbach die bestehenden Sperrn verfüllt wurden und Schäden großteils verhindern konnten. Insgesamt waren die Sommermonate 2016 durch zahlreiche Starkregenereignisse geprägt, wobei die Schwerpunkte in den Bezirken Murau und Voitsberg lagen. Auffallend war auch, dass es in den betroffenen Einzugsgebieten zu mehreren Folgeereignissen kam. Durch die unmittelbar eingeleiteten Sofortmaßnahmen und durch die Räumungen der bestehenden Sperrn konnten Schäden, besonders durch Folgeereignisse, minimiert bzw. verhindert werden.

Gebietsbauleitung Steiermark Ost

In der Gebietsbauleitung Steiermark Ost ist es im Zeitraum von Ende Mai 2016 (Aufräumarbeiten/Stadt Eisenerz am 28.05.2016) bis Mitte August 2016 (Gemeinden Stiwoll und St. Bartholomä am 15. und 16.08.2016) zu zahlreichen Starkniederschlagsereignissen mit Hochwasserschäden gekommen. Insgesamt waren 23 Gemeinden im Bauleitungsgebiet betroffen, in welchen Sofortmaßnahmen durch die WLW eingeleitet wurden. Charakteristisch waren kurzzeitige Extremniederschläge, welche häufig in

Gewitter mit massivem Hagelschlag eingebettet waren. Lokal wurden über 100-jährliche Niederschläge gemessen. Die Auftretenswahrscheinlichkeit von Einzelereignissen entsprach lokal der Größenordnung des 150-jährlichen Bemessungsereignisses laut Gefahrenzonenplan (z. B. Private Messung am 25.07.2016 in der Gemeinde Stanz im Müürztal mit 70 mm Niederschlag in 20 min).

Aufgrund der Kleinräumigkeit traten größere Hochwasserschäden nur in Wildbächen auf, welche ein Einzugsgebiet kleiner 10 km² aufweisen. Mit zunehmender Dauer der niederschlagsreichen Sommermonate kam es wegen der hohen Bodenfeuchte vermehrt zu massiven Rutschungsereignissen (z. B. Breitenau, Pernegg, Stanz und Gasen am 24. und 25.07.2016), welche zu Verkläuerungen und Aufstau der Gerinne und in der Folge zu Flutwellen führten.

Verschärfend auf Schadereignisse (z. B. 25.08.2016 Gemeinde Vorau) wirkten große Grünlandbereiche oder andere anthropogene Einflüsse. Neben der Erhöhung der spezifischen Abflussspenden waren insbesondere unkontrollierte Einleitungen in rutschungsanfällige Hangbereiche schadauslösend.

Auf Grund der geringen Ereignisdauer war der Geschiebetrieb in den Gerinnen selbst ohne seitliche Einstöße eher untergeordnet.



Abb. 8: Am Naintschbach verursachten Starkniederschläge Brückenverklousungen und massive Schäden an der Infrastruktur © WLV



Abb. 9: Eine naturnahe Regulierung verhindert Überflutungen in der Ortschaft Naas am Weizbach © WLV

In sechs Gemeinden (Anger bei Weiz, Gasen, Stanz im Müürztal, Pernegg an der Mur, Breitenau am Hochlantsch, Vorau) wurde infolge der Ereignisse eine Katastrophe gemäß steiermärkischem Katastrophenschutzgesetz ausgerufen.

Besonders kritisch waren die Sperren der Landesstraßen L 353 in Naintsch (Hochwasser Naintschbach am 02.07. und 12.07.2016, Abb. 8) und der L 104 (Breitenau und Gasen), die Evakuierungen von Wohnhäusern am südlichen Gastlbach, Gemeinde Stanz und die Sperre zahlreicher Siedlungsaufschließungswege und Brücken, für welche keine Umfahrungsmöglichkeit bestand.

Die Festlegung der P1-Maßnahmen (Prioritäten) durch den Einsatzstab erfolgte in enger Abstimmung mit den Sachverständigen der WLV. In Stanz, Pernegg und Breitenau erfolgte ein Assistenzeneinsatz des Bundesheeres, der intensive und rasche Maßnahmen in den Wildbacheinzugsbieten ermöglichte. Im Traßnitzbach, Gemeinde Stanz wurde zur Entfernung von Schadholz ein Einsatz eines Black-Hawk-Transporthubschraubers erforderlich. Die feierliche Verabschiedung am 11.08.2016 unterstreicht die Bedeutung der effizienten Bündelung von Einsatzkräften bei Hochwasserereignissen. In den drei Gemeinden wurden in kürzester Zeit Verklousungen durch Rutschungen beseitigt und Bachräumungen durchgeführt.

Problematische Rutschungen wurden

mittels Entwässerungen, Pilotierungen, Spundwänden und Palisaden abgesichert. Da der Talweg in den Brandstattgraben durch murfähige Zubringer akut gefährdet war, wurden hier Netzsperrerrichtet. Im südlichen Gastlbach, welcher ebenfalls murfähig ist, konnte die Gefahrensituation mit einem rasch und kostengünstig errichteten Leitdamm entschärft werden.

Bei den Ereignissen konnten bestehende Schutzmaßnahmen der WLV ihre Wirkung deutlich unter Beweis stellen: Das teilweise umgesetzte generelle Projekt Weizbach zeigt bereits eine deutliche Wirkung (Abb. 9). Am 02.07.2016 wurde im Bereich des Gemeindeamtes Naas bei Weiz durch die großzügige naturnahe Regulierung eine neuerliche Überflutung wirksam verhindert.

Im Gemeindegebiet St. Kathrein am Offenegg wurde durch die Geschiebe- und Wildholzsperrern im Hauptgerinne und dessen Zubringern (z. B. Lambach) das Schadausmaß wesentlich reduziert (Abb. 10). Hier beschränkte sich die Schadbehebung auf lokale kleinere Uferanbrüche.

Auch in Gasen zeigten die bisher errichteten Geschiebe- und Wildholzsperrern in den Zubringerbächen des Gasenbaches eine deutliche Wirkung. Sämtliche Rückhaldebauwerke wurden bei den Ereignissen am 12.07.2016 und 05.08.2016 vollständig verfüllt.

Im Zuge der Katastrophenaufarbeitung wurden rasch Räumungen sowie Rutschungssicherungen durchgeführt; im Steinbach und Fischgraben wurde zur Entschärfung der Vermurungsfahr je ein neuer Wildholzrechen errichtet. Die verbleibenden Schäden im Ortsbereich weisen jedoch auf die Notwendigkeit von Folgeprojekten sowohl im WLV- als auch im BWV-Bereich hin. Im WLV-Bereich ist dies vor allem der Ausbau des Rückhaltes von Schadgeschiebe- und Wildholzeinstößen aus den ortsnahen Zubringern. Besonders kritisch zeigte sich der Grubbauernbach, ein linker Zubringer zum Gasenbach. Hier erhöhte sich das Geschiebepotential im teilverbauten Einzugsgebiet infolge der zwei knapp aufeinander folgenden Ereignisse auf Grund von massiven Rutschungen (Abb. 11 und 12).

Im Zuge von Sofortmaßnahmen wurde die Geschieberückhaltesperre zwei Mal geräumt und die problematischsten Bereiche mit Konsolidierungswerken aus Holz gesichert. Weitere Maßnahmen sollen in einem Gesamtprojekt, welches alle Zubringer des Gasenbaches umfasst, folgen. In der benachbarten Haslau zeigten die Geschiebesperren im Amassegger Bach ihre volle Wirkung, Schäden blieben hier weitgehend aus. Neben der Geschiebebewirtschaftung und Linearausbauten werden seitens der Gebietsbauleitung Steiermark Ost auch länger laufende flächenwirtschaftliche Projekte zur



Abb. 10: Durch den Wildholzrechen konnten Verkläusungen am Weizbach-Zubringer Lambach verhindert werden © WLV



Abb. 11: Durch massive Rutschungen an der orographisch rechten Talflanke des Grubbauernbaches kam es zur Erhöhung des Geschiebepotentials für die Ortschaft Gasen © WLV

Verbesserung der Waldstruktur in den Rutschungsgebieten (Gemeinden Stanz und Gasen) angedacht.

Gebietsbauleitung Steiermark Nord

Auch im Bereich der Gebietsbauleitung Steiermark Nord kam es zu zahlreichen Starkniederschlagsereignissen. Getätigte Verbauungen haben hier sehr gut gewirkt und Schäden in den Ortschaften nahezu verhindert. Am 11.07.2016 kam es um 14:15 Uhr zu einem kurzen Starkregen im Palental. Am Abend des 11.07.2016 fand zwischen 21:00 und 23:00 Uhr ein weiteres Starkregenereignis statt. Die Daten von der Station Gaishorn zeigten einen Niederschlag von rund 80 mm (Tagessumme). Dieser Wert wurde auch durch

zwei Privatmessungen von Anrainern bestätigt, mit 67 bzw. 50 mm in einer Stunde. Hochwasserereignisse sind in den Gemeinden Trieben, Rottenmann und Gaishorn am See aufgetreten. Beispielhaft sei hier das Ereignis am Lorenzer- und Schwarzenbach (Gemeinde Trieben) erwähnt. Dort wurden seit 2012 zahlreiche Schutzbauwerke errichtet. Diese haben nun ihre Wirkung gezeigt und Überflutungen und Überschotterungen in den Ortschaften verhindert. Das neu hergestellte Geschiebebecken hat circa 12.000 m³ Geschiebe zurückgehalten. Ohne die Verbauung wäre ein Ereignis wie im Jahr 2012 zu befürchten gewesen. Auch der Murbrecher konnte etwa 5.000 m³ Geschiebe und Wildholz zurückhalten. Die neue Verbauungs-

kette konnte somit insgesamt über 17.000 m³ retendieren und schwere Schäden im Ortsgebiet verhindern.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass das heurige Jahr durch eine Vielzahl von lokalen Starkregenereignissen gekennzeichnet war. Die Regenereignisse hatten oft nur eine Dauer von 15 bis 20 Minuten, daher waren meist nur kleinere Einzugsgebiete betroffen. Durch die starke Vorfeuchte nahm im Laufe des Sommers – lokal gab es mehr als doppelt so viel Niederschlag als normal - die Neigung zu Rutschungen markant zu. In verbauten Einzugsgebieten haben die Bauwerke der WLV wesentlich zum Schutz der Bevölkerung beigetragen. ■



Abb. 12: Die Sperre am Grubbauernbach konnte circa 2.000 m³ Geschiebe und Wildholz zurückhalten © WLV



Gerhard Irlinger, BA MA

Amt der Steiermärkischen Landesregierung
Abteilung 14
Wasserwirtschaft, Ressourcen und
Nachhaltigkeit
8010 Graz, Wartingergasse 43
Tel.: +43(0)316/877-2401
gerhard.irlinger@stmk.gv.at

RUTSCHUNGS- EREIGNISSE IN DER STEIERMARK 2016

Im letzten Jahrzehnt traten in der Steiermark nach intensiven Niederschlagsereignissen wiederholt Hangrutschungen auf. So auch im Sommer 2016. Im Rahmen des Krisenmanagements des Landes Steiermark ist auch die Abteilung 14 Wasserwirtschaft, Ressourcen und Nachhaltigkeit mit dem Fachbereich Rutschhangsicherung und Landschaftswasserbau an den Sanierungen von Hangrutschungen beteiligt. Dies beginnt bei der Ersteinschätzung des Gefahrenpotenzials vor Ort und bei der Planung eines geeigneten Sicherungskonzeptes sowie bei der Baubegleitung (mit laufender fachlicher und wirtschaftlicher Kontrolle) und geht hin bis zur Umsetzung der Sicherungsmaßnahmen. Folgend werden die diesjährigen Schadensereignisse beschrieben und mit Beispielen dargelegt.

Bei Rutschungsereignissen sind die ersten Schritte die Bewertung des vorherrschenden Gefahrenpotenzials, die Festlegung von Sofortmaßnahmen bei akuter Gefährdung von Mensch (Schutz für Leib und Leben) und Gebäuden (je nach Priorität P1- und P2-Maßnahmen), die Planung, Untergrunderkundung, aber auch die baubegleitende Umsetzung bis zur wirtschaftlichen Prüfung der Projektkosten. Dabei müssen oft nicht nur Hänge stabilisiert, sondern auch Gebäude unterfangen bzw. sogar wieder angehoben und gefährdete Straßen gesichert werden.

Von der Erstbewertung bis zur Umsetzung

Nach Schadenseintritt ist als erstes die Situation, insbesondere das Gefahrenpotenzial vor Ort für Personen und

Gebäude einzuschätzen und danach sind die erforderlichen Schutz- und Sicherungsmaßnahmen sofort festzulegen. Zudem wird rasch ein Konzept erarbeitet, das - sofern Personen, wichtige Infrastrukturen und/oder Gebäude betroffen sind - gemeinsam mit einem ziviltechnischen Büro geplant und ausgearbeitet wird. Dies erfolgt zumeist in Abstimmung mit anderen Abteilungen wie der A7, A16 oder der Wildbach- und Lawinerverbauung sowie mit den zuständigen Behörden (Bezirkshaupt-

mannschaften, Katastrophenreferenten, Bürgermeister).

Für die Gefahreneinschätzung und zur Festlegung der geeigneten Maßnahmen muss zuerst eine genaue Typisierung jeder Massenbewegung erfolgen (Ausdehnung, Bewegungsmechanismus, Tiefgang, Aktivität). Dies erfordert neben einer Geländebegehung durch die Fachleute des Referates auch eine Untergrunderkundung.

Sicherungsprojekte werden dann rasch gestartet. Bei größeren Schäden gibt es



Abb. 1: Blick von der Abrisskante im Oberhang auf die wasserübersättigten Rutschmassen und das Familienhaus Paar.



Abb. 2: Die Rutschmassen drangen bis in das Wohnhaus Paar ein.





Abb. 5: Hangsicherung mittels Polsterdamm (mit verlorder Schalung) bei der Böschung oberhalb des EFH Starz.



Abb. 4: Blick auf den etwa 25 m langen, sichelförmigen Anriss oberhalb des Einfamilienhauses Starz.

zumeist auch eine Unterstützung durch die Feuerwehr sowie, bei Schäden im Katastrophenausmaß, gegebenenfalls auch durch das Bundesheer.

Rutschung Familie Paar - Breitenau

Im Juli 2016 kam es im Zuge von Starkniederschlägen zu einer Rutschung oberhalb des Anwesens der Familie Paar in 8614 Breitenau (Abb. 1), bei der die Rutschmassen bis in das Wohnhaus (Abb. 2) eingedrungen sind.

Maßnahmen

Als Sofortmaßnahme wurde die Familie evakuiert und eine Holzwandkonstruktion mit Holzrammpfählen und Querverbau errichtet, die das Wohnhaus vor weiteren Nachrutschungen sichern soll. In weiterer Folge wurde eine rückverankerte Stahl-Holzwand-

konstruktion im Oberhang hergestellt und umfangreiche Drainagen sowohl hinter den Stützkonstruktionen als auch im Hang selbst errichtet. Dadurch wird ein schadhafter Wasseranstau hinter dem Stützbauwerk hintangehalten und es konnte auch der extrem hohe Wasserandrang (es wurde eine starke Schichtwasserführung beobachtet) so kontrolliert aus dem Gefahrenbereich ausgeleitet werden.

In den seitlichen Verlängerungen der Hauptabrisskante waren noch mehrere kleinere Böschungsanbrüche aufgetreten, die mittels Diagonalhochleistungsgitter mit Wirrgelege und vollverpresster Injektionsbohrnägeln gesichert wurden. Mit Ende September konnten die Sicherungsarbeiten (Abb. 3) erfolgreich abgeschlossen werden.

Rutschung Einfamilienhaus Starz – Aflenz an der Sulm

Nach anhaltenden Niederschlägen ist im März 2016 im Hang oberhalb des Einfamilienhauses Starz in Aflenz an der Sulm eine Rutschung aufgetreten (Abb. 4), bei der Erdmassen bis an die Terrasse des Neubaus abgerutscht sind.

Maßnahmen

Das Einfamilienhaus war nach Soforteinschätzung der A14 als „nicht akut gefährdet“ zu bewerten. Als Grundlage für die Planung der Sicherungsmaßnahmen konnte eine Untergrunderkundung mit Ramm- und Rammkernsondierungen durchgeführt werden, die gezeigt hat, dass bis circa 7 m unter GOK lediglich weiche bzw. sehr lockere Schichten mit Schichtwasserführung (gespannte Wässer) auftreten. Deshalb wurden zuerst Tiefendrainagen im Oberhang hergestellt. Erst dann konnten die Sicherungsarbeiten am Hangfuß begonnen werden. Dabei wurde ein sogenannter „Polsterdamm“ (Stützkonstruktion aus mit Geotextil bewehrtem Erdkörper, Abb. 5) errichtet, der wegen der metertief aufgeweichten Schichten und der Nähe zum Wohnhaus auf Schneckenortbetonpfählen und einer Gründungsplatte aufgebaut werden musste. Die gesamte Planung, die Kostenabwicklung, die Herstellung der Tiefendrainagen und die Baubegleitung fanden dabei durch die A14 statt.



Abb. 3: Blick auf den sanierten Hang über dem Wohnhaus Paar.



Abb. 6: Stahlbetonriegel und Bewehrungskörbe, die über Einschmätzungen kraftschlüssig mit dem Bestandsfundament verbunden wurden. Auch erkennbar sind die vertikalen Druckpfähle und die schrägen Zugpfähle.



Abb. 7: Vorrichtung für die Hebung des Gebäudes. Horizontale Stahlträger, die bis unter das Fundament reichen und auf die die Pressen (blaue Presse beim linken Träger erkennbar) gestellt werden. Diese wurden am anderen Ende der Träger über vertikale Stahlträger mittels Zugpfählen fixiert. Die vertikalen Stahlträger entlang des Hauses verhinderten ein Verkippen des Gebäudes beim Anheben.



