



# Wasserland Steiermark

DIE WASSERZEITSCHRIFT DER STEIERMARK

2/2015



WASSERVERSORGUNGSPLAN STEIERMARK  
2015

AUSBAU DES PETERSBACHES -  
EIN WEITERER MEILENSTEIN

PROJEKT „RIVER MUR“  
INTERNATIONAL RIVERPRIZE  
2015

# ERSTE UMFASSENDE DARSTELLUNG DER STEIRISCHEN WASSERWIRTSCHAFT

Die beiden Autoren, der Historiker Dr. Bernhard Reismann und der Leiter der Abteilung 14 - Wasserwirtschaft, Ressourcen und Nachhaltigkeit, DI Johann Wiedner, geben aus ihrer jeweils eigenen Expertise einen spannenden Einblick in die Entwicklung der Wasserwirtschaft von den Anfängen bis heute. Ein Beitrag der TU Graz zur universitären Wasserwirtschaft rundet den leicht lesbaren, mit vielen historischen Bildern

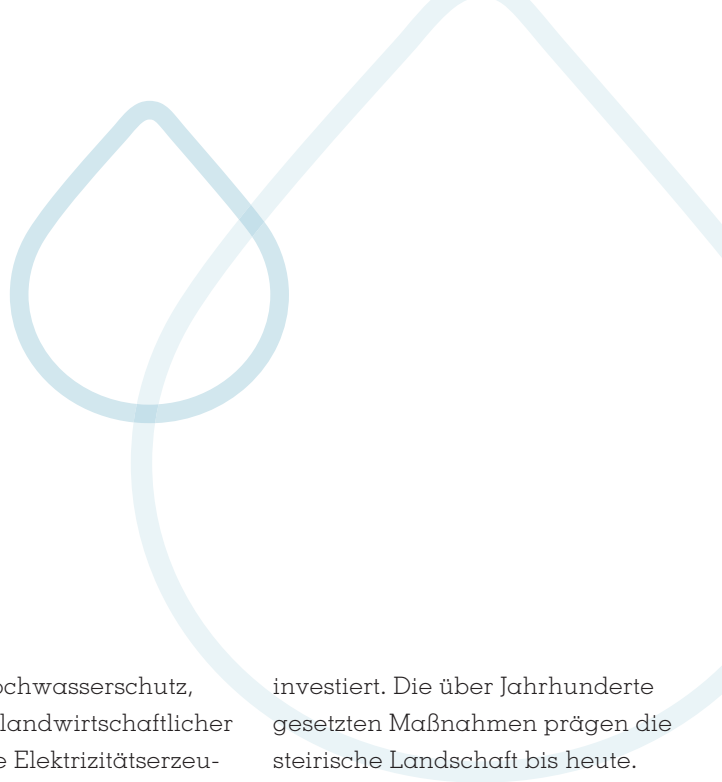
**„Wasserwirtschaft in der Steiermark. Geschichte und Gegenwart“ ist der Titel des in enger Kooperation zwischen der Abteilung 14 - Wasserwirtschaft, Ressourcen und Nachhaltigkeit und dem Steiermärkischen Landesarchiv in mehrjähriger Vorbereitungszeit geschaffenen Werkes.**

ausgestatteten Band ab. Auf über 500 Seiten wird ein facettenreiches Bild der verschiedenen Bereiche der Wasserwirtschaft gezeichnet. Ausgehend von einem Blick auf die mit dem Wasser, seiner Nutzung und seinen Gefahren verbundenen

rechtlichen Rahmenbedingungen werden die Wasserversorgung, die einst im wahrsten Sinne des Wortes tragende Rolle des Wassers für das Transportwesen, Wasser als Antriebskraft für Mühlen und Hammerwerke, die Abwasserent-



Hofrat Dr. Josef Riegler, Direktor des Landesarchivs (Mitte) und die beiden Autoren, der Historiker Dr. Bernhard Reismann (rechts) und der Leiter der Abteilung 14 - Wasserwirtschaft, Ressourcen und Nachhaltigkeit Hofrat DI Johann Wiedner (links), stellen das umfassende Werk druckfrisch vor.



sorgung, der Hochwasserschutz, die Melioration landwirtschaftlicher Flächen und die Elektrizitätserzeugung aus Wasserkraft dargestellt.

Im Lauf der Jahrhunderte haben das Land, der Staat und viele „interessierte Adjazenten“ unglaublich große Summen in den Hochwasserschutz, in die Versorgungs- und Entsorgungsanlagen, in die Wildbachverbauung und auch in die Energiegewinnung aus Wasserkraft

investiert. Die über Jahrhunderte gesetzten Maßnahmen prägen die steirische Landschaft bis heute.

Der großformatige Band wurde Ende November 2015 präsentiert und ist im Buchhandel oder direkt beim Landesarchiv zum Preis von 39,- Euro erhältlich. ■



# INHALTS- VERZEICHNIS

<b>Steirische Wasserversorgung - Zukunft gestalten</b> DI Johann Wiedner .....	4
<b>Wasserversorgungsplan Steiermark 2015</b> DI Alexander Salamon, BSc, DI Walter Schild .....	7
<b>Die Lafnitz - Ein Naturjuwel an der steiermärkisch-burgenländischen Grenze</b> Mag. Dr. Georg Wolfram, Ing. Jürgen Mosbacher .....	15
<b>Sedimentproblematik in Fließgewässern - neues Forschungsgerinne an der BOKU</b> Univ. Prof. DI Dr. Helmut Habersack, DI Dr. Marcel Liedermann, DI Mag. Dr. Christine Sindelar, DI Marlene Haimann .....	22
<b>Die Mur - Finalist beim Thiess International Riverprize 2015</b> DI Rudolf Hornich .....	26
<b>Hydrologische Übersicht für das erste Halbjahr 2015</b> Mag. Barbara Stromberger, DI Dr. Robert Schatzl, Ing. Josef Quinz .....	30
<b>Ausbau des Petersbaches - ein weiterer Meilenstein für den Hochwasserschutz in Graz</b> DI Stefan Kienzl, DI Katharina Schüssler .....	35
<b>Hochwasserprognose in der Steiermark - aktueller Stand und geplante Entwicklung</b> DI Dr. Robert Schatzl .....	40
<b>Umweltzeichen und Wasser</b> Dr. Uwe Kozina .....	44
<b>Veranstaltungen</b> .....	46



Aspekte der Verfügbarkeit geeigneter Trinkwasserressourcen sowie eines weiteren Ausbaues des Verbundes von Gemeinden berücksichtigt. Bereits damals wurde zum Ausdruck gebracht, dass generelle Planungen auch auf dem Gebiet der Wasserversorgung den immer neu entstehenden Veränderungen und Herausforderungen Rechnung tragen müssen. Dem folgend wurde 1996 mit der Erstellung eines weiteren Steirischen Wasserversorgungsplanes begonnen, der nach umfassender Bestandserhebung und weitreichenden Diskussionen 2002 fertiggestellt wurde.

### Steirischer Wasserversorgungsplan (2002)

Dieser Wasserversorgungsplan dokumentierte den Erfolg der Trinkwasserwirtschaft der letzten Jahrzehnte und griff die damals aktuellen Themen auf.

So wurde konkret Stellung bezogen zur Diskussion „Wasserversorgung – noch eine öffentliche Aufgabe“. Die ausgeführten Argumente, warum die Trinkwasserversorgung als wesentliche Aufgabe der Daseinsvorsorge in kommunaler Verantwortung gut aufgehoben ist, sind unverändert aktuell und wurden zuletzt sowohl von den Wasserversorgern, aber auch von weiten Teilen der Politik in der Diskussion um die EU-Richtlinie zur Vergabe von Konzessionen sowie um das Handelsübereinkommen TTIP eingebracht.

Schwerpunkt des Wasserversorgungsplanes 2002 bildeten aber auch die Lösungsansätze zur Vernetzung der öffentlichen Wasserversorger untereinander sowie die Errichtung weiterer leistungsfähiger Transportleitungen.

### Wassernetzwerk Steiermark

Die niederschlagsarmen Jahre 2001 bis 2003 verbunden mit Hitzeperioden haben die Umsetzung der im Wasserversorgungsplan (2002) vorgeschlagenen Maßnahmen beschleunigt bzw. den Maßnahmenkatalog alsbald wesentlich erweitert.

Entstanden ist daraus in den Folgejahren das „Wassernetzwerk Steiermark“, das auch den verbesserten Möglichkeiten eines „Innersteirischen Wasserausgleiches“ Rechnung trägt (Abb. 2).

Zwischen 2000 und 2015 wurden dafür 57 Einzelmaßnahmen mit einem Investitionsvolumen von 52,9 Millionen Euro umgesetzt. Die Errichtung einer Transportleitung in der zweiten Röhre des Plabutschunnels, die Transportleitung Oststeiermark von Graz nach Hartberg sind dabei ebenso zu

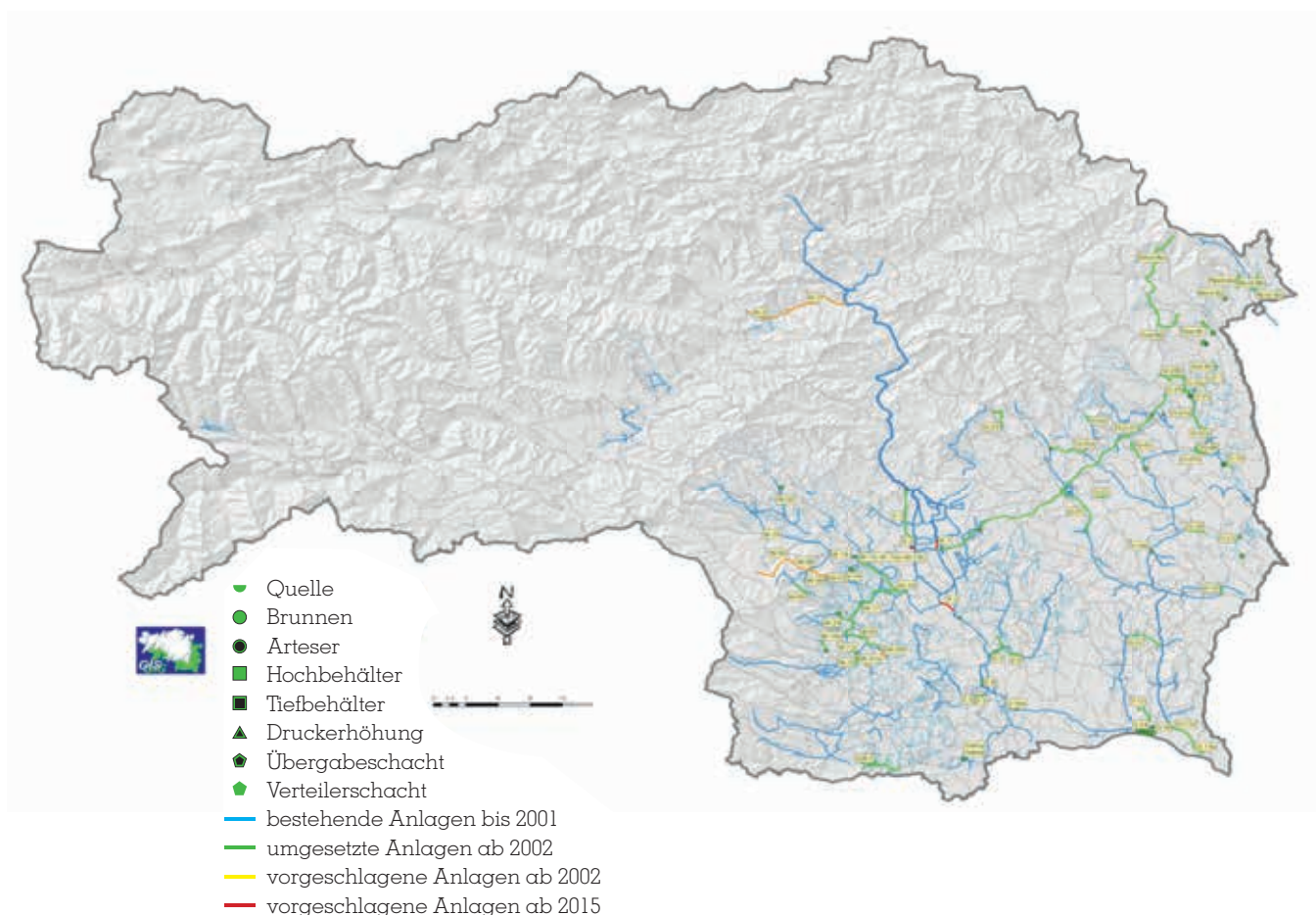


Abb. 2: Übersichtskarte Wassernetzwerk Steiermark

erwähnen wie die wichtigen Verbandsleitungen im Raabtal sowie zwischen Wechsel und Masenberg. Von besonderer Bedeutung sind aber auch die Errichtung der Transportleitung Weststeiermark sowie die Steigerung der Leistungsfähigkeit der Verbindungsleitung zwischen Umland Graz und der Leibnitzerfeld Wasserversorgungs GmbH.