Abb. 9: Krainerwand zur Stabilisierung des Hanges unterhalb eines Wohnhauses. Zusätzlich wurden Holzpfähle zur Fixierung der Krainerwand selbst und von Holzquerverbauungen eingebracht.

Rutschung und Haushebung Ladein – Gams bei Hiefflau

Eine besondere Herausforderung stellte die Sicherung beim Wohnhaus Ladein in Gams bei Hiefflau dar. Das Wohnhaus war nach einer Rutschung im Dezimeterbereich verkippt (circa 44 cm Höhendifferenz zwischen der vorderen und der hinteren Hauswand) und musste mittels Mikropfählen (bis zu 16 m Länge) und Stahlbetonriegeln gesichert werden. Zudem war es erforderlich das Wohnhaus wieder in seine horizontale Lage zu bringen. Abgesehen von der technischen Herausforderung war auch noch zu berücksichtigen, dass im Haus zwei Pflegefälle wohnen, die im Falle einer Evakuierung zur weiteren Betreuung einen Arzt und ein Krankenhaus benötigten. Dementsprechend waren auch ein permanentes Monitoring und ein

„Notfall-Programm“ während der Sicherungsarbeiten erforderlich. Die Planung und die Ausarbeitung erforderte ein erfahrenes Expertenteam, das sich unter der Projektleitung der Abteilung aus Baugeologen, Statiker, Baufirma und Spezialtiefbau firma sowie einer Firma, die mit Hebungen von baulichen Anlagen vertraut ist, zusammensetzte. Zur Unterfangung des Wohnhauses mussten Tiefgründungen hergestellt werden, die über Stahlbetonriegel (Abb. 6) mit der bestehenden Bodenplatte des Wohnhauses kraftschlüssig verbunden wurden. Zusätzlich wurde die Unterfangung in den Hang zurück geankert. Dabei musste berücksichtigt werden, dass das Wohnhaus noch mit Pressen gehoben werden musste. Das Haus selbst musste mit einer aufwendigen Innenkonstruktion ausge-

steift werden, damit es keine Schäden beim Anheben erleidet.

Die Hebung fand mittels vier Pressen statt, die auf massiven Stahlträgern (Abb. 7) unter dem Gebäude aufgestellt wurden. Insgesamt musste eine Last von circa 200 Tonnen aufgehoben werden. Die Stahlträger wurden am anderen Ende mittels Zugpfählen fixiert, sodass die Kraft für das Heben vollständig auf das Gebäude übertragen werden konnte. Vertikale Pfähle entlang der Außenmauern verhinderten ein Verdrehen des Gebäudes während des Hebens. Das Heben musste in kleinen Teilschritten vollzogen werden. Der Zwischenraum, der sich durch die Hebung ergab, wurde sukzessive mit Eisenplatten ausgefacht.

Nachdem das Wohnhaus gesichert



Abb. 8: Krainerwand zur Stabilisierung des abgerutschten Unterhanges in Amering, Obdach. Die Krainerwand dient zugleich auch als Unterbau für den Weg.



Abb. 10: Dynamische Steinschlagnetze zum Schutz des stark frequentierten Weges



Abb. 11: Blöcke mit bis zu 3 m Länge sind im Februar und im Mai 2016 bis auf bzw. bis über die Fölzstraße gestürzt.

und gehoben war, wurden zur Stabilisierung des Rutschhanges Tiefendrainagen errichtet. Das Haus wird regelmäßig auf Verformungen kontrolliert (mittels Wasserwaage und geodätischer Vermessung) und hat seit der Wiederherstellung vor mehr als einem Jahr noch keine messbaren Veränderungen gezeigt.

Rutschungssicherungen in Hängen mittels Holzkrainerwänden

Sehr häufig sind auch Hänge über oder unter infrastrukturellen Einrichtungen wie z. B. Forstwegen, Gemeindestraßen zu sichern und teilweise auch wieder aufzubauen. Dazu wurde in der Vergangenheit sehr oft eine sogenannte Krainerwand errichtet (Abb. 8). Es handelt sich dabei um eine rasche und naturnahe Sicherung von Rutsch-

hängen. Die Hangsicherung kann häufig auch zugleich den Unterbau für den Weg darstellen.

Diese Art der Sicherung wurde wegen der naturnahen Optik in der Vergangenheit auch immer wieder im Nahbereich von Familienwohnhäusern angewandt. Das folgende Bild zeigt Beispiele für diese Konstruktion (Abb. 9).

Steinschlag in der Fölz, Thörl

An der Fölzstraße, die wegen der sehr attraktiven Wanderroute zum Hochschwab stark frequentiert ist, war im Februar 2016 ein massiver Steinschlag aufgetreten. In der Folge wurde die Straße wegen akuter Gefährdung gesperrt und es traten im Mai 2016 erneut massive Nachbrüche aus dem Fels im Oberhang bis auf die Fölzstraße auf.

Da diese Straße nicht nur einen beliebten Wanderweg darstellt, sondern auch Zufahrtsweg zu einigen Gehöften und einem Gasthaus ist, mussten Sicherungsmaßnahmen gesetzt werden, um die Straße wieder öffnen zu können.

Gemeinsam mit der A15 und einem geologischen Büro wurde von der A14 ein Sicherungskonzept erarbeitet. Die Finanzierung und die Logistik für das Projekt wurden ebenfalls von der A14 organisiert. Gemäß diesem wurde der mehrere Meter hohe, absturzgefährdete Felsturm gesprengt und das im Hang verbliebene Blocksturzmaterial von einer Spezialfirma beraumt und abschließend der Unterhang mit dynamischen Steinschlagschutznetzen gesichert (Abb. 10 und 11). ■

HOCHWASSER DURCH HANGWASSERABFLÜSSE



DI Peter Rauchlatner

Amt der Steiermärkischen Landesregierung
Abteilung 14

Wasserwirtschaft, Ressourcen und
Nachhaltigkeit

8010 Graz, Wartingergasse 43

Tel.: +43(0)316/877-2022

peter.rauchlatner@stmk.gv.at

Darstellung von Fließwegen

Das Land Steiermark hat als Hinweis für eine Gefährdung durch Hangwasser flächendeckend Fließpfade ermittelt und im GIS-Steiermark (www.gis.steiermark.at) veröffentlicht. Diese Fließpfade wurden nach den Hauptflusseinzugsgebieten als reine GIS-Analyse des digitalen Geländemodells, basierend auf einem 1 m x 1 m-Raster, ohne Berücksichtigung eines Niederschlages, der Bodeneigenschaften bzw. von Durchlässen, Kanälen, etc., erstellt. Die Fließpfade geben eine erste Information über mögliche Gefährdungen durch Hangwasserabflüsse. Im Freilandbereich, insbesondere in Hanglagen, zeigt sich eine sehr gute Übereinstimmung der Fließpfade mit dem tatsächlichen Abflussverhalten. In Siedlungsbereichen sind die Fließpfade nur mit entsprechenden Nacherhebungen (Brücken, Durchlässe, Kanäle, Garten- und Sockelmauern, hohe Gehsteigkanten, etc.) zu verwenden.

Die Fließpfade im GIS-Steiermark sollen die Beurteilung einer möglichen Gefährdung durch Hangwasserabflüsse vor Ort unterstützen, diese jedoch keinesfalls ersetzen!

Rund die Hälfte der bei Hochwasser auftretenden Sachschäden resultiert nicht durch das Ausuferen von Bächen und Flüssen, sondern wird durch erhöhten Oberflächenwasserabfluss, Grundwasseranstieg und Rückstau aus der Kanalisation verursacht. Viele Schäden könnten jedoch oft durch einfache bautechnische Maßnahmen bzw. durch eine richtige Standortwahl vermieden werden.

Definition: „Oberirdisches Hangwasser ist Hochwasser, das nicht durch Bäche oder Flüsse, sondern in sonst trockenen Einzugsgebieten in Folge von Starkregen und Schmelzwasser entsteht und sich hangabwärts bewegt.“

Für die Anwendung der Fließpfade wird empfohlen:

- Analyse der Fließpfade im GIS-Steiermark auf eine mögliche Gefährdung durch Hangwasserabflüsse anhand der dargestellten klassifizierten Fließpfade nach Einzugsgebietsgröße und Festlegen von kritischen Bereichen.
- Plausibilitätsprüfung bzw. neue Festlegung der möglichen kritischen Bereiche aufgrund eines Vergleichs mit abgelaufenen Ereignissen sowie einer vor Ort Erhebung. Dabei sind maßgebende Kleinstrukturen (Garten- und Sockelmauern, hohe Gehsteigkanten, etc.), Brücken, Durchlässe und Kanäle zu berücksichtigen.
- Für genauere Aussagen ist eine hydraulische Modellierung zur Berücksichtigung von Niederschlagsereignissen auf Basis des verbesserten digitalen Geländemodells durchzuführen und eine Hangwasserkarte inklusive einem Konzept für Schutzmaßnahmen zu erstellen.

Hangwasserkarten

In Pilotprojekten für einige Gemeinden in der Steiermark wurden mit

Unterstützung des EU-Programms „Ländliche Entwicklung“ hydraulische Modellierungen von Hangwasserabflüssen durchgeführt und in Hangwasserkarten dargestellt.

Für die Modellierung der Hangwasserabflüsse konnten zwei verschiedene 2D-Modelle (Hydro_As-2D© und FloodArea©) erfolgreich für Gebiete mit bis zu 40 km² angewendet werden. Die Niederschlagsbelastungen können aus tatsächlichen Niederschlagsereignissen oder Bemessungsniederschlägen stammen. Die Wahl der Regendauer hängt von der Charakteristik des Einzugsgebietes ab und variiert in den Pilotprojekten zwischen 10 und 30 Minuten. Es empfiehlt sich Vergleichsrechnungen durchzuführen, um die maßgebliche Dauer auswählen zu können. Es wurden jeweils die Jährlichkeiten 10, 30 und 100 berechnet.

Das digitale Geländemodell auf Basis von Laserscanbefliegungen im 1 m x 1 m-Raster wurde mit maßgebenden Kleinstrukturen verfeinert. Die Vermessung und Eingabe von Durchlässen, Verrohrungen und Einlaufschächten ist insbesondere in urbanen Gebieten entscheidend, um



Abb. 1: Hangwasserkarte Kapfenberg, 3D-Stadtmodell mit Wassertiefenklassen für ein 10-jährliches Regenereignis mit einem Blockregen von 15 Minuten © Büro Pieler ZT GmbH und Hydrosim Consulting

aussagekräftige Ergebnisse zu erhalten. Besondere Einflussfaktoren wie eine Regenwasserkanalisation wurden je nach Charakteristik des Untersuchungsgebietes und gewünschtem Detaillierungsgrad berücksichtigt. Die Ausuferung aus Flüssen und Bächen wurde modelltechnisch unterbunden, damit lediglich der Oberflächenabfluss identifiziert wird. Hinsichtlich der Rasterweite, der Abflussbeiwerte, der Rauigkeiten und der Regendauern wurden Sensitivitätsanalysen durchgeführt. Die ausgewiesenen Ergebnisse wurden durch Ortsaugenschein und bei Feststellung von Mängeln durch Detailuntersuchungen verifiziert. Unterirdisches Hangwasser und Rutschungen wurden nicht untersucht. Das Ergebnis der hydrodynamischen Modellierungen sind Wassertiefen und Fließgeschwindigkeiten sowie Durchflussmengen (Abflussganglinien), welche für beliebige Querschnitte im Modellgebiet abgefragt werden können. Maßnahmenkonzepte, insbesondere mögliche und geeignete Rückhaltebereiche wurden untersucht und ausgewiesen.

Die Anwendung der Gefahrenhinweise durch Hangwasserabflüsse erfolgt derzeit im Wesentlichen für neue Bebauungen im Zuge des Bau-

verfahrens. Eine möglichst frühzeitige Berücksichtigung von Hangwasserabflüssen in der Raumplanung ist anzustreben. ■

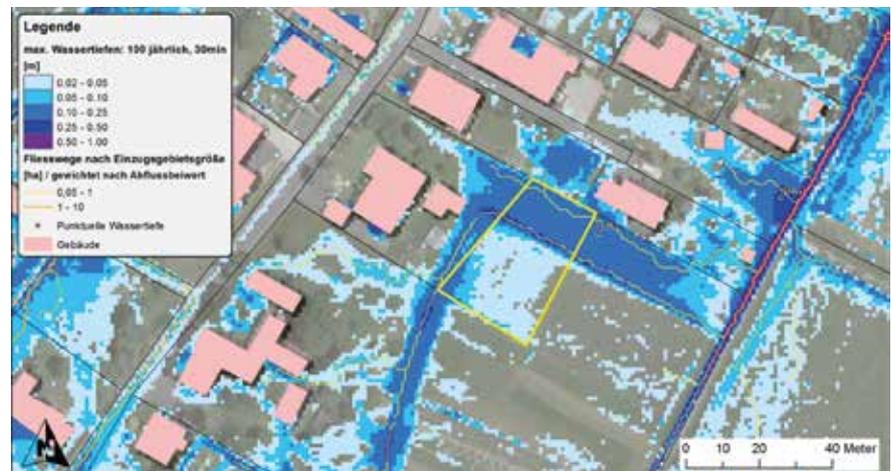


Abb. 2: Hangwasserkarte Feldbach © Lugitsch und Partner ZT GmbH

„Besteht für die gelb markierte Bauparzelle eine Gefährdung durch Hangwasser?“

Der Auszug aus der Hangwasserkarte Feldbach (Abb. 2) stellt Fließwege und Wassertiefen für ein 100-jährliches Regenereignis mit einem Blockregen von 15 Minuten dar. Dabei stellen sich entlang der Tiefenlinie Wassertiefen bis zu 30 cm ein. Die Abflussspitze beträgt knapp 0,5 m³/s, die Abflussfracht rund 1600 m³. Im südöstlichen Bereich des Grundstückes gibt es nur geringe Wassertiefen und somit ist dieser besser für das geplante Einfamilienhaus - mit entsprechenden Objektschutzmaßnahmen - geeignet.



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. 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



Ing. Josef Quinz
 Amt der Steiermärkischen
 Landesregierung
 Abteilung 14 Wasserwirtschaft,
 Ressourcen und Nachhaltigkeit
 8010 Graz, Wartingergasse 43
 Tel.: +43(0)316/877-2016
 josef.quinz@stmk.gv.at

HYDROLOGISCHE ÜBERSICHT FÜR DAS ERSTE HALBJAHR 2016

Der folgende Bericht zeigt die hydrologische Gesamtsituation in der Steiermark für das erste Halbjahr 2016. Ganglinien bzw. Monatssummen von charakteristischen Messstellen der Fachbereiche Niederschlag, Oberflächenwasser und Grundwasser werden präsentiert.



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

Niederschlag

Betrachtet man das erste Halbjahr, so waren die Niederschlagssummen im Großteil der Steiermark höher als im langjährigen Mittel. Einzig im Bereich um Liezen, dem Mürztal sowie dem Großraum Graz waren die Niederschläge in etwa gleich hoch wie im Vergleichszeitraum. In der südlichen Steiermark sowie in den Seetaler

Alpen gab es ein relatives Plus von bis zu 50 %.

Betrachtet man die einzelnen Monate, so zeigte sich in der Obersteiermark einzig im März und April ein Niederschlagsdefizit, in den restlichen Monaten lagen die Werte zum Teil deutlich im Plus. In der West- und Oststeiermark waren nur der Jänner

und der April etwas zu „trocken“. In den Monaten Februar und Mai gab es überdurchschnittlich viel Niederschlag. In absoluten Werten reichten die Niederschläge im Beobachtungszeitraum Jänner bis Juni von circa 400 mm im Pöllauer Becken bis circa 1150 mm im Traungebiet.