Die Vernetzungen und Transportleitungen ermöglichten den regionalen und örtlichen Wasserversorgern die weitere Ersterschließung von Siedlungsgebieten, aber auch eine gesicherte Bereitstellung von Trinkwasser für Wirtschaft und Tourismus.

Die erfolgreiche Umsetzung des Wasserversorgungsplanes (2002) war nur durch die gute und abgestimmte Zusammenarbeit der Wasserversorger untereinander sowie mit Politik und Verwaltung des Landes möglich.

## Wasserversorgungsplan Steiermark 2015

Gestützt auf diese Erfahrungen und im Wissen, dass der erfolgreiche Weg der Trinkwasserwirtschaft in der Steiermark nur im Zusammenwirken aller Verantwortungsträger dauerhaft aufrechterhalten werden kann, entschloss man sich 2012, eine Aktualisierung und Fortschreibung des Wasserversorgungsplanes (2002) durchzuführen.

Im nachfolgenden Artikel wird der Wasserversorgungsplan 2015 ausführlich vorgestellt. Zusammenfassend kann jedoch vorweg ausgeführt werden, dass eine kontinuierliche Weiterentwicklung auf dem Gebiet des Ressourcenschutzes und des Ausbaues der Infrastruktur wichtige Aufgaben der Zukunft bleiben. Der Schutz der Grundwasserressourcen umfasst sowohl die Qualität als auch die Quantität. Eine nachhaltige Bewirtschaftung von Trinkwasservorkommen ist ebenso

notwendig wie die Vermeidung von Wasserverschwendung. Die Errichtung neuer Infrastrukturen ist auf Basis der aktuellen Bedarfsprognosen unter Berücksichtigung der regionalen demografischen Entwicklungen vorzunehmen (Abb. 3).

Neue Schwerpunkte in den nächsten Jahren bilden Maßnahmen zur dauerhaften Erhaltung der geschaffenen Infrastruktur in Funktion und Wert, die Optimierung von Organisation und Betriebsführung unter Berücksichtigung der Gemeindestrukturreform und die Schaffung eines weitreichenden Not- und Störfallmanagements.

Die Verfügbarkeit über Trinkwasser in guter Qualität, in ausreichender Menge und zu leistbaren Gebühren ist heute Anspruch der Bevölkerung und erklärtes Ziel der Verantwortlichen. Eine sichere Wasserversorgung ist insbesondere aber auch unverzichtbare Infrastruktur und Lebensqualität. ■

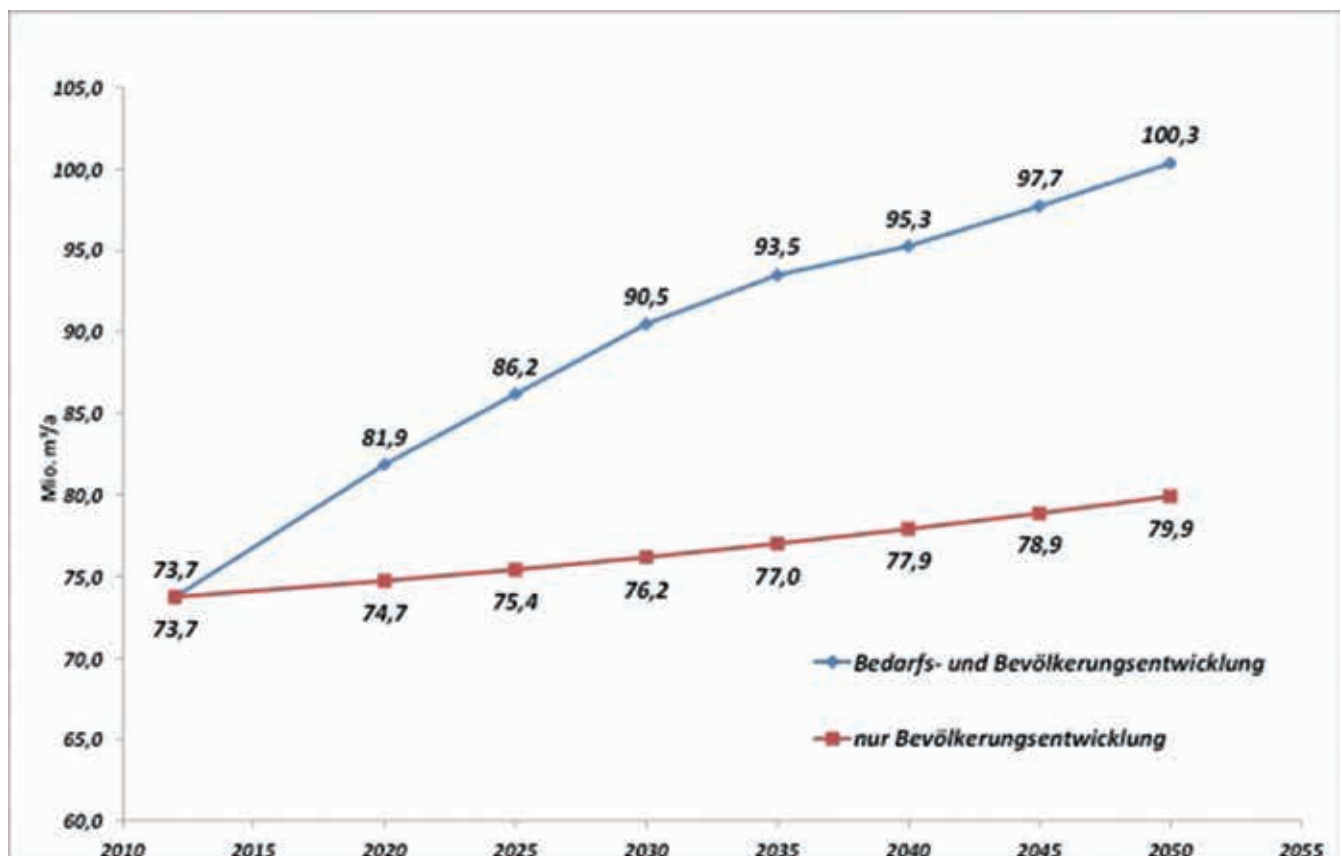


Abb. 3: Grafik Bedarfsentwicklung bis 2050



DI Alexander Salamon, BSc  
Amt der Steiermärkischen  
Landesregierung  
Abteilung 14 Wasserwirtschaft,  
Ressourcen und Nachhaltigkeit  
8010 Graz, Wartingergasse 43  
Tel.: +43(0)316/877-3120  
alexander.salamon@stmk.gv.at



DI Walter Schild\*  
Amt der Steiermärkischen  
Landesregierung  
Abteilung 14 Wasserwirtschaft,  
Ressourcen und Nachhaltigkeit  
8010 Graz, Wartingergasse 43  
Tel.: +43(0)316/877-3663  
walter.schild@stmk.gv.at

Der Generalplan der Wasserversorgung Steiermark 1973 beschäftigte sich mit der steiermarkweiten Erhebung und quantitativen Bewertung von Grundwasservorkommen und dem damit verbundenen Aufbau von lokaler und regionaler Wasserversorgungsinfrastruktur. Weiters wurde der Grundstein für die Gründung von den meisten der heute bestehenden Wasserverbände gelegt. Der Fokus des Wasserversorgungsplanes Steiermark 2002 lag neben einer aktualisierten Aufarbeitung der hydrogeologischen Grundlagen auf der Entwicklung des sogenannten Wassernetzwerkes für den innersteirischen Wasserausgleich. Hervorgerufen durch regional ungleich verteilte Ressourcen und klimatische Veränderungen wurde es notwendig, für die Sicherung der Trinkwasserversorgung leistungsstarke Transportleitungen sowie Vernetzungen zwischen

# WASSERVERSORGUNGS- PLAN STEIERMARK 2015

## STRATEGIEN FÜR EINE ZUKUNFTSGESICHERTE WASSERVERSORGUNG IN DER STEIERMARK

Mit dem Wasserversorgungsplan Steiermark 2015 wird nun – nach dem Generalplan der Wasserversorgung Steiermark 1973 und dem Wasserversorgungsplan Steiermark 2002 – ein für die steirische Wasserversorgung erfolgreiches Instrumentarium übergeordneter Planungen weitergeführt. Die Inhalte und Schwerpunkte des Wasserversorgungsplanes spiegeln die Genese der öffentlichen Wasserversorgung in der Steiermark wider. Der Wasserversorgungsplan 2015 stellt sich vor allem der Herausforderung der dauerhaften Funktions- und Werterhaltung der geschaffenen Wasserversorgungsinfrastruktur.

den Wasserversorgern zu errichten. Die Ziele des Wasserversorgungsplanes Steiermark 2002, veröffentlicht in einer Zeit, in der Hitze und Trockenheit den Wasserversorgern zusetzte, wurden mit Sonderförderungen des Landes unterstützt, kurzfristig verfolgt und bereits weitgehend umgesetzt.

### Wassernetzwerk Steiermark\*

Eine wesentliche Erkenntnis im Zuge der Erarbeitung des Wasserversorgungsplanes war, dass die vorhandenen regionalen Ressourcen für eine sichere Wasserversorgung in der Zukunft in jenen Teilen des Landes nicht ausreichen werden, wo die gegenseitige Versorgung in Not- oder Katastrophenfällen nicht oder nur eingeschränkt möglich ist. Daraus wurden der „Innersteirische Wasserausgleich“ und das „Wassernetzwerk Steiermark“ entwickelt. In den Prozess der Maßnahmenentwicklung wurden zahlreiche Wasserversorger eingebunden. Die daraus resultierenden Lösungsansätze mündeten dann in die Erstellung von generellen Planungen samt Kostenschätzung für die vorgeschlagenen Maßnahmen in den Regionen Obersteiermark,

Oststeiermark, Weststeiermark, Zentralraum Graz und Südsteiermark. Die wichtigsten generellen Planungen waren jene für die Transportleitung Plabutschunnel, das Wassernetzwerk Oststeiermark und Wassernetzwerk Weststeiermark, die Transportleitung Oststeiermark, das Wassernetzwerk Pöllauertal, die Transportleitung Südweststeiermark, das Wassernetzwerk Hartberg Nord sowie die Ringleitung Lungitzbachtal – Dombachtal.

Schlussendlich wurden für das gesamte Netzwerk 89 Maßnahmen vorgeschlagen, wovon seit dem Jahr 2000 57 Maßnahmen umgesetzt wurden. Im Bereich der Oststeiermark wurden 26 Maßnahmen mit einem Investitionsvolumen von rund 12 Millionen Euro umgesetzt, das Wassernetzwerk Weststeiermark umfasst 12 Maßnahmen mit Investitionskosten von rund 9,6 Millionen Euro und im Zentralraum Graz und Südsteiermark sind sechs Maßnahmen fertig gestellt, die rund 8,2 Millionen Euro gekostet haben. Als Beispiel wäre hier die Transportleitung Plabutschunnel zu nennen, die circa 10 km lang ist und eine Transportkapazität von circa 200 l/s

aufweist. Damals wurde die einmalige Chance genutzt, eine Leitung in die im Bau befindliche Weströhre des Plabutschunnels mitzuverlegen. Bei den Wassernetzwerken nördlich und südöstlich von Hartberg wurden insgesamt neun Maßnahmen mit Kosten von rund 5,6 Millionen Euro realisiert. Im Bereich der Südweststeiermark kamen drei Maßnahmen im Ausmaß von knapp 2 Millionen Euro zur Ausführung. Nicht zuletzt soll die Transportleitung Oststeiermark mit einer Länge von circa 60 km (Feldkirchen bei Graz bis Hartberg-Umgebung) erwähnt werden. Sie hat eine Kapazität von bis zu 200 l/s und weist einen Durchmesser von 200 bis 500 mm auf.

Das Gesamtinvestitionsvolumen für das Sonderprogramm Wassernetzwerk Steiermark beträgt aktuell rund 65 Millionen Euro. Nicht nur die Trockenperioden in den Jahren 2000 bis 2003 haben gezeigt, wie wichtig und richtig es war, die Lösungsansätze des Wassernetzwerkes Steiermark rasch zu realisieren (siehe auch Beitrag DI Wiedner, Abbildung 2, Seite 5, Wassernetzwerk Steiermark).

### Wasserversorgungsplan 2015

Nach mehr als zehn Jahren sollten der vorangegangene Plan evaluiert, Grundlagen aktualisiert sowie weitere zielgerichtete Planungskonzepte und -grundlagen für die Zukunft neu erstellt werden. Hydrogeologische Grundlagen wurden aufgrund aktueller rechtlicher Vorgaben sowie des Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplans (NGP) überarbeitet und hydrographische Grundlagen unter Berücksichtigung klimatischer Veränderungen neu erarbeitet und bewertet. Neben dem Thema Klimawandel und den damit verbundenen Auswirkungen auf den steirischen Wasserhaushalt wurden Schwerpunkte bei der Analyse der Qualität und Quantität der Grundwasserkör-

per sowie dem daraus ableitbaren qualitativen und quantitativen Ressourcenschutz gesetzt.

In Weiterführung des Wasserversorgungsplanes Steiermark 2002 beschäftigt sich der Wasserversorgungsplan 2015 wieder intensiv mit den Themen Trinkwasserbedarf und Versorgungssicherheit. Dieser Teil stellt auch die Basis für die Weiterentwicklung des Wassernetzwerkes Steiermark und den innersteirischen Wasserausgleich dar. Zur Erhaltung und Verbesserung der Versorgungssicherheit wurde den Themen Ausfallsicherheit und Störfallmanagement besondere Bedeutung zugemessen. Steiermarkweit wurde in den letzten Jahrzehnten mit viel Energie und finanziellen Mitteln eine umfangreiche Trinkwasserversorgungsstruktur mit hoher Qualität aufgebaut, die es nun in ihrer Funktion und in ihrem Wert zu erhalten gilt. Gerade in der Siedlungswasserwirtschaft ist das Thema Funktions- und Werterhaltung von Infrastrukturanlagen eine besondere Herausforderung für die nächsten Jahrzehnte. Daher befasst sich der Wasserversorgungsplan Steiermark 2015 intensiv mit diesen Themenbereichen. Den Wasserversorgern selbst stellen sich zunehmend auch wirtschaftliche Herausforderungen. Oberstes Ziel

ist es dabei, Trinkwasser in hoher Qualität und ausreichender Menge zu leistbaren Preisen/Gebühren dem Endverbraucher zur Verfügung zu stellen. Als Unterstützung für die steirischen Wasserversorger wurden die Bereiche Betriebsführung, Kosten und Organisation steiermarkweit analysiert und Konzepte für zukünftige Optimierungen erarbeitet. Gerade die Gemeindestrukturreform bietet die Chance, Optimierungsmöglichkeiten in der Organisation und Betriebsführung zu prüfen. Im Nachfolgenden wird auf die einzelnen Schwerpunkte des Wasserversorgungsplanes Steiermark 2015 näher eingegangen.

### Klimawandel und Wasserhaushalt

Um die Einschätzung der Auswirkungen des künftigen Klimawandels auf die Wasserversorgung und die Erarbeitung von Anpassungsoptionen an den Klimawandel auf eine zuverlässige und langlebige Informationsgrundlage zu stellen, wurden im Auftrag der Steiermärkischen Landesregierung vom Wegener Zentrum für Klima und Globalen Wandel der Karl-Franzens-Universität Graz erstmals umfassend Klimaszenarien für die Steiermark (STMK12) erarbeitet. Diese STMK12-Szenarien wurden in



Abb. 1: Am 19. Oktober 2015 wurde der Wasserversorgungsplan präsentiert; (v.l.n.r.) Obmann DI Bruno Saurer, Landesrat Johann Seitinger und Abteilungsleiter DI Johann Wiedner © A14



weiterer Folge für die Grundgrößen Temperatur und Niederschlag sowie für die anwendungsorientierten Kenngrößen wie Starkniederschläge, Schneesicherheit oder Trockenperioden analysiert. Die Ergebnisse zeigen, dass eine weitere Temperaturzunahme in der Steiermark bis 2050 mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit eintreten und einen Trend von etwa 0,3 °C pro Jahrzehnt aufweisen wird (Abb. 2). Insbesondere im Winter wird eine stärkere Erwärmung erwartet. In Bezug auf den Niederschlag sind die Prognosen unsicherer. Von Herbst bis Frühling wird eher mehr Niederschlag erwartet. Im Sommer und vor allem im Süden der Steiermark ist auch eine Niederschlagsabnahme möglich. Zusätzlich gibt es allerdings Anzeichen, dass Niederschläge in Zukunft heftiger ausfallen könnten. Auswirkungen des Klimawandels, die stark von der Temperaturzunahme abhängen, werden in den nächsten Jahrzehnten mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit spürbar werden.

### Hydrogeologische Grundzüge

In Bezug auf die wasserwirtschaftlichen Belange ist eine exakte Kenntnis über die hydrogeologischen Grundzüge des Landes von besonderer Bedeutung. Aus diesem Grunde wurde im Wasserversorgungsplan Steier-

mark 2015 ein Überblick über den geologischen Bau und die hydrogeologischen Grundzüge vorgenommen. Darüber hinaus wurden die Themen Niederschlag, Lufttemperatur, Verdunstung, Landnutzung und Wasserbilanz eingehend behandelt. Die verschiedenen Komponenten der Wasserbilanz haben sich im Vergleich der beiden Betrachtungszeiträume 1971-1996 und 1987-2012 verändert. Rein quantitativ kann allerdings in Bezug auf die Grundwasserreserven festgestellt werden, dass die großen Karstgebiete der Nördlichen Kalkalpen, das Kristallin der Niederen Tauern, der Gleinalpe und Koralpe die Hauptwasserhäufigkeitsgebiete der Steiermark darstellen. Die großen Mangelgebiete lassen sich im Ost- und Weststeirischen Tertiärbecken aufgrund der geringeren Niederschläge und der geringdurchlässigen und schlecht speichernden Tertiärsedimente lokalisieren.

### Erfassung und Bewertung der Wasservorkommen

Im Wasserversorgungsplan 2015 war auch eine Aktualisierung des Kapitels „Wasservorkommen“ erforderlich. Die durch die Übernahme der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie in Nationales Recht notwendig gewordene Neuklassifizierung der

Grundwasserkörper wird im Plan als Grundlage näher beschrieben (Abb. 3). Aufgrund dessen, dass gemäß dem Wasserrechtsgesetz (WRG 1959) vor allem Grund- und Quellwasser so reinzuhalten sind, dass sie als Trinkwasser verwendet werden können, wurde im Rahmen des Wasserversorgungsplanes Steiermark 2015 besonderes Augenmerk auch auf die Bewertung des qualitativen und quantitativen Zustandes der Grundwasserkörper sowie deren Schutz gelegt.

### Ressourcenschutz

Während der Schwerpunkt des Wasserversorgungsplanes 2002 vor allem auf die Bereitstellung vorhandener Trinkwasserressourcen gelegt war, wird nunmehr im aktuellen Wasserversorgungsplan 2015 ein besonderer Wert dem qualitativen und quantitativen Grundwasserschutz beigegeben. Das Ziel des qualitativen Ressourcenschutzes in der Steiermark ist es weiterhin, natives Wasser für die Trinkwasserversorgung nutzen zu können. Die Aufbereitung nativen Wassers zu Trinkwasser wird nur als letzte Option zur Sicherung der Trinkwasserversorgung gesehen. Um dieses Ziel zu erreichen, wurden in der Steiermark bislang insgesamt 33 Schongebiete (Grundwasser 17, Quellwasser 7, Heilquellen 6, Tiefengrundwässer 3) verordnet (Abb. 4), wobei die Grundwasserschongebiete südlich von Graz zwischenzeitlich durch die Verordnung eines Regionalprogrammes abgelöst wurden. Die durch Schongebiete geschützte Fläche in der Steiermark erhöht sich dadurch von 1.771 km<sup>2</sup> auf circa 2.071 km<sup>2</sup>. Hinsichtlich Schutzgebiete sind in der Steiermark derzeit 4.319 Flächen mit einem Gesamtausmaß von rund 928 ha als Schutzzone 1 ausgewiesen. Weitere 1.174 Wasserversorgungsanlagen verfügen über eine Schutzzone 2 mit einem Gesamtflächenausmaß von rund

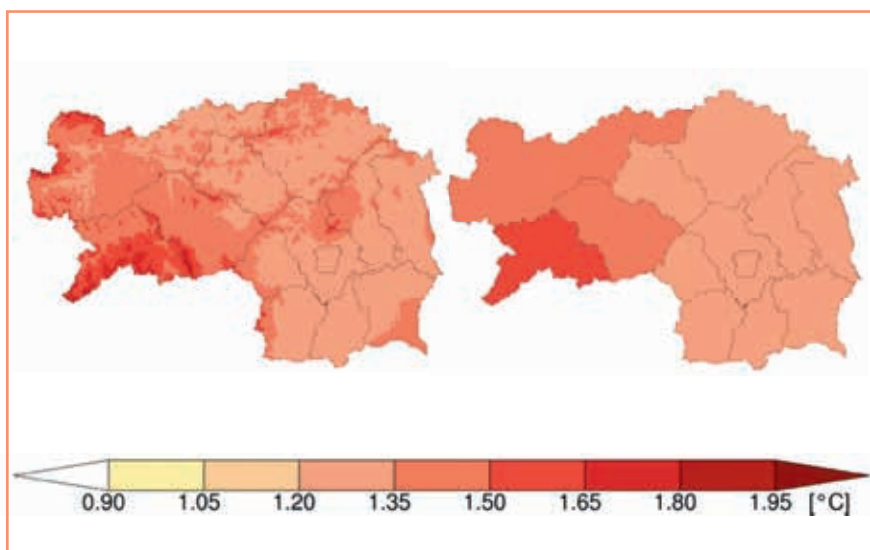


Abb. 2: Erwartete Änderung der Jahresmitteltemperatur [°C] (1971-2000 vs. 2021-2050)  
© Land Steiermark/Wegener Zentrum



Abb. 3: Darstellung der oberflächennahen Grundwasserkörper der Steiermark © Abt. 14/GIS-Stmk

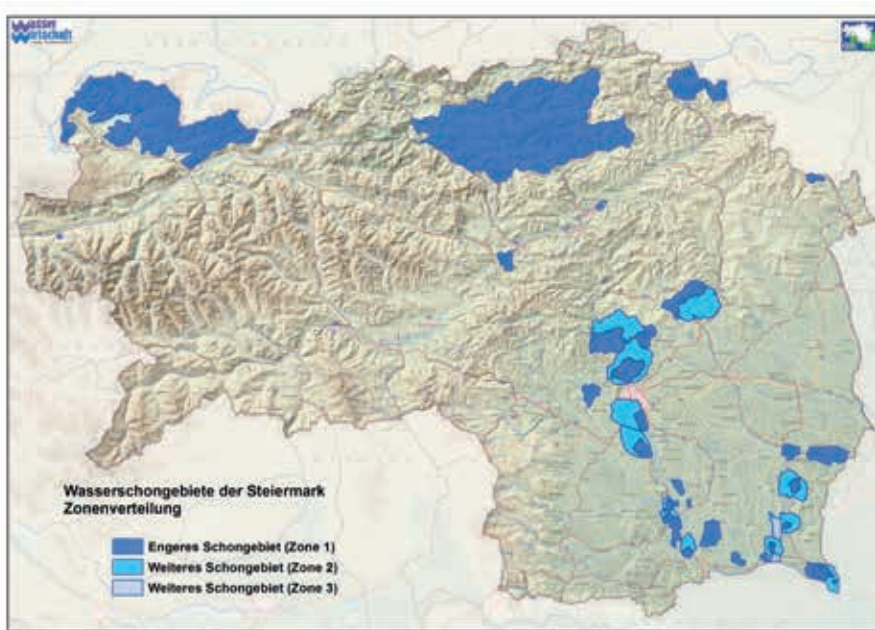


Abb. 4: Schongebiete in der Steiermark © Abt. 14/GIS-Stmk

3.887 ha. Für lediglich 43 Wassergewinnungsstellen wurde eine Schutzzone 3 ausgewiesen und diese nimmt eine Gesamtfläche im Ausmaß von rund 1.825 ha ein. Eine besondere Bedeutung im Rahmen des qualitativen Ressourcenschutzes wird künftig dem Thema Monitoring zukommen. So werden bei der Messstellenbetreuung eine bessere Kommunikation sowie die Vernetzung diverser Monitoring-Programme von Land Steiermark und einzelnen Wasserversorgern erforderlich sein.