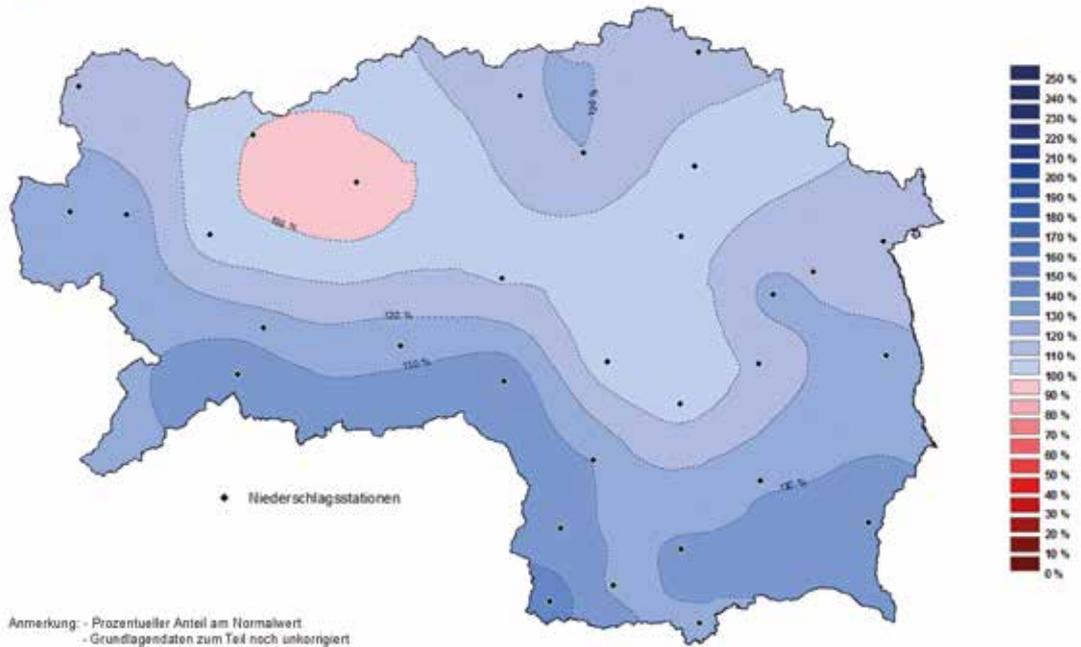


Abb. 2: Relative Niederschlagsmenge im ersten Halbjahr 2016 in Prozent des langjährigen Mittels

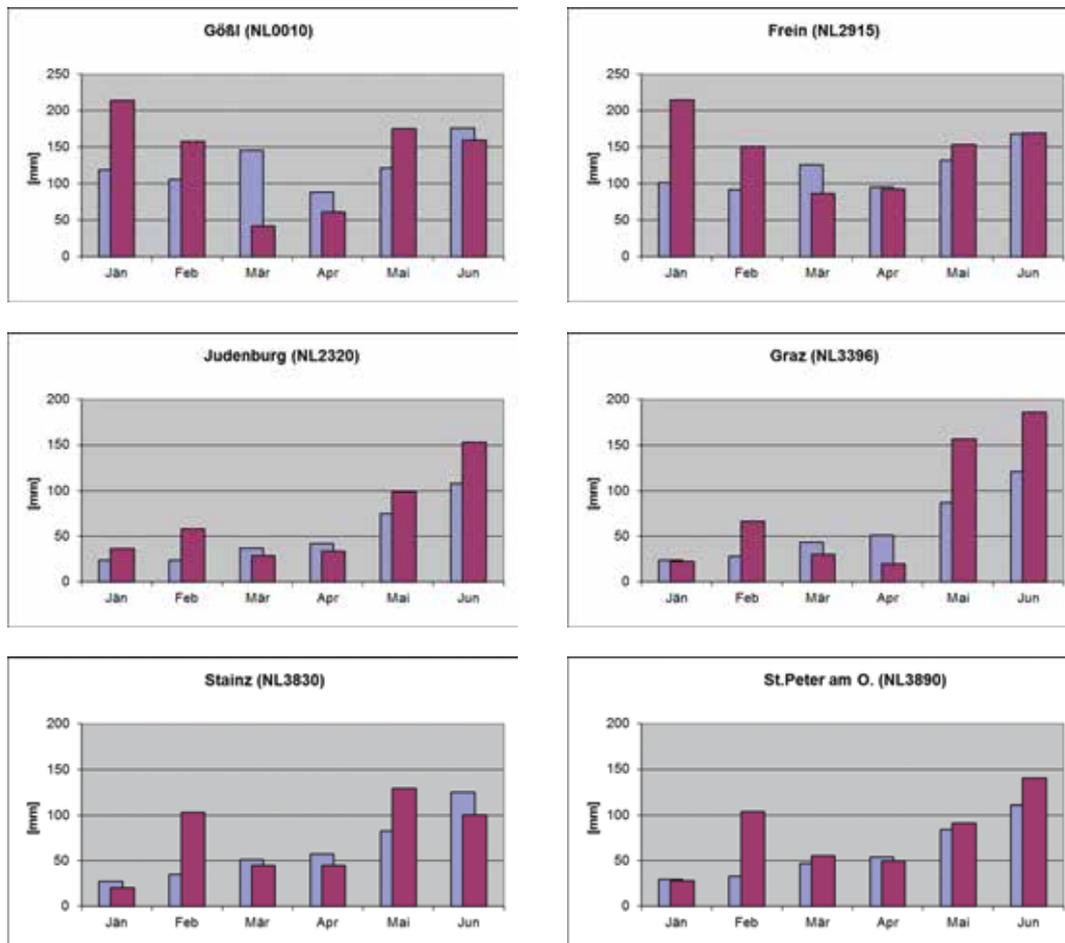


Abb. 3: Vergleich Niederschlag 1. Halbjahr 2016 (rot) mit Reihe 1981-2010 (blau)

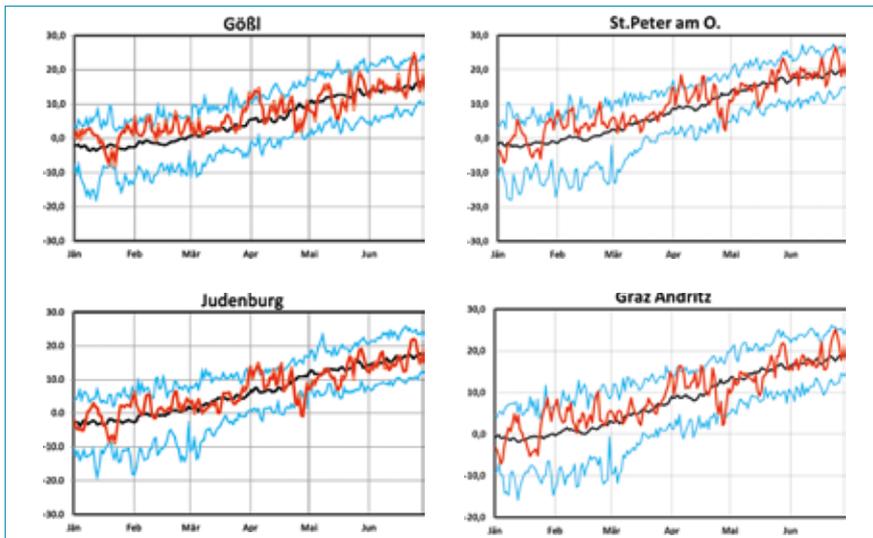


Abb. 4: Temperaturvergleich 1. Halbjahr 2016: Mittel (schwarz), 2016 (rot) und Extremwerte (blau)

Mittlere Lufttemperatur 2016 [°C]			
Station	2016	1981-2010	Abweichung [°C]
Gößl	7,2	5,5	+1,7
Judenburg	6,9	6,4	+0,5
Graz-Andritz	9,2	8,1	+1,1
St. Peter am O.	9,6	8,0	+1,6

Tab. 1: Mittlere Lufttemperatur 2016 im Vergleich zur Reihe 1981-2010 und Abweichung vom Mittel

Station	Gößl (Sh 710 m)	Judenburg (Sh 730 m)	Graz-A (Sh 361 m)	St. Peter am O. (Sh 270 m)
Minimum	-8,3	-8,9	-7,1	-7,1
Maximum	24,9	22,1	25,1	26,7

Tab. 2: Extremwerte 1. Halbjahr 2016 [°C]

Pegel	Mittlerer Durchfluss [m³/s]		
	1. Halbjahr 2016	Langjähriges Mittel	Abweichung 2015 vom Mittel [%]
Admont/Enns	77,8	88,4 (1985-2010)	-12 %
Neuberg/Mürz	8,6	8,7 (1961 - 2010)	±0 %
Mellach/Mur	91,4	110 (1966 - 2010)	-17 %
Anger/Feistritz	4,9	5,3 (1961 - 2010)	-9 %
Takern/Raab	3,1	3,8 (1961 - 2010)	-20 %
Leibnitz/Sulm	18,3	15,1 (1949 - 2010)	+21 %

Tab. 3: Vergleich der Gesamtfrachten mit den langjährigen Mittelwerten

Lufttemperatur

Die Lufttemperaturen lagen im 1. Halbjahr 2016 zum Teil deutlich über den langjährigen Mittelwerten, am markantesten an der Station Gößl mit circa +1,7 °C. Betrachtet man die einzelnen Monate, so waren die Temperaturen bis circa Mitte April viel höher als im Vergleichszeitraum von 1981-2010 (Tab. 1 und 2). In Abbildung 4 sind vier ausgewählte Temperaturverläufe an den Stationen Gößl, Judenburg, Graz/Andritz und St. Peter am Ottersbach dargestellt.

Oberflächenwasser

Die Durchflüsse zeigten sich im ersten Halbjahr 2016 an fast allen betrachteten Pegeln unter den langjährigen Mittelwerten, einzige Ausnahme bildete die Sulm, wo speziell durch ein Hochwasserereignis Anfang Mai (~ HQ₅) in Summe überdurchschnittliche Durchflüsse zu beobachten waren (Tab. 3).

Analysiert man die einzelnen Monate, zeigte sich folgendes Bild: Generell lagen die Durchflüsse im Monat Jänner in sämtlichen Landesteilen, mit Ausnahme der Mürz, unter den langjährigen Mittelwerten. Im Februar waren landesweit überdurchschnittliche Durchflüsse zu beobachten, während die Monate März bis Mai, mit Ausnahme der Sulm (im März und Mai über dem Mittel), unterdurchschnittliche Durchflüsse mit sich brachten. Im Monat Juni zeigte sich ein konträres Bild. Während an der Sulm unterdurchschnittliche Durchflüsse zu beobachten waren, zeigten sich sämtliche übrigen betrachteten Pegel über dem Mittel (Abb. 5).

Die Gesamtfrachten lagen somit mit Ausnahme der Sulm (+21 %) landesweit unter dem Durchschnitt, wobei speziell an der Raab (-20 %) und an der Mur (-17 %) die langjährigen Mittelwerte recht deutlich unterschritten wurden (Tab. 3).

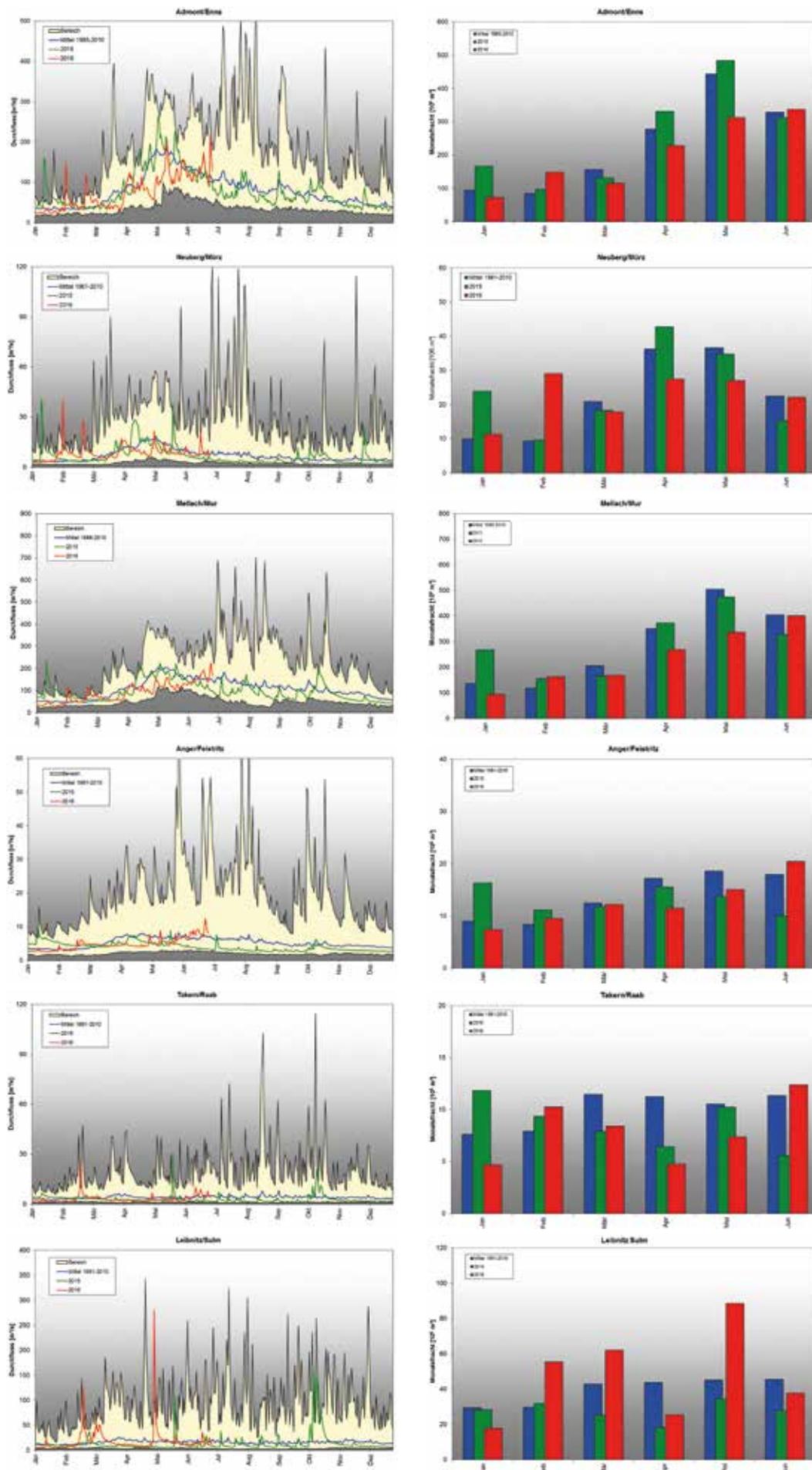


Abb. 5: Durchflussganglinien (links) und Monatsfrachten (rechts) an ausgewählten Pegeln

Grundwasser

Bezüglich der Grundwasserverhältnisse zeigte sich im ersten Halbjahr 2016 ein sehr unterschiedliches Bild zwischen dem Nord- und dem Südteil der Steiermark.

In den nördlichen Landesteilen wurden bereits im Jänner die Grundwassertiefststände des vergangenen Winters erreicht. An zahlreichen Grundwassermessstellen wurden sogar die absolut niedrigsten Grundwasserstände seit Beobachtungsbeginn gemessen. Im Februar führten stärkere Niederschlagsereignisse wieder zu einer ersten deutlichen Erholung der Grundwasservorräte. Im anschließenden Frühjahr 2016 waren die Grundwasseranstiege wesentlich geringer als in den Vorjahren, da im fast niederschlagsfreien Zeitraum November 2015 bis Mitte Jänner 2016 in den höheren Lagen eine nur sehr geringe Schneedecke aufgebaut wurde und dadurch die Grundwasserneubildung in Folge der Schneeschmelze in den Monaten April und Mai wesentlich geringer ausfiel. Überdurchschnittliche Niederschläge im Juni brachten einen weiteren deutlichen Grundwasseranstieg und Ende Juni das Maximum der Grundwasserstände im 1. Halbjahr 2016.

Das Grundwassergeschehen in der südlichen Landeshälfte war zu Beginn des Jahres durch geringes bis starkes Absinken des Grundwasserspiegels geprägt. Die Grundwasserstände lagen Mitte Februar deutlich unter den Vorjahreswerten und unter den langjährigen Mittelwerten und erreichten das Minimum des letzten Winterhalbjahres. Erst Mitte Februar führten ergiebige Niederschläge zu einer beachtlichen Grundwasserneubildung und zu einer deutlichen Auffüllung der Grundwasservorräte. In der Folge wurden bereits meist Mitte März die

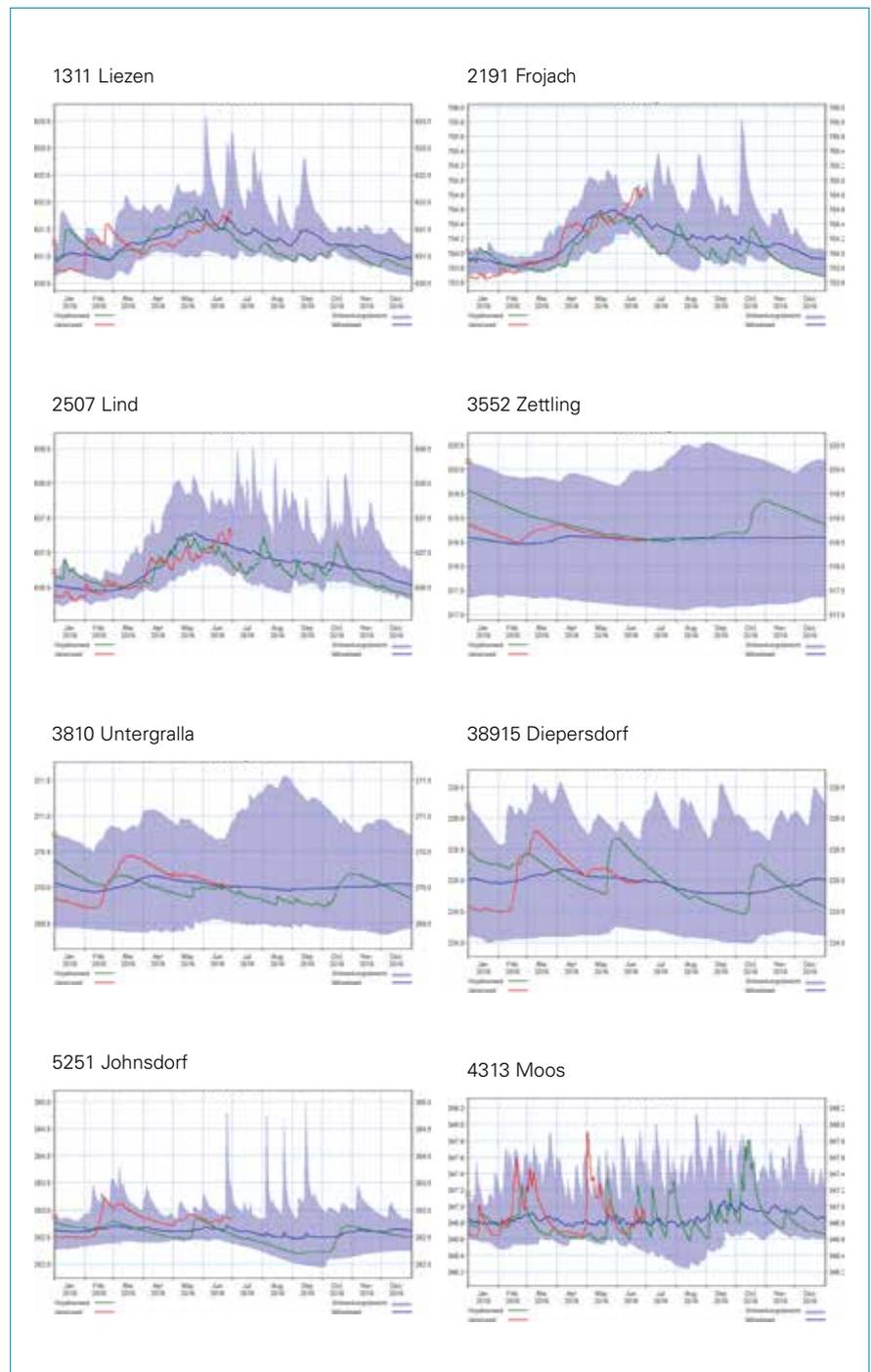


Abb. 6: Grundwasserganglinien im ersten Halbjahr 2016 im Vergleich zum Jahr 2015, zu den langjährigen Mittelwerten, deren Minima und Maxima

Grundwasserhöchststände im 1. Halbjahr erreicht. Danach gingen die Wasserstände, trotz durchschnittlicher Niederschlagsmengen, bis Ende Juni kontinuierlich zurück. Einzig in der Südweststeiermark sorgten am 1. Mai äußerst intensive Niederschläge, die auch stellenweise zu Überflutungen führten, für einen markanten Grundwasseranstieg, der hier den Grundwas-

serhöchststand im 1. Halbjahr 2016 markierte.