### Bedarfsermittlung und Versorgungsgrad

Seit dem Wasserversorgungsplan Steiermark 2002 (Datenbasis 1996) hat es in manchen Regionen demographische bzw. strukturelle Veränderungen gegeben. Um die bisherige Entwicklung zu evaluieren und eine Grundlage für die weitere Planung zu haben, wurde daher eine neuerliche Erhebung nach Wasserversorgern (Datenbasis 2012) durchgeführt. Auf Basis dieser steiermarkweiten Datenerhebung wurden die aktu-

ellen Verbrauchsdaten – System-einspeisung und Wasserbedarf – der einzelnen Wasserversorger (Gemeinde, Wasserverbände und Wassergenossenschaften (Abb. 5 u. 6)), die Grundstücks- und Adressdaten der versorgten Liegenschaften sowie die bestehende Infrastruktur (Leistungsstruktur) erhoben. Anhand der erhobenen Daten konnte zumindest für die Gemeinden und Wasserverbände eine aussagekräftige Wasserbilanz ermittelt werden. Für Wassergenossenschaften und Wassergemeinschaften wurden aufgrund der vorliegenden Daten eher konservative Schätzungen vorgenommen und diese mussten für ein aussagekräftiges Ergebnis hochgerechnet werden.

Auf Basis der daraufhin hochgerechneten Daten können für die kommunale Gesamtversorgung (Vollversorgung) der Steiermark folgende Kennzahlen ermittelt werden:

- Vollversorgung für die Steiermark benötigt laut Prognosemodell mit Stand 2012 circa 73,7 Millionen m<sup>3</sup>/a
- Bei einer hochgerechneten Abgabe von 65,9 Millionen m<sup>3</sup>/a wird ein Versorgungsgrad von rund 90 % erreicht.
- Dies bedeutet gegenüber 2002 (siehe Wasserversorgungsplan Steiermark 2002) eine Steigerung des Versorgungsgrades um circa 6 %.
- Circa 10 % der Bevölkerung verfügen demnach über eine Einzelwasserversorgung bzw. werden über nicht erfasste Anlagen versorgt.
- Im Vergleich mit 1972 (Generalplan der Wasserversorgung 1973): Einwohner gesamt 1.192.100, Versorgungsgrad 61 % bezogen auf Einwohner.

## Wasserbedarfsprognose 2050

Aufbauend auf dem Prognosemodell, welches im Wasserversorgungsplan Steiermark 2002 zur Anwendung gebracht wurde, erfolgte eine Erhebung des aktuellen Wasserverbrauchs 2012 und eine Bedarfsprognose für 2050 für die gesamte Steiermark. Für den kommunalen Bereich wurde die Bedarfsentwicklung in 5-Jahresschritten, beginnend mit 2020, errechnet. Die Ermittlung erfolgte anhand von spezifischen Verbrauchswerten (l/EW.d) auf Basis der jeweiligen Bevölkerungszahlen. Das darauf aufbauende und speziell dafür entwickelte Prognosemodell basiert auf der Annahme, dass sich der spezifische Wasserbedarf von Gemeinden in Abhängigkeit der Einflussfaktoren Gebäude-/Wohnungsausstattung, Haushaltsstruktur, Erwerbstätigkeit, Fremdenverkehr, Wohlstand/Bildung und Viehhaltung unterschiedlich entwickelt. Gemeinden mit gleicher Entwicklung wurden dabei in sogenannten „Clustern“ mit einheitlichen spezifischen Verbrauchswerten zusammengefasst (Abb. 7).

Aufgrund der breiten Streuung der Werte der Einflussfaktoren wurde die Steiermark für die Bearbeitung in möglichst homogene Gruppen eingeteilt. Als Gruppierungsinstrument diente die Clusteranalyse, welche eine Gruppe von statistischen Verfahren zusammenfasst, deren gemeinsames Ziel es ist, eine umfangreiche Probenmenge in möglichst einheitliche, homogene Gruppen zu untergliedern.

Auf Basis dieser Berechnungsgrundlagen würde sich eine Zunahme des kommunalen Wasserbedarfs von derzeit circa 74 Millionen m<sup>3</sup>/a auf 80-100 m<sup>3</sup>/a im Jahre 2050 ergeben (Abb. 8). Dabei wurden zwei unterschiedliche Szenarien berechnet, welche die Bandbreite möglicher Entwicklungen wiedergeben. Während

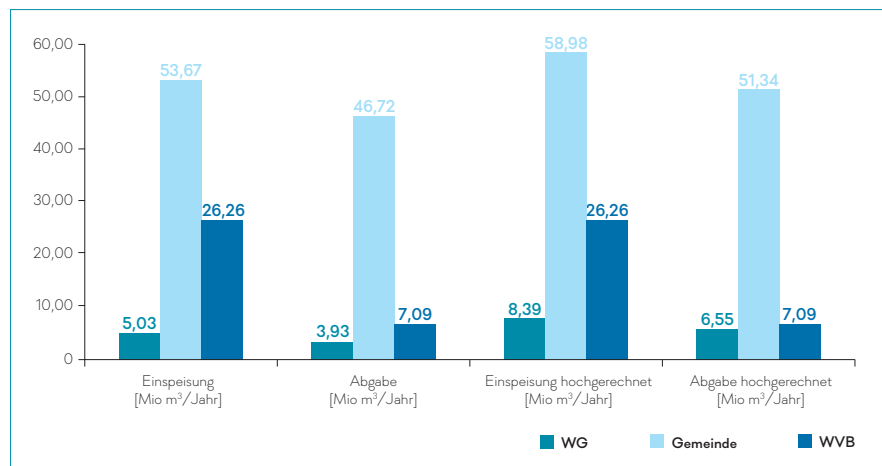


Abb. 5: Vergleich Einspeisung - Abgabe gesamt (Stand 2012)

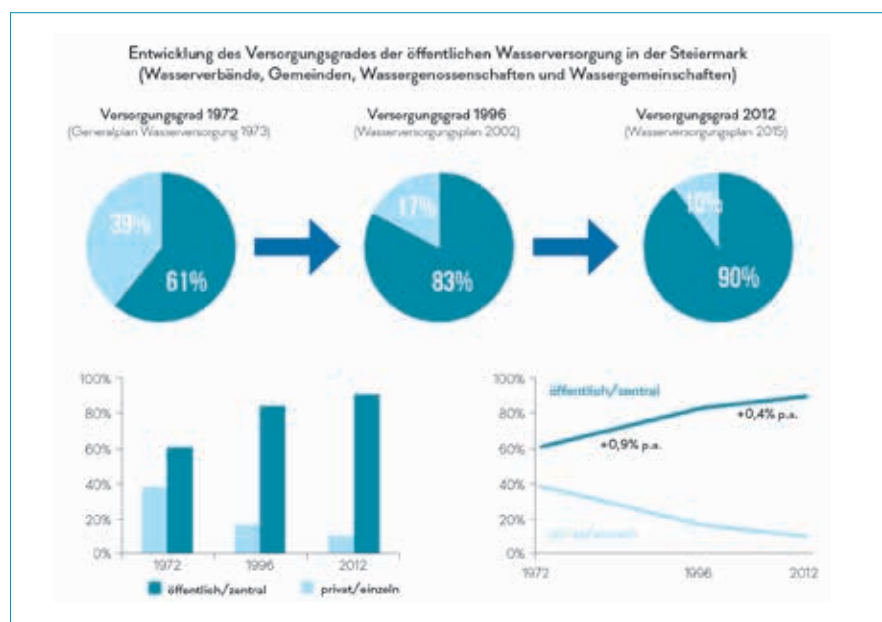


Abb. 6: Versorgungsgrad: öffentliche Wasserversorgung Entwicklung von 1972–2012

im ersten Szenario lediglich eine Bedarfssteigerung anhand der zukünftig prognostizierten Bevölkerungsentwicklung berechnet wurde und diesen unteren Wert der Bedarfssteigerung mit 80 m<sup>3</sup>/a darstellt, wurde im zweiten Szenario auch eine Steigerung des spezifischen Verbrauchs mitberücksichtigt und führt dies zum oberen Wert der Bedarfssteigerung mit rund 100 m<sup>3</sup>/a. Es ist anzunehmen, dass sich die tatsächlichen Bedarfsverhältnisse dazwischen einpendeln werden. Neben dem Wasserbedarf für die öffentliche Wasserversorgung und private Einzelanlagen besteht ein zusätzlicher Wasserbedarf durch Tourismus, Gewerbe, Industrie sowie Landwirtschaft. Im gegenständlichen

Prognosemodell wurde jedoch unabhängig davon, ob die Versorgung dieser Branchen mit Trinkwasser aus öffentlichen Wasserversorgungsanlagen oder durch eigene Anlagen erfolgt, die Entwicklung analysiert und der künftige Bedarf abgeschätzt. Zu dieser allgemeinen Abschätzung der Wasserbedarfsentwicklung (Abb. 9) wird angemerkt, dass die prozentuellen Anteile des kommunalen Wasserbedarfs sowie der Anteil an Bewässerungsbedarf am Gesamtwasserbedarf zunehmen werden, der Anteil des industriellen Wasserbedarfs vergleichsweise geringer wird (Abb. 10). In diesem Zusammenhang wurde auch eine Gegenüberstellung der aufgrund des zukünftigen Bedarf

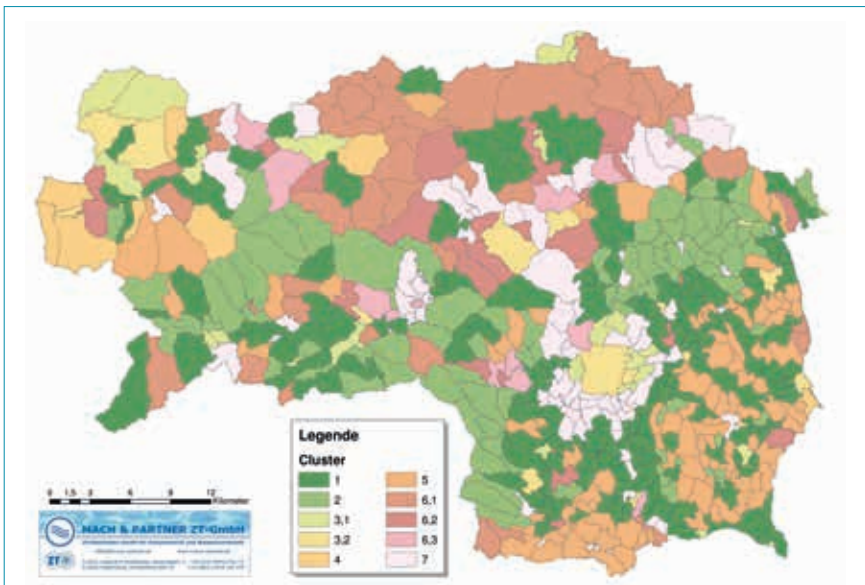


Abb. 7: Wasserbedarfsprognose 2050 - Clusterverteilung (Stand 2012)