In den dargestellten Diagrammen in Abbildung 6 werden die Grundwasserstände 2016 (rot), 2015 (grün) mit den entsprechenden Durchschnittswerten (blau) einer längeren Jahresreihe sowie mit deren niedrigsten und höchsten Grundwasserständen (hellblau) verglichen.



Mag. Christian Kriegl

Geoteam Ges.m.b.H.
8020 Graz, Bahnhofgürtel 77
Tel.: +43(0)316/269269-27
kriegl@geoteam.at



DI Dr. Vilmos Vasvári

Geoteam Ges.m.b.H.
8020 Graz, Bahnhofgürtel 77
Tel.: +43(0)316/269269
vasvari@geoteam.at



DI Dr. Tibor Molnár

Ingenieurbüro für Umweltmanagement
und Wasserwesen – UWM
82008 Unterhaching, Fasanenstraße 38
Tel.: +49(0)89/61098504
dr.molnar@ingbuero-uwm.de

Grundwasserkörper und Modellvorgaben

Beim Grundwasserkörper Aichfeld-Murboden (Judenburg-Knittelfeld) handelt es sich nach dem Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplan um einen Porengrundwasserleiter mit einer Gesamtfläche von 163 km², der auch einen Großteil des Pölstaies umfasst. Das Bearbeitungsgebiet im Pölstal wurde jedoch bereits im Projektvorfeld ungefähr auf Höhe der Ortschaft Allerheiligen begrenzt, was die Fläche des

GRUNDWASSERMODELL AICHFELD-MURBODEN

GRUNDLAGE FÜR REGIONALE WASSERWIRTSCHAFTLICHE PLANUNGEN

Bei der Erarbeitung regionaler Lösungsansätze zur optimalen und ressourcenschonenden Grundwassernutzung sollen nach den Zielvorgaben der Wasserwirtschaft des Landes Steiermark verstärkt numerische Grundwassermodelle zum Einsatz kommen. Für den Grundwasserkörper GK 100096 Aichfeld-Murboden wurde von der Firma Geoteam Ges.m.b.H., im Auftrag der wasserwirtschaftlichen Planung Steiermark, in dreijähriger Arbeit ein derartiges Modell etabliert.

betrachteten Grundwasserkörpers auf 142 km² reduzierte. Im Murtaal erstreckt sich der Grundwasserkörper von Judenburg im Westen bis östlich von Knittelfeld.

Für das Grundwassermodell wurden verschiedene Anforderungen und Rahmenbedingungen sowohl für die Bearbeitung als auch die Ergebnisdarstellung definiert. So wurden neben dem Softwarepaket auch die instationäre Kalibrierung für einen Zeitraum von mindestens zehn Jahren auf Tagesbasis sowie die Erstellung eines Niederschlag-Abflussmodells vorgegeben.

Auf Basis der Projektanforderungen wurde ein Arbeitsprogramm entwickelt, dessen Ablaufschema der Abbildung 1 zu entnehmen ist. Grundsätzlich ist dabei zwischen den drei Hauptarbeitspaketen, dem Hydrogeologischen Modell, dem Niederschlag-Abflussmodell und dem Numerischen Grundwassermodell zu unterscheiden.

Hydrogeologisches Modell

Numerische Modelle stellen ein bereits seit Jahrzehnten routinemäßig eingesetztes und bewährtes Planungswerkzeug dar. Ihre Aussagekraft und Anwendbarkeit werden jedoch weiterhin durch die Qualität des zugrundeliegenden hydrogeologischen Modells und der für eine zuverlässige Kalibrierung zur Verfügung stehenden Daten bestimmt (Fachsektion Hydrogeologie, 2002). Deshalb wurde bei der Erarbeitung der Modellgrundlagen besonders auf die Plausibilität und Qualität der Eingangsdaten geachtet.

Der Grundwasserkörper Aichfeld-Murboden befindet sich aus geologischer Sicht im Fohnsdorfer Becken, dessen Entstehung auf das Zusammentreffen zweier großer, teilweise aktiver tektonischer Störungssysteme zurückzuführen ist. Diese steuern die Landschaftsform und damit auch das Relief des Grundwasserstauers.

Der Grundwasserleiter besteht einerseits aus würmeiszeitlichen Terrassensedimenten (Niederterrasse), die generell von Kiesen dominiert werden, wobei aber abschnittsweise und lokal der feinkörnige Anteil relativ hoch sein kann. Untergeordnet können auch Konglomeratlagen auftreten. Andererseits treten entlang der Flussläufe in der Regel gut durchlässige Sedimente des Holozän (Auzone) auf, die meist von sandig-steinigen Kiesen aufgebaut werden. So bezeichnet das Aichfeld die nördlich der Mur gelegene Talebene des Fohnsdorfer Beckens und das Murfeld die südliche.

Als Grundwasserstauer sowie randliche Begrenzung des Grundwasserleiters fungieren die gering durchlässigen miozänen Ablagerungen des Fohnsdorfer Beckens sowie untergeordnet auch die Gesteine der metamorphen Komplexe der angrenzenden Gebirge.

Bisher lagen für den Grundwasserkörper Aichfeld-Murboden nur lokale und nicht zusammenhängende hydrogeologische Modellvorstellungen vor. Für die Erfassung der Untergrundverhältnisse im Arbeitsgebiet, insbesondere für die Modellierung der Geometrie des quartären Grundwasserleiters, wurden die verfügbaren Untergundaufschlüsse, insgesamt rund 385 Bohrungen, erhoben. Die qualitative und quantitative Analyse der Bohrprofile zeigte jedoch, dass ein großer Teil geologisch nicht fachgerecht aufgenommen wurde und daher nur sehr eingeschränkt interpretierbar ist. Weiters erreichten die meisten Bohrungen auch nicht den Grundwasserstauer. Abbildung 2 gibt die aktuelle Dichteverteilung jener Bohrungen an, die den Stauer erschlossen. Demnach existieren große Flächen, wo die Dichte unter zwei Bohrungen pro Quadratkilometer liegt.

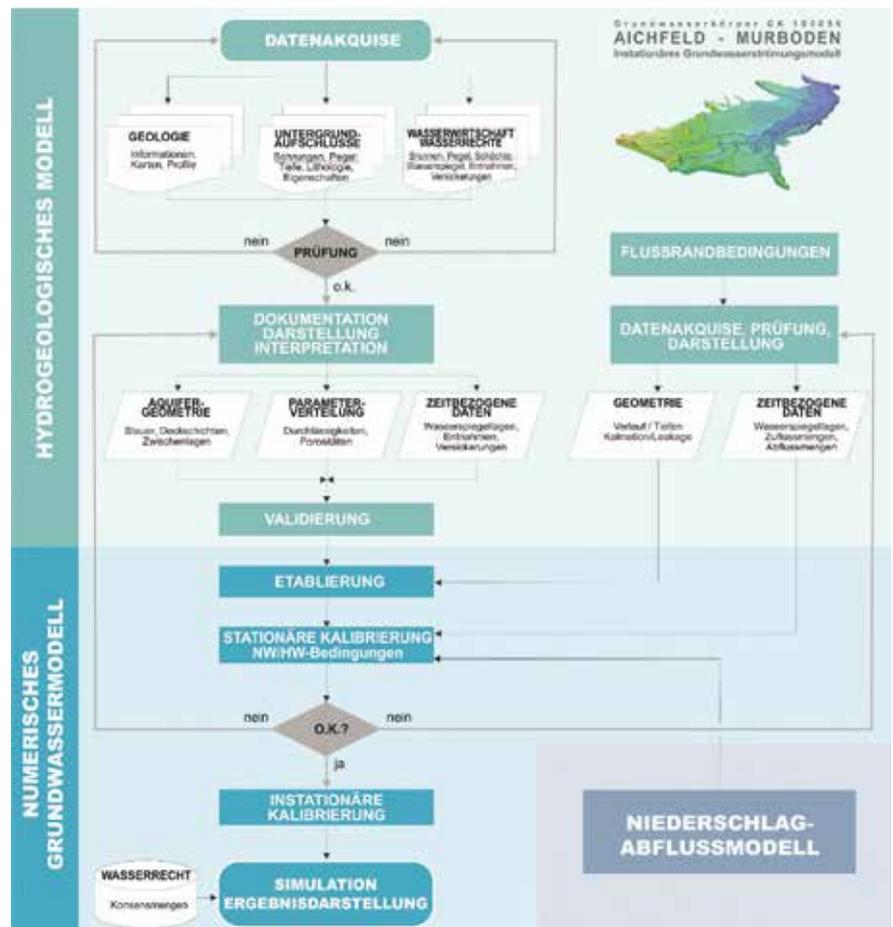


Abb. 1: Schema des Arbeitsprogrammes und des Projektablaufes

Der Grundwasserstauer besitzt ein stellenweise stark akzentuiertes Relief, das eine Gliederung in Rinnestrukturen und Hochzonen erlaubt. Eine Isolinienkarte des Stauerreliefs ist Abbildung 2 zu entnehmen. In den Rinne- und Muldenstrukturen können Quartärmächtigkeiten von bis zu 70 m auftreten. Die Stauer-geometrie weist naturgemäß meist dort die größten Unsicherheiten auf, wo die Dichte an geologischen Informationen am geringsten ist. Neben der Datendichte verringert die Komplexität des Reliefs die Belastbarkeit der konturierten Stauerkarte.

Die Aquiferdurchlässigkeiten entstammen in erster Linie Kleinpumpversuchen, die meist nur punktuelle Informationen liefern. Es liegen rund 40 Einzeldaten von Durchlässigkeitsbeiwerten vor, was in Anbetracht der Größe des Modellgebietes eine Dichte von weniger als einem Datenpunkt

auf zwei Quadratkilometer ergibt. Die Daten wurden anhand geologischer Homogenbereiche, die auf einer Differenzierung von Sedimentationskörpern auf Basis des DHM (Digitales Höhenmodell) beruhen, regionalisiert und der Kalibrierung zugrunde gelegt. Die Durchlässigkeiten variieren im Modellgebiet zwischen $8,0 \times 10^{-4}$ m/s und $3,5 \times 10^{-3}$ m/s.

Grundwasserganglinien von 83 Hydrographiepegeln wurden ebenfalls bearbeitet und ausgewertet. Davon konnten rund zwei Drittel zur Kalibrierung des gesamten Zeitraumes herangezogen werden. Die restlichen Messstellen weisen unvollständige Zeitreihen oder nicht plausible Werte auf.

Im Arbeitsgebiet wurden rund 170 im Wasserbuch eingetragene Grundwasseranlagen (Stand: 2013, Ergänzungen 2014) erhoben. Davon besitzen 57 Anlagen eine Kon-

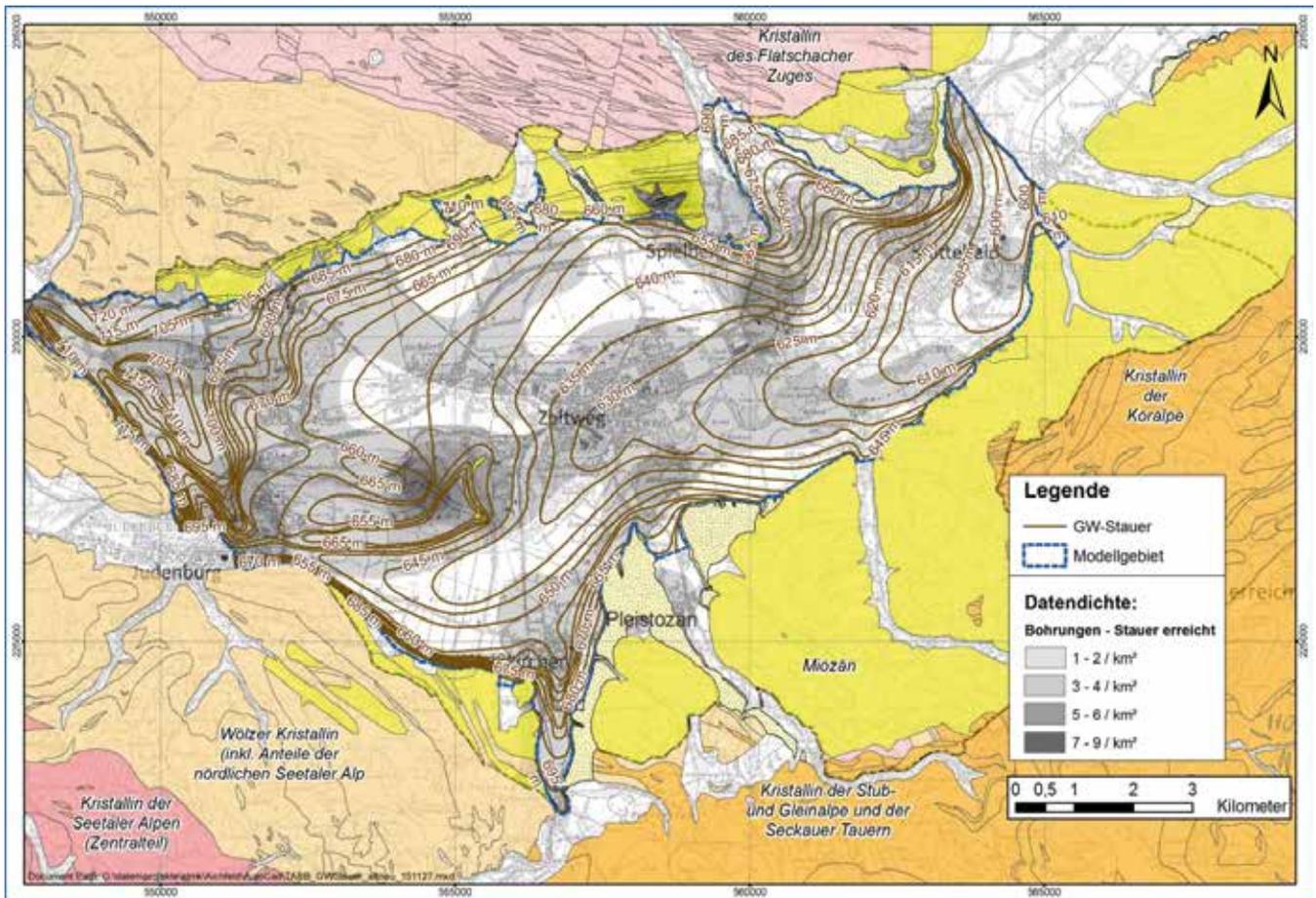


Abb. 2: Grundwassermodell Aichfeld-Murboden - Grundwasserstauer und geologische Informationsdichte

sensmenge von über 2 l/s, welche in weiterer Folge im numerischen Modell berücksichtigt wurden. Die kumulative Konsensmenge dieser Brunnen (ohne Anlagen mit Grundwasser-Rückführung) liegt bei circa 66.500 m³/d (770 l/s), die genehmigten Spitzenentnahmen bei 950 l/s. Für den Kalibrierungszeitraum 2000–2010 wurden circa 50 % der Daten der tatsächlichen Entnahmen von den Anlagenbetreibern bereitgestellt, wobei die zeitliche Auflösung die geforderten Tageswerte meist nicht erreichte (in der Regel nur Wochen- oder Monatssummen).

Niederschlag-Abflussmodell

Parallel zum Aufbau des hydrogeologischen Modells erfolgte die Berechnung der Grundwasserneubildungsraten mit einem Niederschlag-Abflussmodell (N-A-Modell) der hydrologischen Simulationssoft-

ware WaSiM/ETH Version 9.1.0. (Schulca, 2015) für den Zeitraum 2000–2010.

Von der direkten Echtzeitkopplung der Modelle wurde Abstand genommen, weil der Flurabstand im Großteil des Gebietes so groß ist, dass die Grundwasser-Oberfläche nicht mit der Evapotranspiration kommuniziert.

Das Gebiet des N-A-Modells musste deutlich größer als jenes des Grundwassermodells definiert werden. Somit wurde eine Modellfläche mit insgesamt 441 km² abgegrenzt, wobei das westliche Gebiet durch den Murpegel Zeltweg (AE = 2.958 km²) kontrolliert wird (siehe Abbildung 3).

Eine wesentliche Datengrundlage stellen die Informationen aus dem GIS-Steiermark dar. Verwendet wurden raumbezogene Daten wie digitales Geländemodell (DGM), Landnutzungsraaster, Bodenraaster, digitales

Gewässernetz, digitale Einzugsgebietsgrenzen. Zusätzlich wurden für das N-A-Modell auch zeitbezogene meteorologische Daten benötigt, die für die Stationen Zeltweg, Neumarkt, Oberwölz, Seckau und St. Michael in der Obersteiermark von der ZAMG (Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik) digital bereitgestellt wurden (Niederschlag, Schneehöhe, Lufttemperatur, Luftdruck, relative Luftfeuchte, Globalstrahlung, Sonnenscheindauer, Windgeschwindigkeit). Weiters wurden Niederschlagsdaten der eHYD-Stationen sowie die Abflusszeitreihen von Gewässerpegeln einbezogen.