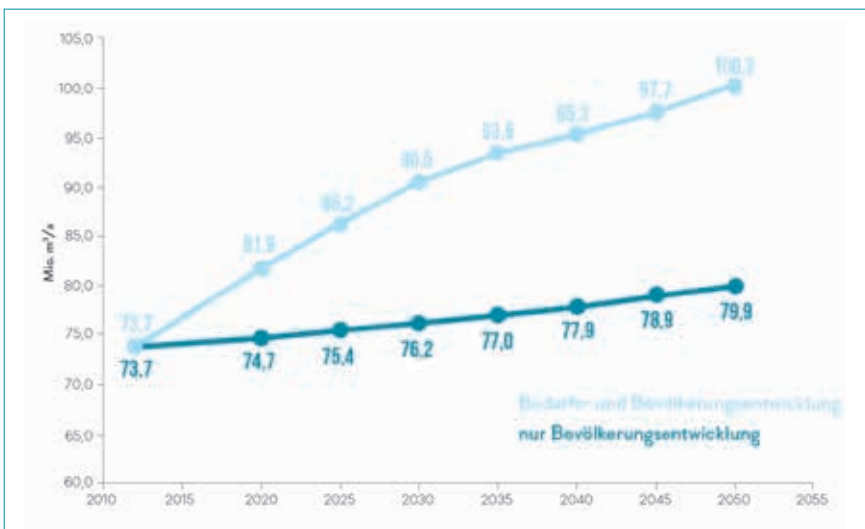


Abb. 8: Entwicklung des kommunalen Wasserbedarfs bei verbrauchsstärkstem Szenario im Vergleich zu einem Szenario mit gleichbleibendem spezifischen Wasserbedarf bei Vollversorgung

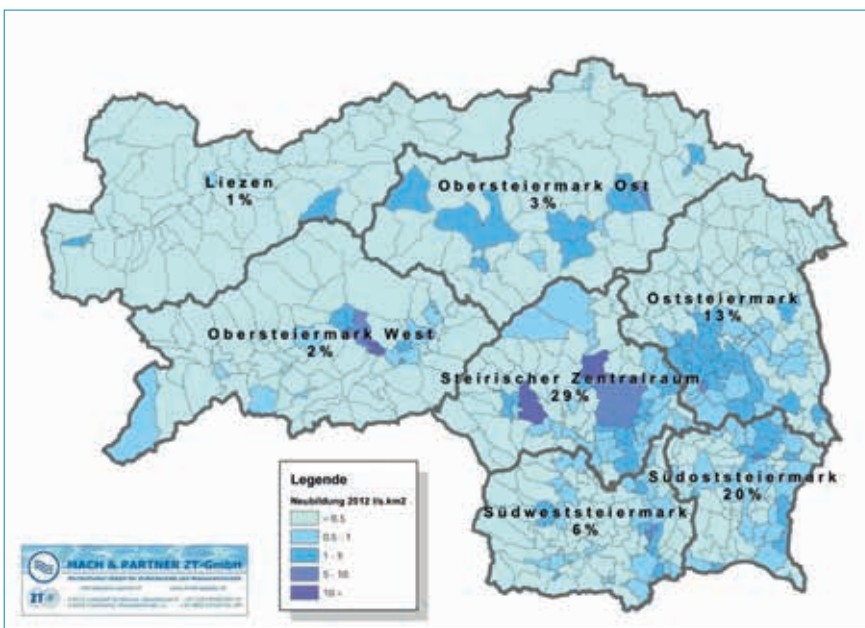


Abb. 9: Übersichtskarte des prognostizierten Gesamtwaterbedarfes in der Steiermark 2050

fes erforderlichen Wassergewinnung mit der Grundwasserneubildung durchgeführt. Ausgehend von der Annahme, dass eine Nutzung von bis zu 10 % der Grundwasserneubildung als nachhaltig angesehen werden kann, ergibt sich bereits derzeit eine Überschreitung dieser Werte in den Regionen Zentralraum Graz, Graz-Umgebung und Voitsberg, Südoststeiermark und Oststeiermark mit Werten um bis zu 20 %. Bis 2050 wird sich dieses Verhältnis noch weiter zu Ungunsten der vorhandenen Ressourcen verschlechtern (Abb. 11).

Die gegenständliche Betrachtung zeigt, dass vor allem die südlichen Regionen den zukünftigen Bedarf aus dem bezirksinternen Wasserdargebot nicht mehr vollständig abdecken werden können bzw. es zu einer Übernutzung im Sinne einer nachhaltigen Grundwasserbewirtschaftung kommen wird. Weitere Wassererschließungen werden daher in Zukunft vorzugsweise in Regionen mit ausreichender Grundwasserneubildung erfolgen müssen, wobei auch Maßnahmen zur Einschränkung der Bedarfszunahme zu verfolgen sind. Durch die vielfältigen Nutzungen (kommunale Wasserversorgung, Landwirtschaft und Bewässerung, Gewerbe und Industrie) und die damit verbundenen Gefährdungspotenziale bzw. Nutzungskonflikte wird die Erschließung neuer Wasserspender jedoch zunehmend schwieriger. Zukünftig wird daher zu prüfen sein, ob der Versorgung bzw. Bereitstellung der vorhandenen qualitativ hochwertigen Wasserressourcen zugunsten der kommunalen Wasserversorgung gegenüber anderen Nutzern der Vorrang einzuräumen sein wird.

## Störfallmanagement

Im betrieblichen Alltag von Wasserversorgern werden Störungen zumeist effektiv und effizient mit der bestehenden Aufbau- und Ablaufor-

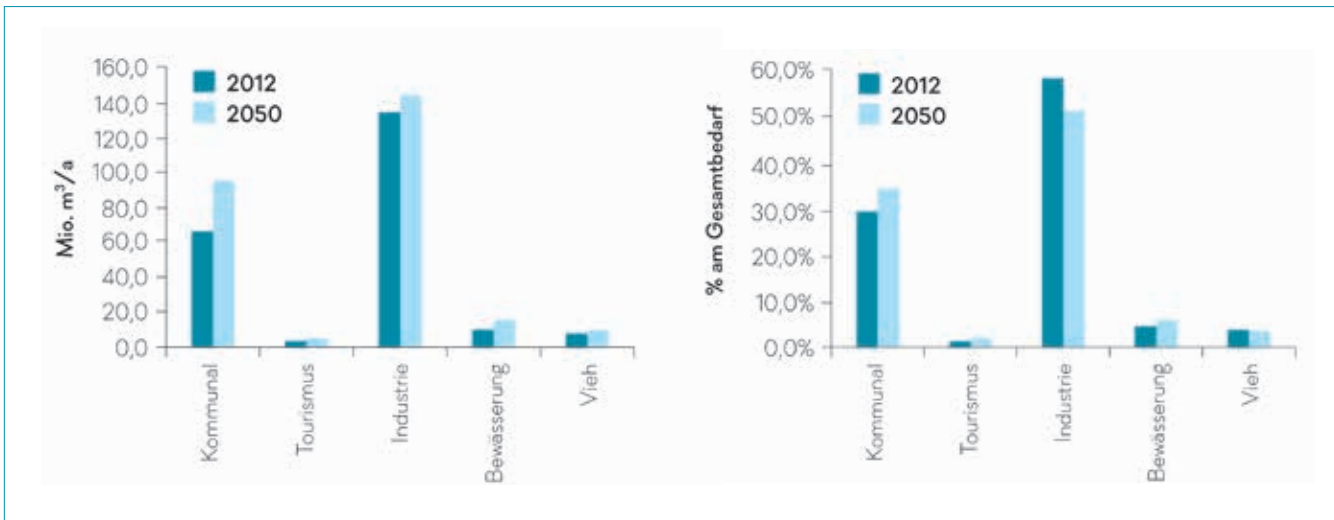


Abb. 10: Vergleich Wasserbedarf 2012 zu 2050 getrennt nach Bereichen (absolut bzw. % am Gesamtbedarf)

ganisation beherrscht. Es kann jedoch durch Eskalation einer Störung, durch das zeitliche Zusammentreffen mehrerer Störungen oder durch Verkettung ungünstiger Umstände eine Situation auftreten, in der vorhandene Ressourcen auf Versorgungsebene nicht ausreichen. Das kann zu einem Notfall – bzw. im weiteren Verlauf – zu einer Krise führen.

In diesem Kontext wurde im Wasserversorgungsplan Steiermark 2015 dem Störfall-, Notfall- und Krisenmanagement eine besondere Bedeutung eingeräumt (Abb. 12). Nachdem derzeit von einem unzureichenden Umgang mit und einer ebenfalls unzureichenden Vorsorge vor Not- und Störfällen auf lokaler Ebene bzw. mit Krisenfällen auf regionaler und überregionaler Ebene ausgegangen werden muss, wurden im Wasserversorgungsplan skizzenhaft Ansätze zur zukünftigen Etablierung eines entsprechenden Störfall-, Notfall- und Krisenmanagements für alle Wasserversorger in der Steiermark dargestellt. Weiters besteht auch die Notwendigkeit der Etablierung von Konzepten und Strategien für ein landesweites Krisen- und Katastrophenmanagement. Der Wasserversorgungsplan beschäftigt sich in diesem Zusammenhang mit der Verhinderung bzw. Minimie-

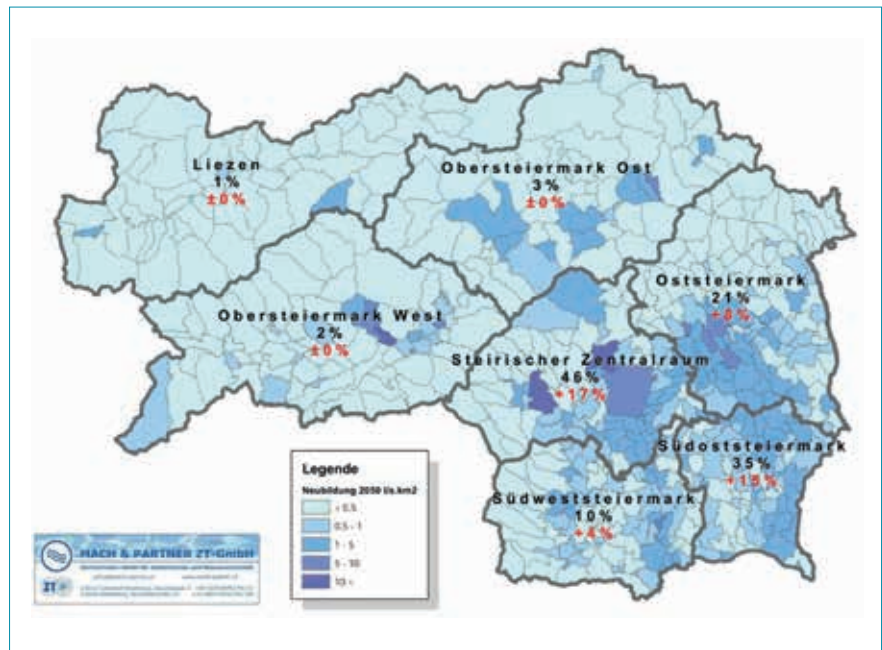


Abb. 11: Grafische Darstellung des prozentuellen Anteiles des kommunalen Wasserbedarfes an GW-Neubildung 2050 und der prozentuellen Änderungen gegenüber 2012 bei verbrauchsstärkstem Szenario und Vollversorgung

rung von Stör- und Notfällen bei Wasserversorgungen sowie dem Umgang mit diesen und ihrer Nachsorge.

### Funktions- und Werterhaltung

Der Wasserversorgungsplan Steiermark verfolgt das Ziel, dass eine auf Dauer sichere Trinkwasserversorgung in ausreichender Qualität und Quantität zu leistbaren Gebühren anzustreben ist. Aus dieser Zielsetzung leitet sich ab, dass es erforderlich ist, die über Jahrzehnte geschaffene Infrastruktur zur öffentlichen Wasserversorgung (Abb. 13) einer ständigen

Instandhaltung und Erneuerung über Reinvestitionen zu unterziehen. Die in den vergangenen vier Jahrzehnten unternommenen Anstrengungen hinsichtlich Neuerrichtung von Wasserversorgungsanlagen und Ersterschließung sind nun großteils abgeschlossen. Die dabei angefallenen Investitionskosten betragen rund 840 Millionen Euro. Die Siedlungswasserwirtschaft befindet sich derzeit in einem Wandel von der Errichtung hin zur Erhaltung, der Sanierung bis zur Erneuerung auch von Wasserversorgungsanlagen.