Die Parametrisierung des Modells wurde mit Hilfe der langjährigen Durchflusszeitreihe am Pegel Zeltweg kalibriert. Dafür musste das Modell bereits die entsprechenden Speicherfüllungen erhalten. Für die Einschwingphase wurde daher ein

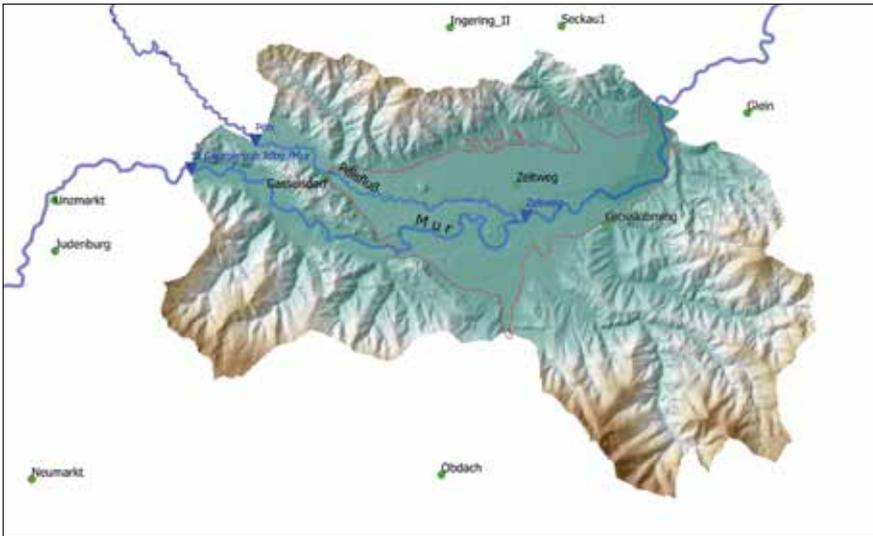


Abb. 3: N-A-Modellgebiet mit Messstationen (Stationen St. Michael/Obersteiermark und Oberwölz sind nicht dargestellt). Das Grundwassermodellgebiet ist rot umrandet.

zweijähriger Zeitraum von 01.01.2000 bis 31.12.2001 ausgewählt.

Die statistischen Kennwerte der Modellkalibrierung können unter Berücksichtigung der Ausgangsdatenlage als durchaus gut und akzeptabel bezeichnet werden. Dies trifft damit auch auf die errechneten Zeitreihen der vertikalen Wasserflüsse, die zur Grundwasserneubildung beitragen, zu.

Für den Zeitraum 2000 bis 2010 beträgt die mittlere Niederschlags-Jahressumme im N-A-Modellgebiet 864 mm und die Grundwasser-Neubildung im Mittel 50 mm. Für das Grundwasser-Modellgebiet wurde eine mittlere Neubildungsrate von 105 mm/Jahr von WaSiM errechnet.

Schließlich konnten die Grundwasserneubildungsraten auf Tagesbasis simuliert und als Zeitreihen dem instationären Grundwasserströmungsmodell übergeben werden.

Numerisches Grundwasserströmungsmodell

Im ersten Schritt dienen numerische Modelle der Überprüfung und Validierung der hydrogeologischen Modellvorstellungen (Fachsektion Hydrogeologie, 2002). Für den Grund-

wasserkörper Aichfeld-Murboden wurde dazu ein numerisches Grundwasserströmungsmodell mit Hilfe der Software FEFLOW Version 6.2 (Diersch, 2014) unter Einbeziehung des Niederschlag-Abflussmodells etabliert.

Generiert wurde zur bestmöglichen Erfassung und Nachbildung des Stauerreliefs ein aus 96.700 Dreieckselementen bestehendes FE-Modellnetz, wobei die durchschnittliche Kantenlänge der Dreieckselemente zwischen 40 und 60 m und die Elementgröße 800 bis 1.000 m² betrug.

Da die im Südosten des ausgewiesenen Grundwasserkörpers großräumig anstehenden präwürmzeitlichen und neogenen Sedimente aufgrund ihrer geringen Durchlässigkeiten aus hydrogeologischer Sicht nicht dem Talgrundwasserleiter zuzuordnen sind, wurden diese geologischen Einheiten im Grundwassermodell nicht berücksichtigt. Somit beträgt die Modellgebietsgröße 83,3 km².

Die Hauptflüsse (Mur, Pöls, Ingeringbach und Granitzenbach) wurden im Modell mit ihrer Geometrie, ihren Wasserspiegellagen und Sohlwiderständen implementiert.

Weiters wurden im Modell Zuflussbe-

reiche aus den Tälern der Pöls, des Granitzenbaches und des Ingeringbaches sowie diffuse Randzuflüsse im Norden sowie von der Westflanke der Hochterrasse im Süden angenommen.

Zunächst wurden zwei stationäre Modelle für Niederwasser- (nGW) und Hochwasserzustand (hGW) entwickelt und die zeitinvarianten Modellparameter wie Durchlässigkeit und hydraulischer Widerstand der Gewässersohlen kalibriert. Dem jeweiligen hydrologischen Zustand entsprechend wurden auch äußere Randbedingungen, wie Randzufluss und -abfluss, als spezifische Durchflüsse kalibriert.

Mit den stationär kalibrierten Durchlässigkeiten und Leakage-Faktoren der Flusssohlen wurde die instationäre Kalibrierung des Modells für den Zeitraum 2000–2010 vorgenommen. Bei der instationären Kalibrierung wurden die Porosität und die Randzuflüsse und -abflüsse variiert. Die Kalibrierung lieferte zwar eine lokal unterschiedliche Anpassungsgüte, jedoch statistisch zufriedenstellende bis gute Ergebnisse.

Anhand der Kalibrierung wurden Grundwasserschichtenpläne für niedere, mittlere und höhere Grundwasserstände erstellt. Exemplarisch finden sich in Abbildung 4 die Grundwasserisolinien für hGW-Verhältnisse dargestellt.

Das Modell zeigt, dass in den Rinnestrukturen Grundwassermächtigkeiten von bis zu 30 m zu erwarten sind. Im Norden und stellenweise auch im Süden ergab das Modell grundwasserfreie Randzonen. Die Kalibrierung bestätigte die trockenengefallenen Hochzonen im Pölstal und im Bereich Murwald. Durch die Hochzone im Pölstal wird die Grundwasserströmung in eine W-E und eine NW-SE

gerichtete Teilströmung aufgeteilt. Im zentralen Modellgebiet ist die generelle Hauptströmungsrichtung W-E gerichtet, gegen Osten nimmt sie SW-NE Richtung an. In den Seitentälern sind deutlich größere Grundwassergefälle als im Murtal zu beobachten.

Die Wasserbilanzen für die Zustände nGW (circa 104.500 m³/d) und hGW (circa 149.200 m³/d) zeigen ein Dominieren der Bilanzglieder der Flüsse, der Überschuss erfolgt jedoch aus den Randzuflüssen (Tabelle 1). Die Grundwasserneubildung variiert zwischen 0 und 3 %.

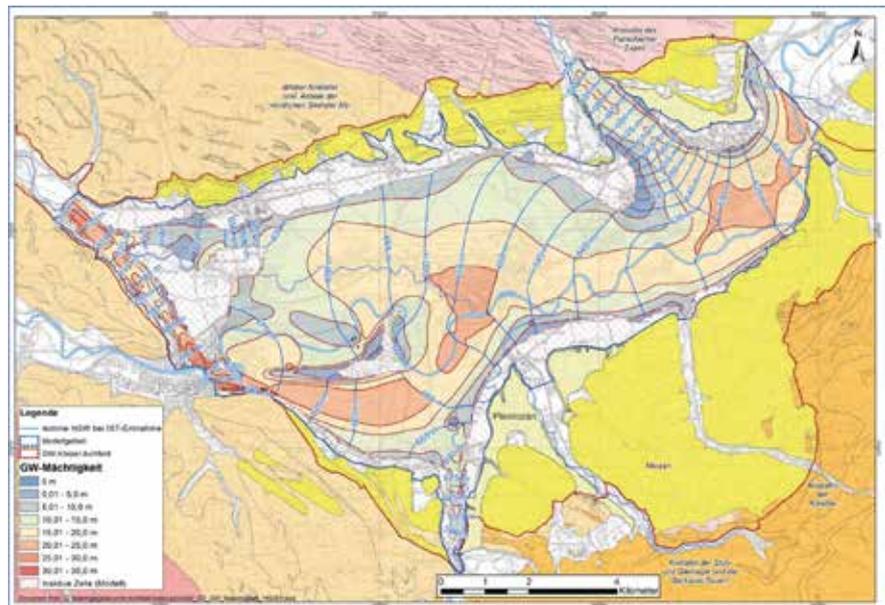


Abb. 4: Grundwassergleichen für den hGW-Zustand mit den Grundwassermächtigkeiten.

Ein zu untersuchendes wasserwirtschaftliches Szenario stellte die Simulation der Entnahme der Konsensmengen aus allen Brunnen im Modellgebiet bei Niederwasserhältnissen (größte Belastung bei kleinstem Dargebot) dar. Brunnenpaare von Wärmepumpenanlagen mit neutraler Wasserbilanz wurden dabei nicht berücksichtigt.

Das Ergebnis der Simulation lässt bei Niederwasserhältnissen eine deutliche Beeinflussung der Grundwasserhältnisse durch die gleichzeitige Entnahme der Konsensmengen aus den im Modellgebiet situierten Brunnen erkennen. Daher ist die Entnahme der Gesamtkonsensmengen nicht überall ohne Einschränkungen möglich.

Resümee

Für den Grundwasserkörper Aichfeld-Murboden liegt mit dem numerischen Grundwassermodell der wasserwirtschaftlichen Planung ein robustes

Hydrologischer Zustand	nGWSchritt		hGW	
	IN	OUT	IN	OUT
Zuflüsse Rand	18.782	---	39.125	---
Abflüsse Rand	---	8.944	---	9.431
Infiltration Flüsse	84.804	---	106.068	---
Exfiltration Flüsse	---	92.977	---	135.727
Grundwasserneubildung	0	---	4.502	---
Entnahme	---	3.655	---	3.587
Summe:	103.586	105.576	149.695	148.745

Tab. 1: Wasserbilanz für nGW (15.03.2002) und hGW (10.10.2005)

Regionalmodell mit einem ausreichenden Systemverständnis und in Anbetracht der Größe des Gebietes einer zufriedenstellenden Genauigkeit vor.

Mit dem etablierten Grundwasserströmungsmodell konnten die Grundwasserhältnisse für verschiedene Zustände entsprechend nachgebildet werden. So wurde nachgewiesen, dass die Grundwasserneubildung zum überwiegenden Teil durch die Infiltration aus den Fließgewässern erfolgt. Der Anteil der Grundwasserneubildung aus dem Niederschlag liegt

bei maximal 5 % der Gesamtbilanz.

Die Analyse der Datengrundlagen zeigte verschiedene Defizite auf, woraus Verbesserungsmaßnahmen in Hinblick auf die zukünftige Pflege und Weiterführung der erarbeiteten Modelle abgeleitet wurden. Dazu wurden ein weiterführendes hydrogeologisch-wasserwirtschaftliches Erkundungsprogramm vorgeschlagen sowie mögliche Hoffungsgebiete für zukünftige Grundwasserschließungen nach quantitativen Kriterien ausgewiesen. ■

LITERATUR

- Diersch, H.-J. (2014): FEFLOW. Finite Element Modeling of Flow, Mass and Heat Transport in Porous and Fractured Media. Springer, 996 S., Berlin.
- Fachsektion Hydrogeologie in der Deutschen Geologischen Gesellschaft (Hrsg. 2002): Hydrogeologische Modelle. Ein Leitfaden mit Fallbeispielen.- Schriftenreihe der Deutschen Geologischen Gesellschaft, Heft 24.
- Kriegel, C., V. Vasvári, T. Molnár, M. Gold, H.P. Heiss & J. Goldbrunner (2016): Grundwasserkörper GK 100096 Aichfeld-Murboden. Instationäres Grundwasserströmungsmodell. Endbericht Jänner 2016. Geoteam Ges.m.b.H., 110 S., 10 Beilagen, 29.01.2016, Graz.
- HINWEIS: Der vollständige Projektbericht steht zum Download zur Verfügung: http://www.wasserwirtschaft.steiermark.at/cms/dokumente/11910977_102332494/1f967a23/GW-Modell%20Aichfeld-Murboden%20GEOTEAM%202016.pdf
- Schulla, J. (2015): Model Description WaSiM (Water balance Simulation Model). Completely revised version of 2012 with 2013 to 2015 extensions. Last change: June 11, 2015. Hydrology Software Consulting J. Schulla, 305 S., Zürich.



DI Rudolf Hornich

Amt der Steiermärkischen Landesregierung
Abteilung 14
Wasserwirtschaft, Ressourcen und
Nachhaltigkeit
8010 Graz, Wartingergasse 43
Tel.: +43(0)316/877-2031
rudolf.hornich@stmk.gv.at

Das Projekt

Nach dem katastrophalen Hochwasserereignis im Jahre 1965 wurde mit den Planungen für einen Hochwasserschutz für die Gemeinden Radkersburg und Halbenrain begonnen. Im Juli 1976 – also vor 40 Jahren - wurden die Bauarbeiten für den rund 10 km langen Schutzdamm abgeschlossen. Im Jahr 2000 haben neue Berechnungen ergeben, dass nach heutigen Kriterien der Schutz für ein 100-jährliches Hochwasser nicht mehr vorhanden ist. An mehreren Stellen ist es notwendig, den bestehenden Damm um bis zu 50 cm zu erhöhen (Abb. 1). Bei höheren Wasserständen hat sich in den letzten Jahren auch herausgestellt, dass der Damm an mehreren Stellen bereits durchlässig ist. Somit besteht ein erhöhtes Sicherheitsrisiko.

Eine Studie der Technischen Universität Graz hat aufgezeigt, dass bei einem Überströmen oder Versagen des Hochwasserdammes ein Schadenspotential von rund 65 Millionen Euro gegeben ist. Daher wurde nach einem Beschluss der Murkommission im Jahre 2008 mit den Planungsar-

GRENZÜBERSCHREITENDER HOCHWASSERSCHUTZ AN DER MUR

BAD RADKERSBURG/GORNJA RADGONA

Für einen umfangreichen Hochwasserschutz fand eine gemeinsame Spatenstichfeier am 5. Juli 2016 in Bad Radkersburg - Halbenrain im Rahmen des Festaktes 25 Jahre ständige österreichisch-slowenische Kommission für die Mur und 60 Jahre Murabkommen statt. Untersuchungen haben ergeben, dass der 1976 fertiggestellte Damm den HQ₁₀₀-Schutz nicht mehr gewährleistet. Daher muss der bestehende Damm auf einer Länge von neun Kilometern saniert werden. Wegen des gestiegenen Wasserstandes bei einem hundertjährigen Hochwasser und um den Hochwasserschutz in der Stadt Gornja Radgona weiter zu gewährleisten, muss die bestehende Mauer erhöht und ihre Stabilität durch eine luftseitige Verbreiterung der Fundamente verstärkt werden. Mit den Feierlichkeiten wurden auch die guten Verbindungen zum Nachbarland gestärkt und auch für wichtige, künftige grenzüberschreitende Maßnahmen vertieft.

beiten für die Sanierung des bestehenden Schutzdammes auf österreichischer Seite begonnen. Neben der Erhöhung des Dammes um bis zu 50 cm auf das angestrebte Schutzniveau eines 100-jährlichen Hochwasserereignisses besteht der Schwerpunkt der Arbeiten in der Errichtung einer Dichtwand (Schmalwand) über die gesamte Länge des Hochwasserdammes. Damit soll einerseits die Dichtheit des Dammkörpers gewährleistet und andererseits die Standsicherheit erhöht werden (Abb. 2). Im Bereich der Therme in Bad Radkersburg wird ein künstlicher Seitenarm gebaut, der eine Zugänglichkeit zum Fluss ermöglicht.

Die Arbeiten werden von der Firma Terrag-Asdag ausgeführt, wurden im Juli 2016 begonnen und werden im Herbst 2017 abgeschlossen. Die Gesamtkosten für die Dammsanierung

betragen 6 Millionen Euro und werden zu 98,5 % vom Bund und zu 1,5 % von den Gemeinden Bad Radkersburg und Halbenrain getragen. Auf slowenischer Seite wird die bestehende Hochwasserschutzmauer in Gornja Radgona ebenfalls saniert und auf das gemeinsam in der Murkommission festgelegte Schutzniveau erhöht.

Die Murkommission – 60 Jahre Murabkommen

Bereits 1926 gab es das erste Übereinkommen für eine Zusammenarbeit an der Mur zwischen dem Königreich der Serben, Kroaten und Slowenen (SHS) und der Republik Österreich (Marburger Vertrag). Die vertragliche Grundlage für die Zusammenarbeit an der Mur schuf die Ratifizierung des „Abkommens zwischen der Republik Österreich und der Föderativen Volksrepublik Jugoslawien über wasserwirtschaft-

liche Fragen der Mur-Grenzstrecke und der Mur-Grenzgewässer“ im Jahr 1956. Das Mur-Abkommen umfasste sowohl die Aspekte der Abwehr von Naturgefahren als auch jene der Nutzung der Wasserkraft, der Melioration, der Wasserversorgung, der Verunreinigung durch Abwässer sowie der Überfahren und Brücken.

25 Jahre ständige österreichisch-slowenische Kommission für die Mur

Nachdem die Republik Slowenien 1991 ihre Unabhängigkeit erklärte, wurde auch die bilaterale Zusammenarbeit an der Mur neu geregelt. Die im Murabkommen 1956 festgelegten Aufgaben wurden übernommen. Die bilaterale Gewässerkommission trägt seit dem Jahre 1991 den Namen „Ständige österreichisch-slowenische Kommission für die Mur“. Die 25. Tagung der Murkommission fand im Oktober 2016 in Laibach statt.

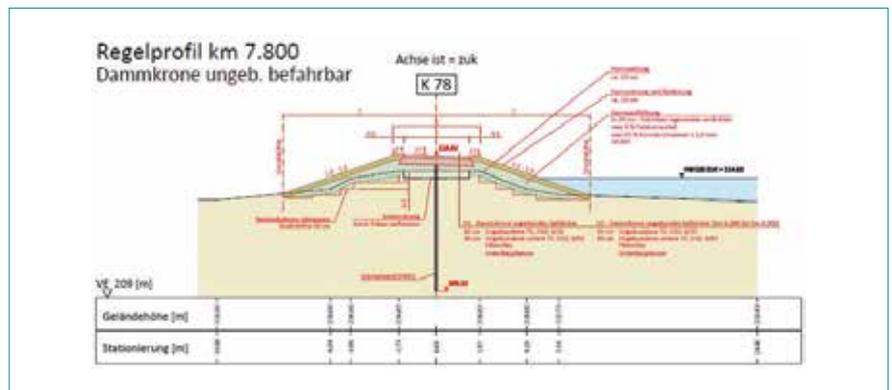


Abb. 1: Die Sanierung des Dammes wurde notwendig – Regelprofil der Dammkrone © BMLFUW und A14

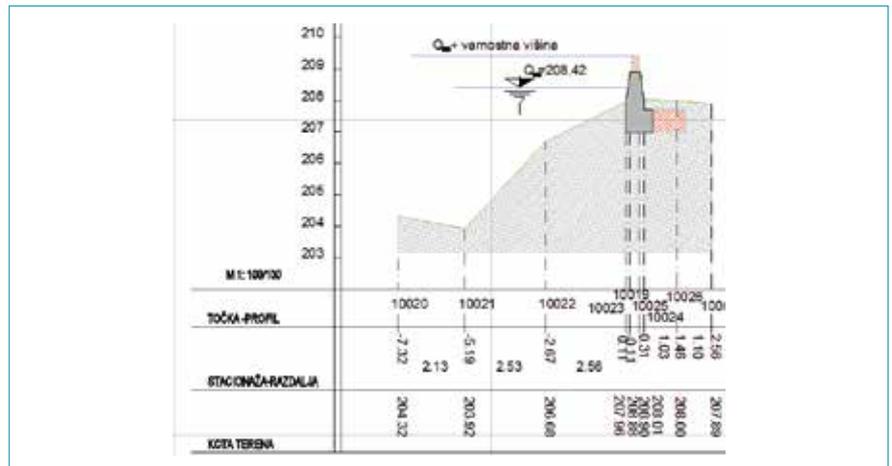


Abb. 2: Profil der wichtigen Verstärkung der Mauer des Dammes © BMLFUW und A14

Abb. 3: Die Spatenstichfeier für einen umfangreichen Hochwasserschutz fand am 5. Juli 2016 in Bad Radkersburg – Halbenrain statt © Stadtgemeinde Bad Radkersburg





DI Peter Rauchlatner

Amt der Steiermärkischen Landesregierung
Abteilung 14
Wasserwirtschaft, Ressourcen und
Nachhaltigkeit
8010 Graz, Wartingergasse 43
Tel.: +43(0)316/877-2022
peter.rauchlatner@stmk.gv.at

ZUKUNFT SIEDLUNGSWASSER- WIRTSCHAFT

Die steirische Siedlungswasserwirtschaft erfüllt in der wasserwirtschaftlichen Infrastruktur mit der Sicherung der Trinkwasserversorgung zu leistbaren Gebühren und der Erhaltung und Verbesserung der Gewässergüte durch Maßnahmen der Abwasserentsorgung so wichtige Aufgaben, um die Ressource Wasser zu schützen.

Die Sicherung der einwandfreien qualitativen und ausreichenden quantitativen Wasserversorgung ist ein vorrangiges Ziel der Wasserwirtschaft. Der Anschlussgrad an eine öffentliche Wasserversorgung (Gemeinden, Verbände, Genossenschaften) beträgt rund 90 Prozent. Das Wassernetzwerk Steiermark hat wesentlich dazu beigetragen, dass flächendeckend eine ausreichende Versorgung mit Trinkwasser in bester Qualität möglich ist. Die öffentliche Abwasserentsorgung (Gemeinden, Verbände, Genossenschaften) hat die Aufgabe, eine optimale Reinigung der Abwässer zu gewährleisten und damit verbunden den notwendigen Gewässerschutz sicherzustellen. Der Anschlussgrad an eine öffentliche Abwasserentsorgung beträgt rund 96 Prozent und ist damit fast flächendeckend umgesetzt.

Förderungen in der Siedlungswasserwirtschaft

Die Förderung des Landes Steiermark für Maßnahmen der Wasserversorgung und der Abwasserentsorgung wird seit Jahrzehnten in enger Abstimmung mit den Richtlinien des Bundes

durchgeführt. Ziel der Landesförderung soll dabei sein, aufbauend auf die bundesweit geltenden Fördersätze nach dem Umweltförderungsgesetz, die regionalen wasserwirtschaftlichen Erfordernisse zu beachten und mit Landesförderungen zu unterstützen. Die Höhe der Bundesförderung für kommunale Maßnahmen liegt derzeit zwischen 10 % bis 25 % bei der Wasserversorgung und 10 % bis 40 % bei der Abwasserentsorgung. Die Höhe der Landesförderung liegt derzeit zwischen 7 % bis 12 % der förderfähigen Investitionskosten. Ein Steigerungsbetrag von bis zu 10 % der förderfähigen Investitionskosten ist für siedlungswasserwirtschaftliche Maßnahmen, die im besonderen Landesinteresse stehen - unter Berücksichtigung des verfügbaren Landesbudgets - vorgesehen. Diese Maßnahmen entsprechen jedenfalls den Zielen des Wasserversorgungsplans Steiermark sowie des Abwasserwirtschaftsplans Steiermark. Das sind insbesondere:

- **Maßnahmen zur Versorgungssicherheit in der Trinkwasserversorgung**
Darunter fallen Maßnahmen zur

quantitativen oder qualitativen Verbesserung oder zur Absicherung einer bestehenden Trinkwasserversorgung beispielsweise durch Errichtung von Ringschlüssen oder Vernetzungen mit anderen Versorgungseinrichtungen oder die Erschließung eines weiteren, vom bestehenden Wasserspender unabhängigen Trinkwasservorkommens.

- **Maßnahmen zur Strukturpassung bestehender siedlungswasserwirtschaftlicher Einrichtungen**
Darunter fallen Maßnahmen, die aufgrund der Gemeindestrukturreform im Sinne des Umweltförderungsgesetzes volks- und betriebswirtschaftlich zweckmäßig sind. Beispielsweise das Auflassen bzw. ein Zusammenschluss von Kläranlagen oder Kanälen sowie von Wasserversorgungsanlagen.
- **Maßnahmen zur Regenwasserbewirtschaftung in Siedlungsbereichen**
Darunter fallen Maßnahmen, die zur Verbesserung der wasserwirtschaftlichen Verhältnisse im Zuge einer Siedlungsentwässerung dienen. Beispielsweise Rückhaltebecken oder Versickerungsanlagen, jedoch keine Regenwasserkanäle.



Zukünftige Aufgaben in der Siedlungswasserwirtschaft

Die Ersterrichtung der siedlungswasserwirtschaftlichen Infrastruktur ist weitgehend abgeschlossen. Die zukünftigen Herausforderungen in der Siedlungswasserwirtschaft liegen im Wesentlichen in der Erhaltung der geschaffenen Anlagen. Dies betrifft sowohl den ordnungsgemäßen Betrieb und die laufende Wartung als auch rechtzeitig zu tätige Reinvestitionsmaßnahmen.

Die Abbildung und Dokumentation der Wasserver- oder Abwasserentsorgung (Anlagenbestand, Anlagenzustand u.a.m.) in Form eines digitalen Leitungsinformationssystems ist ein wesentliches Steuerungsinstrument für künftige wasser- und betriebswirtschaftliche Entscheidungen des Anlageeigentümers oder -betreibers. Zusammen mit der Kosten- und Leistungsrechnung bildet das Wissen um Größe und Zustand des Anlagevermögens eine Grundlage für die Quantifizierung des erforderlichen Reinvestitionsbedarfes (z. B. Maschinenersatz, Sanierungen der Bausubstanz), für die Bestimmung des geeigneten Zeitpunkts für die zu setzenden Reinvestitionen, aber auch für die Finanzierung

derartiger Maßnahmen (Vorsorge durch Rückstellungen, Gebührenanpassungen, etc.).

Ein Reinvestitionsplan im Sinne der neuen Bundesförderungsrichtlinien 2016 soll zukünftig die in den nächsten zehn Jahren geplanten Maßnahmen zur Reinvestition für die gesamte Wasserversorgungs- oder Abwasserableitungs- oder Abwasserreinigungs- und Schlammbehandlungsanlage darstellen und damit zukünftige Planungen erleichtern. Ein Reinvestitionsplan enthält zumindest:

- die Angabe der notwendigen Reinvestitionsmaßnahmen

- einen Zeitplan für die Reinvestitionsmaßnahmen der nächsten zehn Jahre auf Basis einer begründeten Priorisierung
- eine Kostenschätzung
- einen Finanzierungsplan für die nächsten zehn Jahre unter Berücksichtigung der prognostizierten Gebühren und geplanten Rücklagen

Im Rahmen des „VORSORGE“-Projektes werden Beratungen durch die Baubezirksleitungen sowie die Abteilung 14 angeboten. ■





Dr. Karin Dullnig

ecoversum – netzwerk für nachhaltiges
wirtschaften
8010 Graz, Stempfergasse 1/1
Tel.: 0664/2318626
karin.dullnig@ecoversum.at



Ing. Daniela List

ecoversum – netzwerk für nachhaltiges
wirtschaften
8403 Lebring, Kindergartenplatz 2
Tel.: 0699/13925855
daniela.list@ecoversum.at

DIE STEIRISCHE SCHULUNGSINITIATIVE FÜR KLEINE WASSERVERSORGER ZIEHT EINE POSITIVE BILANZ

In der Steiermark gibt es seit 2010 für Verantwortliche von kleineren Wasserversorgungsanlagen ein angepasstes Schulungsangebot. Eine eintägige Grundunterweisung und eine dreitägige Ausbildung zum Wasserwart mit der Wissensvermittlung für eine fachgerechte Betreuung und Wartung der Trinkwasserversorgungsanlagen im Interesse der Wassernutzer. 1.421 Teilnehmer absolvierten bisher die Ausbildungen, die regelmäßig in unterschiedlichen steirischen Bezirksstädten angeboten wurden. Für die Funktionäre von Wassergenossenschaften und Wassergemeinschaften gibt es kostenlose Informationsveranstaltungen, an denen bereits 265 meist ehrenamtlich Tätige teilgenommen haben. Um das Wissen unserer Wasserversorger am neuesten Stand zu halten, bekommen alle Schulungsteilnehmer halbjährlich den Trinkwasser Steiermark-Newsletter mit aktuellen Informationen und finden am Wasserwirtschaftsserver des Landes, im speziell eingerichteten Bereich „Service für kleine Wasserversorger“, weitere hilfreiche Arbeitsunterlagen.

Ausgangslage

Mit der Trinkwasserverordnung 2001 wurden die Hygienerichtlinien der Europäischen Union und das österreichische Lebensmittelsicherheits- und Verbraucherschutzgesetz (LMSVG) umgesetzt. Die Trinkwasserverordnung zielt darauf ab, dass geschulte Personen durch detaillierte Kenntnisse der Anlage und aufgrund ihrer Erfahrungen Störfälle und Verunreinigungen des Trinkwassers im laufenden Betrieb weitgehend

vermeiden sollen.

Um die fachgerechte Betreuung von Wasserversorgungsanlagen zu erfüllen, ist eine Schulung für die Verantwortlichen der Wasserversorgungsanlagen gesetzlich vorgeschrieben – sobald mehrere Personen versorgt werden, gelten sie nämlich als Lebensmittelerzeuger.

Für die Praxis gilt es ein adäquates Schulungsangebot für Mitarbeiter/Betreuer von kleineren Wasserversorgungsanlagen zu schaffen. Es gibt

zwar die seit vielen Jahren bewährte 5-tägige Wassermeisterausbildung der Österreichischen Vereinigung für das Gas- und Wasserfach (ÖVGW), diese ist jedoch für Betreiber von kleineren Wasserversorgungsanlagen zu umfangreich.

2009 hat die Wasserwirtschaftsabteilung des Landes Steiermark gemeinsam mit der Lebensmittelinспекtion des Landes die Initiative für ein steirisches Schulungsangebot für Verant-



Abb. 1: Die erste Grundunterweisung 2010 in der BH Murau



Abb. 2: Grundunterweisung 2014 in der BH Südoststeiermark



Abb. 3: Wasserwartausbildung in Judenburg 2011

wortliche von kleineren und mittelgroßen Wasserversorgungsanlagen gestartet. Mit den Partnern ÖVGW, Ziviltechnikerammer, Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH (AGES), Steirischer Wasserversorgungsverband und ecoversum ist 2010 daraus die „Steirische Schulungsinitiative für kleine Trinkwasserversorger“ entstanden.

In der Steiermark gibt es nun - ergänzend zur Wassermeisterausbildung der ÖVGW – folgendes, auf kleine und mittlere Trinkwasserversorger abgestimmtes Schulungsangebot:

- für Betreiber von Wasserversorgungsanlagen unter 10 m³ täglicher Abgabemenge die 1-tägige Grundunterweisung
- für Wasserversorger von 10 bis 100 m³ täglicher Abgabemenge die 3-tägige Ausbildung zum Wasserwart (inklusive Prüfung)
- für Funktionäre von Wassergenossenschaften und Wassergemeinschaften kostenlose 3-stündige Informationsveranstaltungen

In den Schulungen sollen Grundlagenwissen und praktische Tipps vermittelt und Lösungen zur Bewältigung der technischen und rechtli-

chen Herausforderungen aufgezeigt werden. Experten, die mit Wasserversorgern in ihrem beruflichen Alltag zu tun haben und ihre Erfahrungen aus der Praxis mitbringen, gestalten die Vorträge und Schulungsteile. Für die rechtlichen Aspekte stehen je nach Veranstaltungsort die Wasserrechtsreferenten in den Bezirkshauptmannschaften zur Verfügung.

Die Teilnehmer erhalten einen Unterlagensordner, der sie dabei unterstützen soll, alle Nachweise und Dokumente, die die eigene Wasserversorgung betreffen - gemäß dem Betriebs- und Wartungshandbuch - zu führen und jederzeit griffbereit zu haben.

Das erlangte Zertifikat dient der Behörde als Schulungsnachweis, damit können kleinere Wasserversorger die in der Trinkwasserverordnung geforderte und von der Lebensmittelbehörde kontrollierte Verpflichtung „zur fachgerechten Schulung“ nachweisen.

Grundunterweisung für Betreiber von Wasserversorgungsanlagen <10 m³ täglicher Abgabemenge

In dieser eintägigen Basisausbildung sollen alle Verantwortlichen kleiner

Wasserversorgungsanlagen in der Steiermark die Grundlagen vermittelt bekommen, um die Trinkwasserversorgung in der notwendigen Qualität sicherzustellen. Die fachlichen Inhalte sind Informationen und praktische Tipps zu rechtlichen, hygienischen und bautechnischen Aspekten der Wasserversorgung. Die Teilnehmer erhalten ein Zertifikat, das sie als Schulungsnachweis der Lebensmittelbehörde übermitteln.

In den Jahren 2010 bis 2016 haben 1.029 Teilnehmer die eintägige Grundunterweisung absolviert.

In Summe waren es 23 Schultage, die in Kooperation mit den Bezirkshauptmannschaften bisher durchgeführt wurden.

Ausbildung zum Wasserwart für Wasserversorger von 10-100 m³ täglicher Abgabemenge

Für Betreuer/Mitarbeiter von etwas größeren Wasserversorgungsanlagen gibt es die dreitägige Ausbildung zum Wasserwart mit abschließender Prüfung. Es werden vertiefende Informationen über rechtliche, hygienische und bautechnische Aspekte der

Wasserversorgung sowie detaillierte Anweisungen zu Betrieb und Wartung einer Wasserversorgungsanlage unterrichtet. Referenten aus der Praxis garantieren, dass neben der theoretischen Wissensvermittlung auch der Erfahrungsaustausch nicht zu kurz

In den Jahren 2010 bis 2016 haben 392 Teilnehmer die Ausbildung zum Wasserwart erfolgreich absolviert. Die Ausbildung wurde bisher 10-mal in unterschiedlichen Bezirksstädten angeboten.

kommt. Bei einer Exkursion zu einem großen Wasserversorgungsunternehmen haben die Teilnehmer die Möglichkeit, das Gelernte vor Ort zu sehen und mit dem Geschäftsführer und dem Wassermeister zu diskutieren. Die Durchführung der schriftlichen Prüfung erfolgt durch die ÖVGW. Das Zertifikat gilt als Schulungsnachweis gegenüber der Behörde.

Informationsveranstaltung für Funktionäre von Wassergenossenschaften und Wassergemeinschaften

Wassergenossenschaften und Wasser-

gemeinschaften, die immerhin 10 % der Wasserversorgung in der Steiermark abdecken, stehen vor neuen Herausforderungen. Nach den Jahren der Errichtung stellen nun hohe technische und gesetzliche Anforderungen sowie oftmals Probleme der unzureichenden Versorgungssicherheit und Qualität viele Verantwortliche auf die Probe. Ziel dieser Informationsveranstaltungen ist es, den Funktionären neue Entwicklungsmöglichkeiten aufzuzeigen. Es werden technische als auch finanzielle Aspekte, die zur Funktions- und Werterhaltung von Wasserversorgungsanlagen beitragen, präsentiert und diskutiert.

In den Jahren 2013 bis 2015 haben 265 Funktionäre die Informationsveranstaltungen besucht.