Um diese zukünftige Herausforderung bewältigen zu können, wurden im Wasserversorgungsplan verschiedenste „Werkzeuge“ beschrieben. Um das Ziel der Funktions- und Werterhaltung der geschaffenen Infrastruktur zu erreichen, ist es auch notwendig, dass systematische Reinvestitionen getätigt werden. Das heißt, alle Wasserversorger in der Steiermark sollten dafür sorgen, dass in Abhängigkeit von der Lebensdauer von Anlagen laufend Erneuerungen durchgeführt werden. In diesem Zusammenhang ist auch die Notwendigkeit der Bildung von finanziellen Rücklagen im Sinne einer zustandsorientierten Erhaltung und Erneuerung auf Basis eines kostendeckenden Wasserpreises zu sehen.

Dazu ist es auch unerlässlich, Bewusstseinsbildung, Schulungen und Informationskampagnen für Mitarbeiter und Verantwortliche von Wasserversorgungsunternehmen zu forcieren. Besonderes Augenmerk wird in Zukunft auf die dauerhafte Funktions- und Werterhaltung durch mittelfristig ausgelegte Sanierungspläne zu legen sein. Einer der wesentlichen Aspekte der Funktions- und Werterhaltung ist aber auch eine qualitätsgesicherte Instandhaltung zur Optimierung der Lebensdauer der Anlagen.

### Wasserversorgungsplan Steiermark 2015 – Maßnahmen

Ausgehend von durchgeführten Evaluierungen, Erhebungen und Analysen wurden im Wasserversorgungsplan für einen Planungsraum von zehn Jahren Maßnahmen erarbeitet. Diese wurden den Bereichen „Schutz der Wasservorkommen“, „Sichere Trinkwasserversorgung“, „Funktions- und Werterhaltung der Infrastruktur zur Wasserversorgung“ sowie „Organisation und Betriebsführung“ zugeordnet.

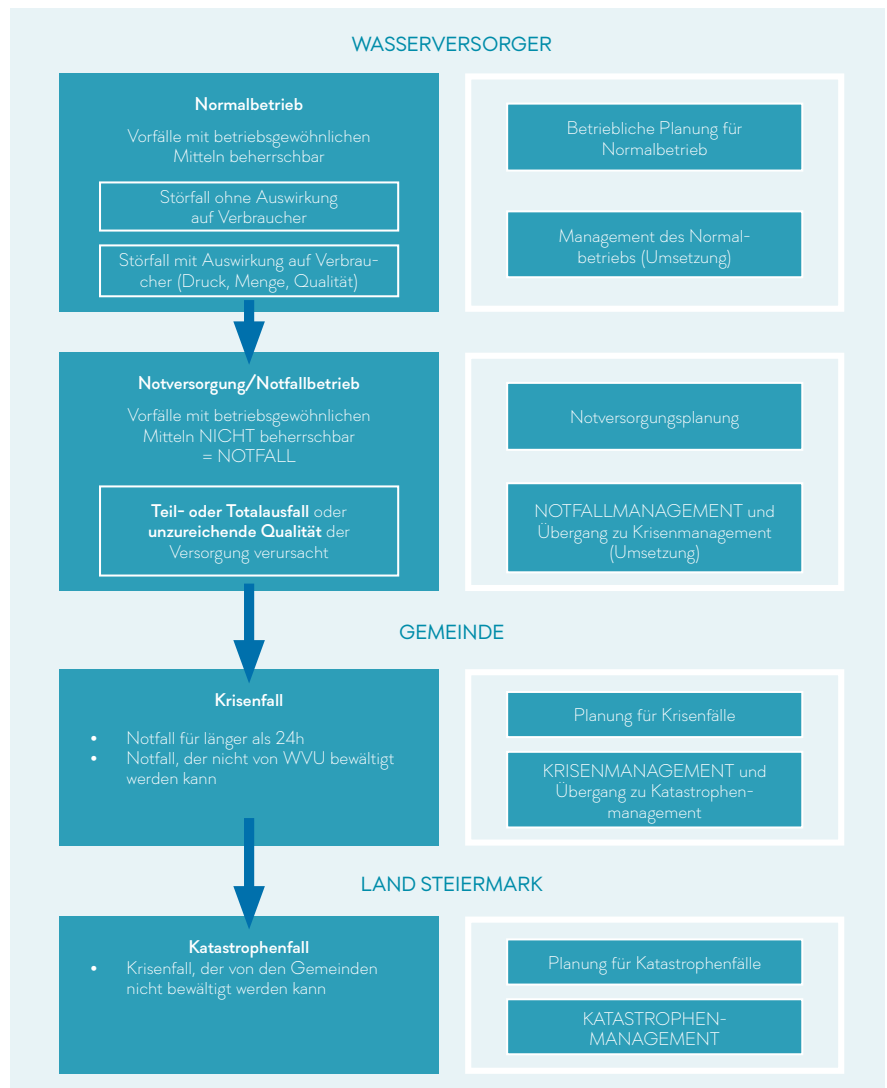


Abb. 12: Eskalationsstufen und Handlungsbereiche auf Wasserversorger-, Gemeinde- und Landesebene

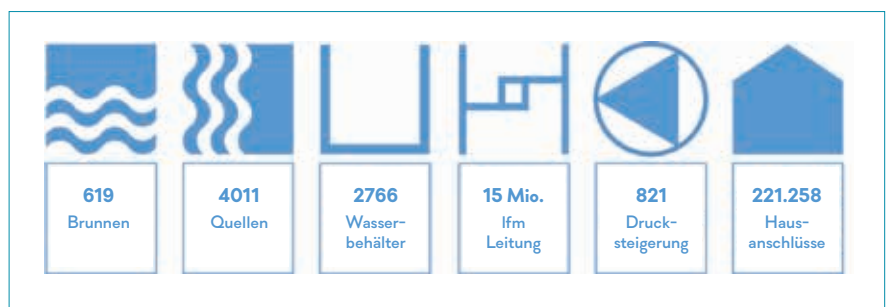


Abb. 13: Öffentliche Wasserversorgungsanlagen in der Steiermark (auf Basis der IK-Erhebung 2007 und 2012)

1. Fortsetzung des Grundwasserschutzes
2. Weiterführung des Wassernetzwerkes Steiermark und des innersteirischen Wasserausgleichs
3. Vorsorge für Störfälle, Notfälle und Krisen („Störfallmanagement“), z. B. Erstellung und Förderung von Störfall-, Notfall- und Krisenmanagementsystemen für alle öffentlichen Wasserversorger für unterschiedliche Ebenen (lokal, regional, landesweit)
4. Funktions- und Werterhaltung der vorhandenen Infrastruktur
5. Optimierungen von Organisation und Betriebsführung

# DIE LAFNITZ – EIN NATURJUWEL AN DER STEIERMÄRKISCH-BURGEN- LÄNDISCHEN GRENZE

## Ein Gewässerbewirtschaftungskonzept

Die Lafnitz ist über weite Abschnitte ein naturbelassener Fluss, das Lafnitztal als Ramsar- und Europaschutzgebiet ausgezeichnet.

Dennoch wurde in den letzten 10 bis 20 Jahren ein dramatischer Rückgang des Fischbestands beobachtet. Im Rahmen des „Gewässerbewirtschaftungskonzepts Lafnitz“ wurde eine ausführliche Ist-Bestands- und Defizitanalyse vorgenommen, darauf aufbauend ein Maßnahmenkatalog zur Verbesserung des Status quo erstellt.

Das Lafnitztal ist eine der schönsten Flusslandschaften Ostösterreichs. Jahrhundertlang ein Grenzfluss, blieb die Lafnitz über weite Abschnitte verschont von Regulierung und Begradigung. In langgezogenen Mäanderbögen wechseln Prallufer mit ausgedehnten Schotterbänken, angeschwemmtes Totholz türmt sich stellenweise meterhoch auf. Man gewinnt den Eindruck einer vom Menschen unberührten Landschaft, in der die (ökologische) Welt noch in Ordnung ist.

Ein Blick unter die Wasseroberfläche zeigt jedoch, dass der erste Eindruck täuscht. Das Bild einer dynamischen Flussau spiegelt sich keineswegs in einem entsprechend hohen Fischbestand wider. Nicht nur Fischer klagen über den Rückgang von Forellen und Weißfischen, auch wissenschaftliche Aufnahmen belegen einen dramatischen Einbruch der Bestände. In der Gesamtbeurteilung drückt sich dies abschnittsweise in einem schlechten ökologischen Zustand aus.

Angesichts dieser unbefriedigenden Situation wurden die Planungsbüros DWS Hydro-Ökologie GmbH und IB Mosbacher GmbH seitens der Ämter der Steiermärkischen und der Burgenländischen Landesregierungen zur Ausarbeitung eines Bewirtschaftungskonzepts für die Lafnitz beauftragt.

### Zielsetzung des Gewässerbewirtschaftungskonzepts

Das Bewirtschaftungskonzept wurde in Vorbereitung für den 2. Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplan (NGP) erstellt. Es behandelt die Lafnitz an der Grenze zwischen der Steiermark und dem Burgenland im Abschnitt Rohrbach bis zur Staatsgrenze. Die Zielsetzung der Arbeit war eine umfassende Ist-Zustands- und Defizitanalyse aus wasserwirtschaftlicher und gewässerökologischer Sicht. Darauf aufbauend wurde ein Maßnahmenkatalog erstellt.

Die Analysen und Bewertungen erfolgten für fünf Oberflächenwas-



Mag. Dr. Georg Wolfram  
DWS Hydro-Ökologie GmbH  
1050 Wien, Zentagasse 47  
Tel.: +43(0)1/5482310-20  
office@dws-hydro-oekologie.at



Ing. Jürgen Mosbacher\*  
IB Mosbacher GmbH  
2620 Loipersbach, Steingasse 8  
Tel.: +43 (0)676/9606287  
j.mosbacher@ib-mosbacher.at

serkörper (OWK) an der Lafnitz. Für jeden OWK wurden die wichtigsten Stressoren beschrieben und bewertet: Hydromorphologie, stoffliche Belastungsquellen, physikalisch-chemische Komponenten, am Rande auch Krankheiten/Parasiten, Fischprädatoren und fischereiliche Nutzung.

### Hydromorphologische Risikoanalyse

Das Einzugsgebiet der Lafnitz an ihrer Mündung in die Raab beträgt 1.994 km<sup>2</sup>. Auf Höhe von Rohrbach liegt der Mittelwasserabfluss bei 2,5 m<sup>3</sup>/s, er erhöht sich mit der Safen auf mehr als 6 m<sup>3</sup>/s und mit der Feistritz im burgenländischen Unterlauf auf über 14 m<sup>3</sup>/s. In der Langzeitreihe ist kein signifikanter Ab- oder Aufwärtstrend des Abflusses erkennbar, allerdings gab es immer wieder ausgeprägte Niederwasserphasen (z. B. im Jahr 2003).

Das Abflussregime der Lafnitz ist pluvial geprägt. Vor allem hochsommerliche Gewitter führten in früheren



Abb. 1: Ausgedehnte Sandbänke in der unregulierten Lafnitz stromabwärts der Safenmündung © J. Ambrosch/A14

Jahrzehnten regelmäßig zu verheerenden Hochwässern. Längere Flussabschnitte (etwa zwischen Wörth und Neudau, aber auch stromab der Feistritz) wurden daher reguliert (Abb. 3). Sie sind durch ein einheitliches Gewässerprofil und zahlreiche Sohlrampen gekennzeichnet. Ebenfalls zum Hochwasserschutz wurden im rein steiermärkischen Oberlauf sowie an einigen Zubringern Hochwasserrückhaltebecken errichtet, die beiden größten an der Lafnitz bei St. Lorenzen (Speichervolumen 1 Million m<sup>3</sup>) und Waldbach (376.000 m<sup>3</sup>).

Die Kraft des Wassers wird an der Lafnitz seit jeher genutzt, bis heute existieren einige Mühlen und Kleinkraftwerke. Aus ökologischer Sicht wird hier allerdings das Flusskontinuum durch Ausleitungsstrecken, kleinere Stau- und Wehranlagen zerschnitten. Die Passierbarkeit für Fische ist teilweise eingeschränkt oder gar nicht gegeben.