Alle sechs Veranstaltungen wurden in Kooperation mit den Bezirkshauptmannschaften durchgeführt. Auch 2016 werden wieder zwei Veranstaltungen mit neuen Inhalten angeboten.

Trinkwasser Steiermark-Newsletter und weitere Serviceleistungen

Um die Teilnehmer auch nach den Schulungen laufend mit aktuellen Informationen versorgen zu können,

gibt es seit 2013 den Trinkwasser Steiermark-Newsletter, der halbjährlich erscheint und per Mail oder Post an alle Teilnehmer und Interessenten versandt wird.

Zusätzlich stehen am Wasserversorgungsserver des Landes Steiermark im Bereich „Service für kleine Wasserversorger“, unter www.wasserversorgung-steiermark.at, folgende Unterlagen zur Verfügung:

- Programme und Vorträge der Schulungen
- Programme und Vorträge der Informationsveranstaltungen
- Frequently Asked Questions (FAQs) und die Antworten von Experten
- Mustersatzungen für Wassergenossenschaften
- Informationen zu Förderungen
- Informationen und Fragebögen zum Thema Störfallmanagement

Mit der Steirischen Schulungsinitiative für kleine Wasserversorger wird eindrucksvoll aufgezeigt, dass das Land Steiermark zu einer Beibehaltung der Wasserversorgung in öffentlicher Hand steht und die kleineren Wasserversorger – vielfach ehrenamtlich Tätige - bei der „täglichen“ Arbeit bestens unterstützt.



Abb. 4: Exkursion Stadtwerke Judenburg



Abb. 5: Exkursion WW Leibnitzerfeld



Abb. 6: Wasserwartausbildung in Leibnitz 2015



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

NEUE PEGELSTATION IN GRAZ AN DER MUR

In Graz werden an der Mur seit dem Jahre 1850, also bereits lange vor der Gründung des hydrographischen Dienstes im Jahre 1893, Wasserstandbeobachtungen durchgeführt. Ab dem Jahre 1896 existieren auch Wassertemperaturaufzeichnungen, aber erst im Jahr 1966 wurde mit Durchflussmessungen und damit verbunden mit Umsetzungen von Wasserständen in Durchflüsse begonnen. Im Sommer und Herbst 2016 wurde eine neue Pegelstation in Graz an der Mur auf Höhe der Wartingergasse 43 gebaut und am 7. Dezember 2016 feierlich eröffnet.

Geschichte des Pegels Graz/Mur

Die Errichtung der ersten Pegelanlage in Graz im Jahr 1850 erfolgte in Form eines Lattenpegels im Bereich der heutigen Erzherzog-Johann-Brücke (Hauptbrücke). Der Pegel blieb von den Wirren der Weltkriege weitgehend verschont und versah bis ins Jahr 1974, trotz einiger Umbauten seinen Dienst an mehr oder weniger gleicher Stelle. Im Dezember des Jahres 1974 wurde der Lattenpegel in den Bereich der Wartingergasse 43 verlegt, wo sich das damalige Bürogebäude des hydrographischen Dienstes Steiermark befand. Eine weitere Verlegung des Pegels Graz fand im Jahre 2003 statt, die Pegellatte samt Pegelhaus und Messseilbahn zur Durchführung von Durchflussmessungen wanderte in die Murfelderstraße. Der Hauptgrund für diese Verlegung war, dass die Durchflussmessungen von der Hauptbrücke auf Grund des hohen Verkehrsaufkommens nicht mehr gefahrlos möglich waren.

Errichtung als Schaupegel

Der hydrografische Dienst Steiermark ist im Jahr 2013 wieder zurück in die Wartingergasse und damit direkt an die Mur übersiedelt. Da die hydrografische Beobachtung am Pegel in der Murfelderstraße in der Zwischenzeit durch ein Kraftwerk beeinträchtigt war, wurde der Entschluss gefasst, den Pegel in unmittelbarer Nähe der Hydrografie



Abb. 1: Feierliche Eröffnung des Pegels mit Landesrat Johann Seitinger © A14

zu reaktivieren und als Schaupegel auszuführen. Nach Durchführung aller Bewilligungsverfahren (Wasserrecht, Baumschutz) wurde im Jahr 2015 ein Architektenwettbewerb ausgeschrieben, zu dem drei Planungsteams eingeladen waren. Das im Rahmen des Wettbewerbs ausgewählte Projekt des Planungsteams „Miniform“ wurde umgesetzt. Die Errichtung des Pegelhauses erfolgte in Fertigteilkonstruktion im Holzriegelbau und wurde im Oktober 2016 auf die Fundamente am Standort transportiert. Die Messseilbahn zur Durchführung der Durchflussmessungen wurde vom „alten“ Pegel in der Murfelderstraße übernommen.

Die Fassade des Schaupegels wurde mit Aluminiuelementen ausgeführt, die die umliegende Natur widerspie-

geln sollen. In Richtung Mur wird eine freie Sicht durch das Innere des Pegelhauses durch Glaselemente gewährleistet, wodurch auch die Messeinrichtungen vom Besucher eingesehen werden können.

Schlussendlich können wichtige Informationen wie aktuelle Wasserstands- und Durchflussdaten für alle Murpegel, zum Bau des Schaupegels sowie zu Aufgaben und Geschichte des hydrographischen Dienstes und viele weitere Informationen auf einer Infowand, die in das Pegelhaus integriert und als interaktives Display mit Touchscreen ausgeführt wurde, abgerufen werden.

Nach dem Pegel Feldbach/Raab ist der neue Pegel Graz/Mur somit der 2. Schaupegel des hydrographischen Dienstes in der Steiermark. ■



DI Egon Bäumel

Amt der Steiermärkischen Landesregierung
Abteilung 14
Wasserwirtschaft, Ressourcen und
Nachhaltigkeit
8010 Graz, Wartingergasse 43
Tel.: +43(0)316/877-2030
egon.baumeel@stmk.gv.at

NEUE EU-GEFÖRDERTE PROJEKTE SI-MUR-AT UND RAABFLOOD4CAST

Grenzüberschreitende Maßnahmen sowie eine EU-weite Zusammenarbeit wurden in den vergangenen Jahren bereits erfolgreich umgesetzt bzw. praktiziert. Beginnend mit 2014 erfolgte der Start zu einer neuen Förderperiode von EU-Programmen. Für die Wasserwirtschaft Steiermark konnten nun mit SI-MUR-AT und RaabFlood4Cast zwei neue Projekte gestartet werden.

Die vorangegangene Förderperiode 2007-2013 war bereits sehr erfolgreich, indem 12 Projekte mit Beteiligung der steirischen Wasserwirtschaft in verschiedenen Förderprogrammen genehmigt wurden. Bei einem Gesamtbeteiligungsvolumen der Steiermark von rund 8,2 Millionen Euro konnte bei fast allen Projekten die maximale Förderquote von bis zu 85 % erreicht werden. Insgesamt konnten somit rund 5 Mil-

lionen Euro an zusätzlichen Fördergeldern für bereichsübergreifende Maßnahmen der Wasserwirtschaft in überwiegend grenzübergreifenden Bereichen lukriert werden.

Auch in der aktuellen Förderperiode 2014-2020 ist die Wasserwirtschaft Steiermark neuerlich bei der Beantragung von EU-Projekten erfolgreich gewesen. Zwei Projekte wurden bereits genehmigt, drei weitere eingereicht.

Mit den genehmigten Gesamtprojektsummen von rund 1,8 Millionen Euro für das Projekt SI-MUR-AT und rund 1,9 Millionen Euro für das Projekt RaabFlood4Cast wurden bislang bereits rund 570.000 Euro für die Steiermark an Fördergeldern genehmigt. Die Förderung der Projekte erfolgt zu jeweils 85 % aus den bilateralen Förderprogrammen von INTERREG VA Österreich mit Slowenien bzw. Österreich mit Ungarn.

SI-MUR-AT

Laufzeit: 01.07.2016-30.06.2019

Lead Partner: Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Abteilung 14
Wasserwirtschaft, Ressourcen und Nachhaltigkeit

Projektpartner: Nacionalni laboratorij za zdravje, okolje in hrano, Institut za ekološki inženiring, VODOVOD SISTEMA B d.o.o., KMETIJSKO GOZDARSKA ZBORNICA SLOVENIJE, KMETIJSKO GOZDARSKI ZAVOD MURSKA SOBOTA, Regionalmanagement Südoststeiermark, Steirisches Vulkanland, Regionalmanagement Südweststeiermark GmbH

Kurzbeschreibung

Die langfristige Sicherung der Qualität der Grundwasserkörper beiderseits der Mur, die einerseits einer intensiven landwirtschaftlichen Nutzung unterliegen, andererseits gleichzeitig als Speicher für die Trinkwasserversor-

gung dienen, stellt eine gemeinsame Herausforderung dar.

Das übergeordnete Ziel ist die Erreichung einer grenzüberschreitenden Zusammenarbeit zur nachhaltigen Sicherung und Qualitätsverbesserung an der unteren Mur und in den ange-

bundenen Grundwasserkörpern, um langfristig einen guten qualitativen Zustand des Grundwassers zu erhalten. Das wird auch einen positiven Einfluss auf den Zustand des Oberflächenwassers am Fluss Mur im 67 km langen Grenzgebiet haben.

Die Hauptoutputs basieren auf der integrierten Vorgangsweise in weiten Teilen des Projektgebiets und liefern auf verschiedenen Ebenen (Messung, Modellierung, Vermeidungsstrategie) Beiträge zur Verminderung des Austrags von Nährstoffen aus der landwirtschaftlichen Bewirtschaftung und damit zur Verbesserung der Wasserqualität in der Projektregion. Durch die grenzübergreifende Herangehensweise wird die Voraussetzung geschaffen, dass die Maßnahmen zur

Sicherung und/oder Verbesserung der Grundwasserqualität, z. B. durch geänderte Landnutzung, nicht wieder durch infiltrierende Schadstoffe aus der Mur von dem Grundwasserkörper auf der anderen Murseite neutralisiert werden. In diesem Zusammenhang kommt der Entwicklung von gemeinsamen Strategien zur Koexistenz von Landwirtschaft und Grundwasserschutz eine hohe Bedeutung zu. Durch eine nachhaltige Verbesserung der Umweltsituation

profitieren auch die Bürger in der Projektregion. Die angewandten Methoden per se sind nicht neu; dennoch stellt die verknüpfte Anwendung von der Messung der Detailprozesse, deren regionale Modellierung und das Monitoring zu beiden Seiten der Mur einen innovativen Ansatz dar. Eine solche durchgehend aufgebaute Vorgangsweise liegt derzeit nur in Teilbereichen auf der österreichischen Seite vor.

RaabFlood4Cast	
RaabFlood4Cast:	Gesamt rund 1,9 Millionen Euro, davon rund 1,6 Millionen Euro EFRE und rund 300.000 Euro national
Laufzeit:	01.07.2016-30.06.2019
Lead Partner:	Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Abteilung 14 Wasserwirtschaft, Ressourcen und Nachhaltigkeit
Projektpartner:	West-Transdanubische Wasserdirektion, Amt der Burgenländischen Landesregierung, Abteilung 9 Wasser- und Abfallwirtschaft, Nord-Transdanubische Wasserdirektion, Landessicherheitszentrale Burgenland GmbH, Budapest University of Technology and Economics, Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Fachabteilung Katastrophenschutz und Landesverteidigung, Referat Landeswarnzentrale

Kurzbeschreibung

Sowohl im österreichischen als auch im ungarischen Teil des Einzugsgebietes der Raab führen Hochwasserereignisse zu Überflutungen und damit einhergehend zu einem Risiko für Leben und Infrastruktur. Daher liegt es im Interesse der für den Hochwasserschutz und Katastrophenmanagement verantwortlichen Organisationen, im Hochwasserfall möglichst frühzeitig Informationen zu erhalten, wie sich die zu erwartenden Überflutungen entwickeln, um die Planung der Katastrophenhilfe grenzüberschreitend effizient durchführen zu können.

Das übergeordnete Ziel des Projektes liegt darin, die Risiken durch Hochwasser im Einzugsgebiet der Raab deutlich zu reduzieren, indem zu erwartende Überflutungen in ihrer räumlichen Ausdehnung und ihrem

zeitlichen Verlauf in einem zu entwickelnden Warntool dargestellt werden.

Die Kernoutputs des Projektes sind einerseits das aktualisierte Hochwasserprognosemodell Raab, andererseits das zu entwickelnde Warntool zur Darstellung der zu erwartenden Überflutungsbereiche sowie die dazu notwendigen Niederschlags- und Überflutungsszenarienkataloge auf österreichischer Seite und die 1D-2D online-Modelle auf ungarischer Seite. Von den Entwicklungen profitieren sowohl die Betreiber der Prognosemodelle als auch die Organisationen des Hochwasser- und Katastrophenschutzes und die von Hochwasser betroffene Bevölkerung.

Der gemeinsame Ansatz des Projektes ist es, den für den Hochwasser- und Katastrophenschutz zuständigen

Organisationen dynamische Informationen zur Verfügung zu stellen, mit welchen Überflutungen bei prognostizierten Hochwasserereignissen zu rechnen ist. Durch diese Information wird den für den Hochwasser- und Katastrophenschutz verpflichteten Organisationen die Möglichkeit gegeben, die Maßnahmenplanung grenzüberschreitend durchzuführen. Somit ermöglicht das Projekt erstmals, nicht nur Durchflussprognosen an definierten Gewässerstellen, sondern zusätzlich auch die Daten der daraus zu erwartenden Überflutungsbereiche zur Verfügung zu stellen.

Eine gesamte Übersicht der bereits durchgeführten Projekte ist über die Website der Wasserwirtschaft Steiermark verfügbar:
www.wasserwirtschaft.steiermark.at



DI Egon Bäumel

Amt der Steiermärkischen Landesregierung
Abteilung 14
Wasserwirtschaft, Ressourcen und
Nachhaltigkeit
8010 Graz, Wartingergasse 43
Tel.: +43(0)316/877-2030
egon.baemel@stmk.gv.at

Delegation aus Japan

Im Februar 2016 konnte die Abteilung 14 - Wasserwirtschaft, Ressourcen und Nachhaltigkeit bereits eine Delegation aus Japan, aus der Präfektur Chiba zum wasserwirtschaftlichen Erfahrungsaustausch in Graz begrüßen.

Chiba ist eine japanische Großstadt und der Sitz der Verwaltung der gleichnamigen Präfektur Chiba in der Nähe von Tokio. Der Name der Stadt (und der Präfektur) bedeutet Tausend Blätter.

Die Stadt Chiba wurde am 1. Januar 1921 aus mehreren Siedlungen neugegründet und hatte damals 33.877 Einwohner. Am 1. April 1992 wurde Chiba beim Stand von 920.000 Einwohnern zur „Großstadt per Regierungsverordnung“ ernannt, ein Titel, der in Japan Städten verliehen wird, die mehr als 500.000 Einwohner sowie eine große wirtschaftliche und industrielle Bedeutung haben.



Abb. 1: Chiba ist gleichzeitig Stadt und gleichnamige Präfektur. © <https://de.wikipedia.org/>

WASSERWIRTSCHAFT – INTERNATIONAL

DIE STEIRISCHE WASSERWIRTSCHAFT TRIFFT DEN FERNEN OSTEN

Zwischen Februar und Mai 2016 fanden erfreulicherweise gleich zwei Treffen mit Wasserwirtschaftsverwaltungen aus Fernost in Graz statt. Delegationen aus Regionalverwaltungen aus Japan und China interessierten sich im Rahmen von fachlichen Austauschgesprächen für die Wasserwirtschaft in Europa und Aktivitäten der regionalen Wasserwirtschaftsverwaltung, basierend auf den Rahmenbedingungen der europäischen Wasserrahmenrichtlinie bzw. Hochwasserrisikorichtlinie. Obwohl die Dimensionen der fernöstlichen Regionen mit steirischen bzw. österreichischen Verhältnissen kaum zu vergleichen sind, konnten von steirischer Seite den interessierten Delegationsmitgliedern die praktischen Erfahrungen sowie ein Überblick zur österreichischen Wasserwirtschaft weitergegeben werden.

Der fachliche Austausch gab der japanischen Delegation einen Ein- bzw. Überblick über die einzelnen unterschiedlichen Aufgabengebiete. So haben unsere steirischen Experten der A 14 in ihren Fachvorträgen einen fachlichen und thematischen Bogen von den Bereichen „Grundwasserschutz und Wasserversorgung“, „Regenwasserbewirtschaftung“ sowie der „Hochwasserprognose“ bis hin zu detaillierten „Hochwasserrisikomanagementplänen“ in der Steiermark gespannt.

Für ein weiteres interkulturelles Miteinander und einen vertiefenden, fachlichen Erfahrungsaustausch gab es auch Exkursionen, wo mittels interessanter, bereits umgesetzter Projekte die Leistungen der steirischen Wasserwirtschaft anschaulich gemacht wurden. So konnte etwa der lineare Hochwasserschutz anhand der Maßnahmen am Andritzbach gezeigt werden. Bei der Besichtigung des Hochwasserrückhaltebeckens am Schöcklbach konnte der Schutz der Menschen und Gebäude direkt vor Ort veranschaulicht werden.