Die vier Restwasserstrecken zwischen Rohrbach und Staatsgrenze

haben gemeinsam eine Länge von rund 15,7 km, die Summe der Staustrecken beläuft sich auf 2,3 km.

Die Querbauwerke und das Längskontinuum standen bereits vor rund zehn Jahren im Fokus eines EU-LIFE-Projekts. Es wurde damals viel für die Lafnitz getan.

Dennoch ist der Fluss auch heute noch fragmentiert und durch Querbauwerke in Teilabschnitte untergliedert. Am gravierendsten sind die Querbauwerke an den vier großen Wasserkraftanlagen (Großschemdmühle [Abb. 5], KW Maierhofer/Wörth, KW Kottulinsky, Philowehr). Sowohl die geringe Dotation der Restwasserstrecken als auch die (auf die geringe Dotation der Restwasserstrecken ausgelegten) Fischaufstiegshilfen sind Wanderhindernisse für Fische.

Die Durchgängigkeit ist auch bei einigen Sohlrampen auf Höhe Rohrbach bis Allhau eingeschränkt. Signifikante Kontinuumsunterbrechungen bestehen schließlich bei den

großen Sohlrampen im Unterlauf. Die hier errichteten Fischaufstiegshilfen sind zwar teilweise für sich passierbar, erfüllen aber dennoch nicht ihren eigentlichen Zweck. Das liegt teilweise an der ungünstigen Lage des Einstiegs, teilweise führt die Umgehung der Querbauwerke durch ausgedehnte Altarmsysteme, die für rheophile Arten als Wanderkorridor ungeeignet sind.

Wie eingangs erwähnt, gibt es aber neben den begrädigten Flussabschnitten auch lange Fließstrecken, die durch Dynamik, Strukturreichtum und Naturnähe gekennzeichnet sind. Hier ist vor allem der hochdynamische Abschnitt zwischen Neustift und Allhau (Abb. 6 u. 7) und weiter bis zum Naturschutzgebiet bei Wolfau hervorzuheben, wo es alle paar Jahre zu Mäanderdurchbrüchen kommt.

Auch zwischen der Einmündung der Safen auf Höhe Deutsch Kaltenbrunn und der Fritzsmühle bei Rudersdorf fließt die Lafnitz weitgehend ohne Beschränkung ihrer Dynamik (Abb. 1).



## Fischartenspektrum und Fischbestand

Das Leitbild der Lafnitz umfasst in der Äschenregion (bis Markt Allhau) 23 Arten, in der Barbenregion (stromab bis Staatsgrenze) steigt das Soll-Artenspektrum auf 41 Arten an. Immerhin 36 autochthone (plus zehn nicht-heimische) Arten wurden auch tatsächlich in den letzten Jahren aus der gesamten Lafnitz nachgewiesen.

Während die Artenvielfalt der Lafnitz nach wie vor beachtlich ist, hat sich der Bestand in den letzten Jahren markant verringert. Besonders auffällig ist der Rückgang in der Äschenregion stromab Rohrbach und der oberen Barbenregion bis Wolfau.

Vergleichszahlen von Anfang der 1990er-Jahre verdeutlichen den Rückgang der Fischdichten, die bei den letzten Aufnahmen 2013 und 2014 in den meisten Fällen deutlich unter 50 kg/ha lagen (Abb. 2). Dieser Wert hat für die fischökologische Bewertung große Bedeutung: Unterhalb dieses Biomassewerts ist der gute ökologische Zustand nämlich nicht mehr gegeben, und das ist im Großteil der Lafnitz der Fall.

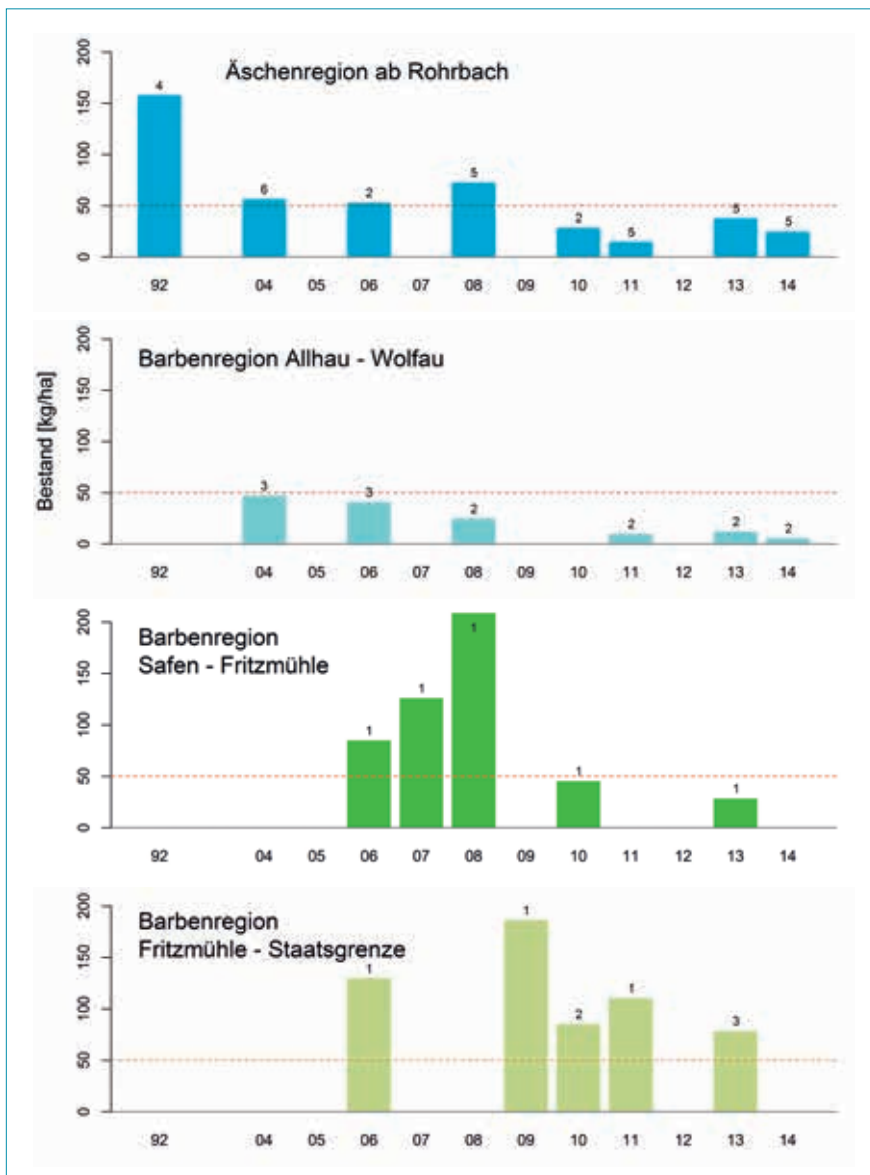


Abb. 2: Veränderung des mittleren Fischbestands in der Lafnitz in vier Teilabschnitten zwischen Rohrbach und der Staatsgrenze im Zeitraum 1992 bis 2014. Die Zahlen über den Balken geben die Anzahl der Einzelaufnahmen je Untersuchungs-jahr und Flussabschnitt an.



Abb. 3: Regulierter Flussabschnitt auf Höhe Heiligenkreuz © G. Wolfram

## Suche nach den Ursachen für geringen Fischbestand

Die Gegenüberstellung von Risikoanalyse und Ist-Zustand offenbart eine eklatante Diskrepanz. In zwei der fünf bearbeiteten OWK, nämlich in der Naturstrecke zwischen Neustift und Allhau und in der Naturstrecke Safen-Mündung bis Fritzmühle, besteht kein Risiko einer Zielverfehlung. Die beiden Abschnitte sind ökomorphologisch als sehr gut zu bewerten und eine Referenz für andere Fließgewässer Ostösterreichs. Dennoch weichen beide Wasserkörper nach den Fischbestandshebungen vom guten ökologischen Zustand ab. Umgekehrt besteht im untersten OWK Richtung Staatsgrenze ein klares Risiko der Zielverfehlung aufgrund morphologischer Defizite und dennoch ist der ökologische Zustand hier gut. Selbst in dem am stärksten überformten Abschnitt zwischen Wörth und der Safen-Mündung war 2004 großteils noch ein guter Zustand gegeben.

Die Diskrepanz zwischen hydromorphologischem Risiko und fischökologischem Zustand in der Lafnitz legt den Schluss nahe, dass es andere Stressoren geben muss, die sich negativ auf die Fischfauna auswirken.

### Wasserqualität und Wassertemperatur

Als eine der möglichen Ursachen für den geringen Fischbestand werden immer wieder die ungenügende Wasserqualität und der schädliche Einfluss von Einschwemmungen aus der Landwirtschaft angeführt. Dazu ist festzuhalten, dass alle Richtwerte gemäß Qualitätszielverordnung Ökologie Oberflächengewässer in der Lafnitz eingehalten werden. Die saprobiologische Güte (als Maß für die Belastung mit leicht abbaubaren organischen Verbindungen) hat sich in den letzten Jahrzehnten sogar noch verbessert. Weniger klar

ist die Situation allerdings hinsichtlich von Schadstoffen zur Erfassung des chemischen Zustands. Hier ist die Datenlage unzureichend. Es ist freilich darauf hinzuweisen, dass sich kurzfristige Einschwemmungen aus landwirtschaftlichen Flächen (Pestizide, Feinsedimente) im Rahmen der derzeitigen Monitoringprogramme auch kaum nachweisen ließen. Die Frage bleibt also offen.

Zur Wassertemperatur liegen aus der Lafnitz keine ausreichend langen Zeitreihen vor, um mögliche Veränderungen im Hinblick auf ihre potentiellen Auswirkungen auf die Fischfauna beurteilen zu können. Angesichts signifikanter Anstiege der Wassertemperaturen in anderen europäischen Gewässern ist jedoch eine ähnliche Entwicklung auch für die Lafnitz anzunehmen. In der Forellen- und Äschenregion könnte dies durchaus einen Einfluss auf die Fischfauna haben.

### Wirbellose und Algenaufwuchs

Die Aufnahmen des Makrozoobenthos (Wirbellose) und des Phytobenthos (Algenaufwuchs) aus den letzten Jahren ergaben für alle fünf OWK der Lafnitz einen guten ökologischen Zustand. Abweichungen traten nur vorübergehend auf und dürften eher methodisch bedingt als auf anthropogene Einflüsse zurückzuführen sein. Worüber die vorhandenen Daten keinen Aufschluss geben, ist die Menge der Wirbellosen, die ja Nahrungsgrundlage für die meisten Fischarten darstellen. Es ist durchaus denkbar, dass die Nahrungsverfügbarkeit für Fische aufgrund der gesunkenen Saprobie in Teilbereichen heute geringer ist als früher und damit auch für einen verringerten Fischbestand mitverantwortlich ist.

Auch die bereits erwähnten Einschwemmungen aus der Landwirtschaft könnten die Biomasse der Wirbellosen beeinträchtigen. Dies



kann allerdings mangels entsprechender Datengrundlagen derzeit nur vermutet werden.

### Fischprädatoren

Für viele Fischer steht mit dem Fischotter der Hauptschuldige des geringen Fischbestands seit Jahren fest. In der Tat sind Indizien in diese Richtung nicht von der Hand zu weisen. Der Fischotter zeigte zwischen 1986 und 2011 eine klare Ausbreitungstendenz an der Lafnitz, in den 1990er-Jahren wurde der Oberlauf erreicht. In diesem Zusammenhang ist zu berücksichtigen, dass alle fischfressenden Arten im Gebiet von der Vielzahl an Fischteichen profitieren. Zudem sind besetzte Fische in der Lafnitz eine leicht zu fangende Beute. So betrachtet, dürfte auch ein indirekter Einfluss der fischereilichen Bewirtschaftung im Lafnitztal auf den Fischbestand gegeben sein.