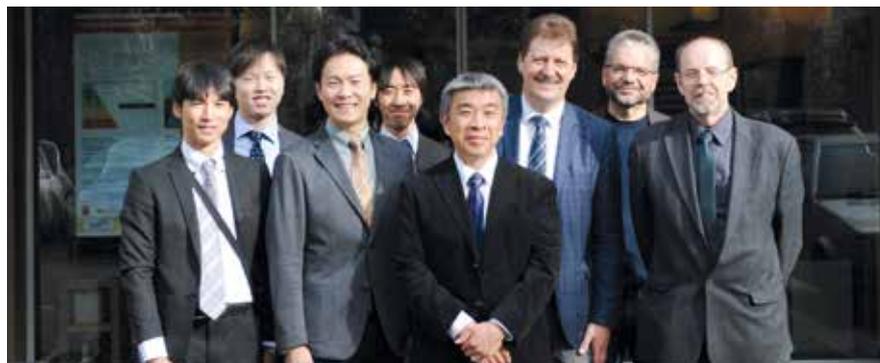


Abb. 2: Ein gelungener fachlicher Austausch mit der japanischen Delegation. © A14



Abb. 3: Pläne zum Linearausbau am Andritzbach wurden gemeinsam studiert © A14



Abb. 4: Die Umsetzung der Hochwasserschutzmaßnahmen konnte vor Ort veranschaulicht werden © A14



Abb. 5: Schwerpunkt des Interesses der chinesischen Delegation bildete das Hochwasserrisikomanagement © A14

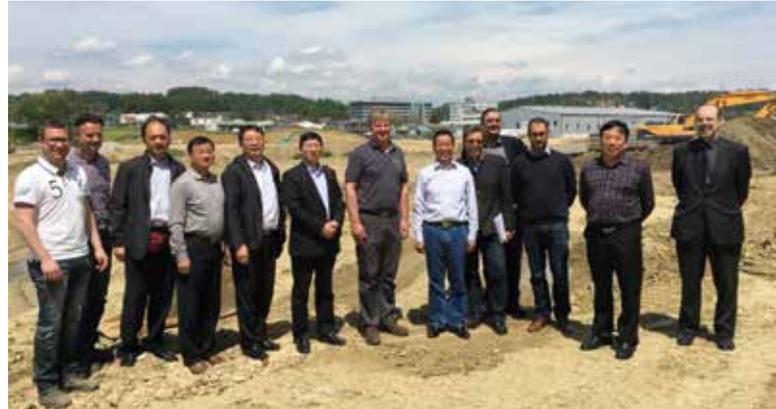


Abb. 6: Besichtigung der Baustelle des Rückhaltebeckens in Weintzen © A14

Delegation aus China zu einem wasserwirtschaftlichen Dialog in der Steiermark

Im Mai 2016 fand in Graz ein Fachdialog zwischen Vertretern der Wasserwirtschaft aus der Provinz Henan und der steirischen Wasserwirtschaft statt. Schwerpunkt des Interesses der chinesischen Delegation bildete das Hochwasserrisikomanagement.

Die Provinz Henan (Provinzhauptstadt Zhengzhou) liegt beiderseits des Gelben Flusses, der auf einer Länge von 700 km die Provinz durchfließt; allerdings liegt der größte Teil südlich davon. Henan ist durch Gebirge und Flüsse als natürliche Barrieren nach Westen, Nordwesten und Süden von den anderen Provinzen Chinas deutlich abgegrenzt, während es sich im Osten zur Großen Ebene öffnet, die sehr gute Bedingungen für den Getreideanbau bietet.

In starkem Maße wird Henan von Naturkatastrophen bedroht. In den letzten 2.000 Jahren wird von fast 1.000 Dürre- und Überschwemmungs-

katastrophen berichtet. Zum einen hatten die verschiedenen Flussbettverlagerungen des Gelben Flusses in seinem Unterlauf Auswirkungen auf die Landwirtschaft der Provinz, zum anderen führen die starken Regenfälle im Sommer schnell zu einem Anstieg der Wasserführung in den Flüssen, was zu Hochwässern führt. Die Deich- und Regulierungsbauten, die seit den 1950er Jahren errichtet wurden, haben zu einer Verbesserung des Schutzes und damit auch der Bedingungen für die Landwirtschaft geführt. Neben dem Leiter der Wasserwirtschaft im Ministerium für Wasserwirtschaft der Provinz, Herrn Direktor Yang Dayong, nahmen auch zwei Abteilungsleiter an diesem Fachaustausch teil. In diesem Ministerium gibt es 14 verschiedene Abteilungen für Hochwasserwirtschaft, Gewässeraufsicht, Wasserversorgung, Grundwasser, Bodenschutz, Gewässerschutz, Abwasserentsorgung, Wasserbau, Gewässerentwicklung, Wasserwirtschaftliche Planung. Es gibt dazu noch 18 Landesbezirksbehörden sowie weitere regionale untergeordnete Wasserbehörden. In der Delegation

waren auch drei Mitarbeiter aus den untergeordneten Wasserbehörden aus den Landkreisen Yanshan, Shimantan und Luhun vertreten.

Anhand einer Übersicht über die Wasserwirtschaft in Europa, deren Umsetzung in Österreich sowie der praktischen Umsetzung in der Steiermark wurden die wasserwirtschaftlichen Ziele und rechtlichen Grundlagen für die Aufgaben der steirischen Wasserwirtschaft den Gästen näher gebracht. Eine Besichtigung des Rückhaltebeckens Weintzen und der Baustelle des Rückhaltebeckens Raaba rundete den Besuch der Delegation ab. ■



Abb. 7: Lage der Provinz Henan © <https://upload.wikimedia.org/>

WASSER IST PURES ABENTEUER



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



Mag. Heidi Schilcher
8010 Graz, Wartingergasse 43
Tel.: +43(0)316/877-2560
heidi.schilcher@stmk.gv.at

Kleine Forschungsaufgaben und anregende Spiele machten die Schülerinnen und Schüler der Volksschule Rettenegg neugierig auf das nasse Element.

Im Juli machte sich das Wasserland-Team auf den Weg ins Joglland, genauer gesagt ins „Kraftspendedorf“ Rettenegg. Dort stand den Kindern ein spannender wie informativer Schultag unter freiem Himmel bevor. Von den etwas frischen Temperaturen ließ sich die Bacherforschungstruppe nicht entmutigen, denn es galt den Lebensraum Bach spielerisch und hautnah zu ergründen (Abb. 2).

Die Schönheit der Natur mit allen Sinnen entdecken

Nach der Begrüßung teilten wir uns in zwei Gruppen und begannen sogleich mit der Suche nach außergewöhnlichen Naturmaterialien. Die Kinder waren besonders sammelfreudig, in folgedessen hatten sie nach kurzer Zeit schwere, leichte, helle, dunkle, runde und eckige Stücke gefunden. Steine aus dem Bach sind deshalb rundlich und glatt, weil das fließende Wasser lange Zeit an ihnen gearbeitet hatte, wussten die cleveren Kids. Dass leere Getränkedosen oder anderer Abfall nicht in den Bach entsorgt werden dürfen, war für die umweltbewussten Kinder selbstverständlich. Durch den großen Ideenreichtum der Kinder entstanden aus den gefundenen Steinen, Blättern und Blüten von Uferpflanzen sowie Hölzern entzückende Kunstwerke (Abb. 1). Einen außergewöhnlichen Sinneseindruck ermöglichte der Blick durch die Zauberaugen (Abb. 3). Dabei hatten die Kinder Gelegenheit, ähnlich wie

Insekten, durch Facettenaugen zu sehen. Ein erfrischendes Geschmackserlebnis bewirkte ein Stückchen wild wachsende Minze, die auf dem nassen Standort optimal gedeiht. „Schmeckt gar nicht übel“, bemerkte ein Junge.

Den Bachlebewesen auf der Spur

Ob plätschernder Bach, strömender Fluss oder idyllischer Teich, Gewässer zählen zu den artenreichsten Lebensräumen. So beherbergt auch der Pfaffenbach eine Vielzahl unterschiedlichster Kleinlebensräume und hatte einiges an Biodiversität zu bieten. Im oberen Bereich der Wiese befinden sich eher langsam fließende Gewässerabschnitte, wohingegen im übrigen Untersuchungsgebiet höhere Fließgeschwindigkeiten vorherrschen. So konnten die Kinder sowohl die Fauna des stehenden als auch des fließenden Gewässers erkunden. Vorsichtig drehten die eifrigen NaturdetektivInnen Steine um, von denen sie dann mit einem Pinsel winzige Tierchen in ein mit Wasser gefülltes Sammelgefäß streiften (Abb. 4). Nun konnte in aller Ruhe bestimmt werden, um welches Tier es sich handelte. Zu diesem Zweck wurde auch Fachliteratur herangezogen.

Im Verlandungsbereich wurden Kaulquappen und Spitzschlamm Schnecken gefunden. Die Verhältnisse im Fließgewässer, sprich der hohe Sauerstoffgehalt und das Nahrungsangebot, begünstigten u. a. das vermehrte



Abb. 1: Farbenfrohes Kunstwerk aus Naturmaterialien



Abb. 2: Auf einer nährstoffreichen Feuchtweide positionierten wir unser „Outdoor-Versuchslabor“

Vorkommen von Köcherfliegenlarven. Selbstverständlich gingen die Kinder vorsichtig mit den Bachwinzlingen um und ließen sie nach dem Erforschen wieder frei.

Die Kraft und Energie des bewegten Wassers spüren

Der Bach lädt zu vielfältigen Aktivitäten ein, so kamen die Mädchen und Buben nach einiger Zeit auf die Idee, den Wasserlauf aufzustauen. Voller Tatendrang wurden schwere Steine gehievt und mit bloßen Händen Wälle errichtet. Interessant und lehrreich

war es für die Kinder, den sich ändernden Kurs des Wassers zu verfolgen, die beeindruckende Kraft der Strömung zu erleben und ursächliche Funktionsprinzipien zu begreifen.

Als der Staudamm ausreichend imposant erschien und ausgiebigen Tests standgehalten hatte, wurden alle Spuren verwischt, d. h. der Staudamm wurde wieder abgetragen. Als sehr praktisch erwies sich, dass Wasser den Schmutz von Gummistiefeln und Werkzeugen löst und wegtransportiert. Dass

fließendes Wasser beachtliche Transportkraft haben kann, zeigte sich, als die Sammelgefäße davonschwammen.

Fantasie, Wissensdurst und Entdeckergeist – all das treibt uns an, macht Spaß und führt ganz nebenbei zu neuen Erkenntnissen. Die Kinder konnten im Rahmen dieses Aktionstages ihre Neugierde auf unterschiedliche Weise ausleben und hatten die Gelegenheit, in fröhlicher Atmosphäre Wissen über Fakten und Zusammenhänge zu erwerben. ■



Abb. 3: Kinder betrachten die Natur durch Facettenaugen



Abb. 4: Spannend – was im Bach vor der Haustüre zu finden ist

ERÖFFNUNG AN DER RAAB DER FISCHAUFSTIEGSHILFE BEI DER BERGHOFER-MÜHLE AM 4. JULI 2016



PRÄSENTATION DES KINDER- BUCHES „MONA MUR“ AM 7. JULI 2016 IM EUROPA- PARK IN JUDENBURG



VERANSTALTUNGEN

ÖSTERREICHISCHER WASSER- UND ABFALLWIRTSCHAFTS-VERBAND (ÖWAV)

1010 Wien, Marc-Aurel-Straße 5
Tel.: +43(0)1/535-5720
buero@oewav.at
www.oewav.at

KURSE/SEMINARE/TAGUNGEN

Seminar: Gewässerökologische Maßnahmen in Österreich
Ort: Wien, Bundesamtsgebäude
Termin: 19. Jänner 2017
(Anmeldung bis 10. Jänner 2017)

Kurs „Projektmanagement im Wasserbau“
Ort: Wien, Ungargasse 64-66
Termin: 24.-25. Jänner 2017
(Anmeldung bis 19. Dezember 2016)

Seminar/Tagung: Herausforderungen der Mischwasserbewirtschaftung
Ort: Tirol, Universität Innsbruck
Termin: 25. Jänner 2017
(Anmeldung bis 16. Jänner 2017)

Ausbildungs-Kurs „Inspektion und Zustandsbewertung von Kanalisationsanlagen“
Ort: Kärnten, St. Veit an der Glan/Handelsstraße 14
Termin: 30. Jänner-03. Februar 2017
(Anmeldung bis 09. Jänner 2017)

12. Kurs „Das ABC des Wasserrechts“ – Wasserrecht für PlanerInnen und TechnikerInnen
Ort: Steiermark, Graz/Fischeraustraße 22
Termin: 01. Februar 2017
(Anmeldung bis 09. Jänner 2017)

Seminar: Versickerung von Niederschlagswässern – ÖWAV-Regelblatt 45
Ort: Oberösterreich, Linz/Redoutensäle
Termin: 02. Februar 2017
(Anmeldung bis 24. Jänner 2017)

11. Kurs „Kosten- und Leistungsrechnung in der Abwasserwirtschaft“
Ort: Wien, Ungargasse 64-66
Termin: 01. März 2017
(Anmeldung bis 08. Februar 2017)

Naturkatastrophenrecht – Aktuelle Rechtsfragen
Ort: Wien, Wirtschaftskammer Wien
Termin: 01. März 2017

32. Kanalreinigungskurs
Ort: Tirol, Innsbruck/Josef-Mayr-Nusser-Weg 30
Termin: 06.-08. März 2017
(Anmeldung bis 13. Februar 2017)

6. Kurs „Rechtliche Grundlagen für das Betriebspersonal von Kläranlagen“
Ort: Wien, Ungargasse 64-66
Termin: 08. März 2017
(Anmeldung bis 13. Februar 2017)

118. Maschinentechnischer Kurs
Ort: Oberösterreich, Asten/Ipfdorferstraße 7
Termin: 13.-17. März 2017
(Anmeldung bis 20. Februar 2017)

Mikrobiologie und Wasser: Von der kultivierungsbasierten Standardmethode bis zur Online-Messung – Vorstellung des ÖWAV-Arbeitsbehelfs 52
Ort: Wien, Kommunalkredit Austria AG
Termin: 23. März 2017

4. Kurs „Betriebsführung/Wartung von Kanalisationen“
Ort: Kärnten, St. Veit an der Glan/Handelsstraße 14
Termin: 20.-24. März 2017
(Anmeldung bis 27. Februar 2017)

123. Laborkurs
Ort: Oberösterreich, Asten/Ipfdorferstraße 7
Termin: 20.-24. März 2017
(Anmeldung bis 27. Februar 2017)

ÖSTERREICHISCHE VEREINIGUNG FÜR DAS GAS- UND WASSERFACH (ÖVGW)

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

TAGUNGEN

Symposium Wasserversorgung 2017
Ort: Wien, WKÖ/Wiedner Hauptstraße 62
Termin: 25.-26. Jänner 2017
(Anmeldung bis 13. Jänner 2017)

SCHULUNGEN

Wassermeister-Schulung Dornbirn
Ort: Vorarlberg, Dornbirn
Termin: 16.-20. Jänner 2017
(Anmeldung bis 21. Dezember 2016)

Refreshing-Kurs & Prüfung WM-Zertifikatsverlängerung Dornbirn
Ort: Vorarlberg, Dornbirn
Termin: 23. Jänner 2017
(Anmeldung bis 09. Jänner 2017)

Wassermeister-Schulung Ossiach
Ort: Kärnten, Ossiach
Termin: 20.-24. Februar 2017
(Anmeldung bis 30. Jänner 2017)

Metallrohrleger Wasser
Ort: Tirol, Innsbruck/Rossgasse 2
Termin: 08.-09. März 2017
(Anmeldung bis 22. Februar 2017)

Refreshing-Kurs & Prüfung WM-Zertifikatsverlängerung St. Pölten
Ort: Niederösterreich, St. Pölten
Termin: 21. März 2017
(Anmeldung bis 07. März 2017)

ZIVILTECHNIKER-FORUM FÜR AUSBILDUNG UND BERUFSFÖRDERUNG

8010 Graz, Schönaugasse 7/3
Tel. +43(0)316/811802 Fax: DW - 5
office@zt-forum.at
www.zt-forum.at

Risikofaktor Baugrund
Ort: Steiermark, Graz/Schönaugasse 7
Termin: 24. Jänner 2017
(Anmeldung bis 10. Jänner 2017)

Erdwärmenutzung zur Heizung und Kühlung von Bauwerken
Ort: Steiermark, Graz/Schönaugasse 7
Termin: 09. Februar 2017
(Anmeldung bis 26. Jänner 2017)

Bauen und Naturgefahren
Ort: Steiermark, Graz/Schönaugasse 7
Termin: 21. März 2017
(Anmeldung bis 07. März 2017)

ECOVERSUM - NETZWERK FÜR NACHHALTIGES WIRTSCHAFTEN

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

Grundunterweisung für Betreiber von kleinen Wassergenossenschaften und Gemeinschaften
Ort: Steiermark, Bruck a. d. Mur
Termin: 24. März 2017
(Anmeldung bis 16. März 2017)

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

Titel

Name

Straße

PLZ und Ort

IMPRESSUM



Medieninhaber/Verleger:

Umwelt-Bildungs-Zentrum Steiermark
8010 Graz, Brockmanngasse 53

Postanschrift:

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

DVR 0841421

Erscheinungsort:

Graz

Verlagspostamt:

8010 Graz

Chefredakteurin:

Sonja Lackner

Redaktionsteam:

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

Druckvorbereitung, Redaktion und Abonnentenverwaltung:

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

Gestaltung:

josefundmaria communications
8010 Graz, Weinholdstraße 20

Titelbild:

shutterstock.com

Druck:

Medienfabrik Graz
www.mfg.at
Gedruckt auf chlorfrei
gebleichtem Papier.

Bezahlte Inserate sind gekennzeichnet.
ISSN 2073-1515

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





Wasserland Steiermark
Wartingergasse 43
8010 Graz

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

Foto: Sommer | Bezahlte Anzeige



WASSERDIENSTLEISTUNGEN FÜR DEN ÜBERREGIONALEN MARKT

TRINKWASSER | Betrieb und Instandhaltung von Wasserversorgungsanlagen
Wasserverlustreduktion (Leckortung) | Leitungsbau | Trinkbrunnen

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

SAS
STYRIAN AQUA SERVICE

Ein Unternehmen der
HOLDING
GRAZ

AB 1.1.2017

werden diese Dienstleistungen
über die **Graz Wasserwirtschaft**
abgewickelt.

www.holding-graz.at

HOLDING
GRAZ
WASSERWIRTSCHAFT

P.b.b. Verlagspostamt 8010 | Aufgabepostamt 8010 Graz
DVR 0841421 | Auflage: 6.200 Stück