Abb. 4: Eine wichtige hydromorphologische Maßnahme ist die Erhöhung der Pflichtwasserabgabe in der Restwasserstrecke Neudau (hier unregulierter Abschnitt auf Höhe Sauberg). © G. Wolfram

### Maßnahmen gegen hydromorphologische Defizite

Angesichts der Diskrepanz zwischen der auf hydromorphologische Beeinträchtigungen abzielenden Risikoanalyse und dem fischökologischen Zustand müssen wir uns bewusst sein, dass Maßnahmen zur Beseitigung hydromorphologischer Defizite sehr wahrscheinlich nur lokal spürbare Verbesserungen bringen werden. Ein Wiedererstarken des Fischbestands in der gesamten Lafnitz ist dadurch nicht zu erwarten. Und dennoch – fasst man die Probleme an der Lafnitz als Ergebnis multifaktorieller Einflüsse auf, so sind auch kleine Verbesserungen notwendig, um mittelfristig wieder einen guten ökologischen Zustand herzustellen.

Die Maßnahmen wurden drei Kategorien zugeordnet: Beseitigung von Wissensdefiziten, Durchführung

der Maßnahmen im notwendigen Ausmaß und Erfolgskontrolle. Weiters erfolgte eine Gliederung nach den Bereichen Hydrologie, Morphologie, stoffliche Belastungen, Nahrungsgrundlage/Fischnährtiere und Fischprädatoren. Aus der Kombination der Erheblichkeit des fischökologischen Defizits und dem Verbesserungspotenzial (Maßnahmenwirksamkeit) wurde die Priorität der Maßnahme beurteilt (gering, mittel, hoch).

Insgesamt wurden für den Abschnitt der Lafnitz zwischen Rohrbach und der Staatsgrenze 61 Maßnahmen vorgeschlagen. Die Maßnahmen mit hoher Priorität betreffen einerseits den OWK 1001380139 zwischen Allhau und der Safen-Mündung (Abb. 4). Hier besteht Handlungsbedarf vor allem zur Verbesserung des Kontinuums und bei der Pflichtwasserabgabe

in Restwasserstrecken. Erhebliche hydromorphologische Defizite bestehen andererseits im Unterlauf stromab der Feistritz-Mündung (OWK 1001380003). Sie zielen auf die Fragmentierung durch schwer passierbare Sohlrampen ab, weiters den Strukturverlust im Regulierungsprofil und die ungünstige Anbindung von Altwässern. Aufgrund der hohen fischökologischen und naturschutzfachlichen Bedeutung des potamalen Abschnitts zwischen Feistritz und Staatsgrenze kommt den für diesen OWK formulierten Maßnahmen eine hohe Priorität zu, im Falle der Anbindung der Nebengewässer zudem mit hoher Dringlichkeit. Daneben gilt es jedoch, die bestehenden Wissensdefizite zu beseitigen, um über die Hydromorphologie hinaus den weiteren Ursachen des Fischrückgangs auf den Grund zu gehen.

## Wasserkraftnutzung Ist-Bestand und Maßnahmenvorschläge\*

Im Projektgebiet zwischen Rohrbach und der Staatsgrenze wurden sechs Wasserkraftanlagen mit aufrechtem Wasserrecht an der Lafnitz (Lobenbach) untersucht.

Gemäß NGP ist an allen Gewässern im Sinne der stufenweisen Zielerreichung der Zielzustand bis 2027 herzustellen. Hierfür ist entsprechend dem Stand der Technik die Durchgängigkeit bei allen bewilligten Anlagen und Querbauwerken durch geeignete Vorkehrungen (Anpassung der Restwasserabgabe,

Errichtung einer Fischwanderhilfe) für die festgelegten Fischarten und Fischgrößen zu gewährleisten.

Die aus diesen Anpassungen resultierenden energetischen Verluste wurden näherungsweise ermittelt und Möglichkeiten zur energetischen Optimierung der einzelnen Kraftwerksstandorte ausgearbeitet. Die Engpassleistung des Ist-Bestandes wurde aufgrund der laut Wasserrecht vorhandenen Kraftwerksdaten bei einem dem Stand der Technik entsprechenden Anlagenwirkungsgrad errechnet. Es handelt sich dabei um eine vereinfachte Herleitung von Engpassleistung und Jahresarbeit, welche aufgrund

von tatsächlichen Anlagendaten wie Wasserspiegel, Wasserführungsdaten und der maschinellen Ausstattung differieren kann.

In jeweils zwei Varianten (Bestandsanlage mit Restwassernutzung bzw. Änderung der Anlagenkonzeption - Laufkraftwerk) wurden Möglichkeiten zur Optimierung der Nutzung des vorhandenen energetischen Potentials vorgeschlagen. Diese Varianten wurden je nach Größe des Optimierungspotentials in die Varianten „Klein“ bzw. „Groß“ unterschieden. Die Berechnungen haben gezeigt, dass vor allem die Restwasserabgaben entsprechend



Abb. 5: Querbauwerke fragmentieren die Lafnitz - Großschemlmühle bei Markt Allhau. © G. Wolfram



Abb. 6: Naturstrecke der Lafnitz auf Höhe Loipersdorf-Kitzladen © G. Wolfram

dem Stand der Technik (Qualitätszielverordnung Ökologie OG) hohe Verluste beim Jahresarbeitsvermögen (JAV) der jeweiligen Kleinwasserkraftanlagen hervorrufen. Die Dotationswassermenge für die Fischwanderhilfen, welche dem Leitfaden zum Bau von Fischaufstiegshilfen des BMLFUW (2012) entnommen wurde, stellt hingegen eine untergeordnete Rolle dar.

Ergebnis dieser Untersuchung der bestehenden Kleinwasserkraftanlagen an der Lafnitz ist, dass es durch entsprechende technische Optimierungen an den Anlagen grundsätzlich möglich ist, die Verluste, welche durch die ökologischen Anpassungen im Sinne der Zielzustandserreichung gemäß NGP entstehen, in Summe zu kompensieren bzw. die Gesamtenergieausbeute sogar um rund 7 % zu steigern (siehe Tab. 1). ■



Abb. 7: Mäanderdurchbruch auf Höhe Loipersdorf-Kitzladen im Spätwinter 2011 © G. Wolfram

Name	JAV Ist-Bestand	JAV nach Anpassung	Veränderung zum Ist-Bestand	Optimierung Varianten KLEIN		Optimierung Varianten GROSS	
				JAV GESAMT	Veränderung zum Ist-Bestand	JAV GESAMT	Veränderung zum Ist-Bestand
	[kWh]	[kWh]		[kWh]	[%]	[kWh]	[%]
KW Lafnitz	440.000	440.000	0,0	440.000	0,0	440.000	0,0
KW Großsiedlmühle	250.000	190.000	- 24,0	320.000	+ 28,0	370.000	+ 48,0
KW Maierhofer	430.000	280.000	- 35,0	440.000	+ 2,3	480.000	+ 11,6
KW Kottulinsky - Hammermühle	450.000	270.000	- 40,0	395.000	- 2,2	500.000	+ 11,1
Philowehr (KW Hammer + KW Weisseißmühle)	770.000	520.000	- 33,0	560.000	- 27,3	710.000	- 7,8
<b>SUMME</b>	<b>2.340.000</b>	<b>1.700.000</b>	<b>-27,4</b>	<b>2.155.000</b>	<b>- 7,9</b>	<b>2.500.000</b>	<b>+ 6,8</b>

Tab. 1: Berechnungen zum Jahresarbeitsvermögen von Kleinwasserkraftanlagen an der Lafnitz

# SEDIMENTPROBLEMATIK IN FLIESSGEWÄSSERN – NEUES FORSCHUNGSGERINNE AN DER BOKU



Univ. Prof. DI Dr.  
**Helmut Habersack**  
Universität für Bodenkultur Wien  
1190 Wien, Muthgasse 107  
Tel.: +43(0)1/3189900-101  
helmut.habersack@boku.ac.at



DI Dr. Marcel Liedermann  
Universität für Bodenkultur Wien  
1190 Wien, Muthgasse 107  
Tel.: +43(0)1/3189900-104  
marcel.liedermann@boku.ac.at



DI Mag. Dr. Christine Sindelar  
Universität für Bodenkultur Wien  
1190 Wien, Muthgasse 18  
Tel.: +43(0)1/47654-5544  
christine.sindelar@boku.ac.at



DI Marlene Haimann  
Universität für Bodenkultur Wien  
1190 Wien, Muthgasse 107  
Tel.: +43(0)1/3189900-109  
marlene.haimann@boku.ac.at

Feststoffhaushalt und Sedimenttransport sind zentrale Zukunftsthemen der österreichischen Wasserwirtschaft, aber auch global gesehen. So führen sowohl der Sedimentüberschuss als auch das Sedimentdefizit zu weitreichenden Problemen bei den unterschiedlichen Stakeholdern. Dazu ist anwendungsorientierte Grundlagenforschung erforderlich, um in Richtung Technik, Ökonomie und Ökologie optimierte Lösungen zu erarbeiten, die in der Praxis umgesetzt werden können und nachhaltige Ansätze darstellen. Großmaßstäbliche Untersuchungen im neu errichteten Forschungsgerinne zwischen der Donau und dem Donaukanal in Wien im Bereich Brigittenauer Sporn/ Nussdorf mit bis zu 10 m<sup>3</sup>/s freiem Zufluss und 3 m Wassertiefe unter Nutzung des Wasserspiegelgefälles werden hier Lösungsansätze bringen.

## Bedeutung des Feststoffhaushalts und Sedimenttransportes

Der Feststoffhaushalt und die Sedimentdurchgängigkeit von Flüssen sind bedeutende Themenfelder aus wasserbaulicher und auch aus ökologischer Sicht. Der Transport, die Umlagerung und Sedimentation sowie Remobilisierung von Feststoffen im Flussschlauch und der Austausch (Ein- und Austrag) mit den Vorländern sind natürliche Prozesse eines sich im dynamischen Gleichgewicht befindenden Fließgewässers. Anthropogene Eingriffe in den Feststoffhaushalt, wie zum Beispiel Zugaben

(z. B. Verklappung) bzw. Entnahmen (Baggerungen) oder Einschränkung des Sedimenttransports durch Querbauwerke (Verringerung bis Unterbindung des Sedimentkontinuums) führen zu einer zunehmenden Beeinflussung des Flusssystem (Abb. 1a, 1b und 1c).

Im Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplan Österreichs wurde an mehr als 50 % der untersuchten Gewässer ein Risiko der Zielverfehlung des guten ökologischen Zustandes bzw. des guten ökologischen Potentials bis 2015 festgestellt, das hauptsächlich durch hydromorphologische



Abb. 1a: Beispiele für Sedimentüberschuss: Stauraumverlandung, Sedimentation bei Hochwasser, Chanson, 1998, Nationalpark Donauauen

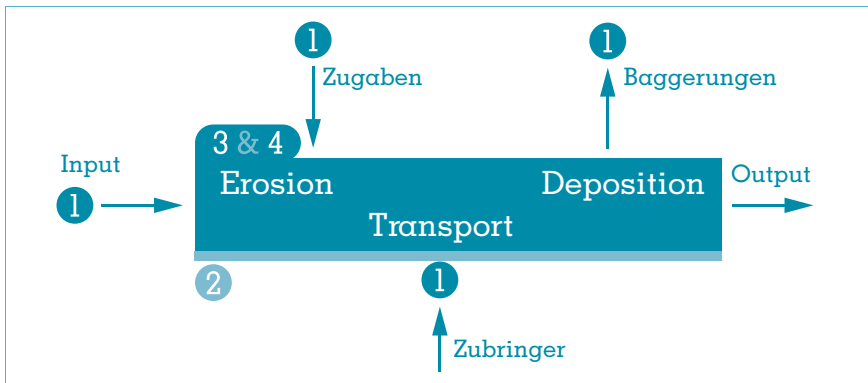


Abb. 1c: Veränderbare Parameter des Sedimenthaushaltes in einem Gewässerabschnitt. 1) Sedimentregime (Erhöhung/Minderung von Input/Zugaben bzw. Entnahmen), 2) Erosionswiderstand der Sohle, 3) Energieliniengefälle und 4) Sohlschubspannung (verändert nach Habersack et al., 2004)

Belastungen zustande kommt. Diese Belastungen stehen im engen Zusammenhang mit Problemen, die durch Veränderungen im Feststoffhaushalt, Sedimenttransport und der Flussmorphologie entstehen.

### Handlungsbedarf betreffend Feststoffhaushalt und Sedimenttransport in Österreich

Im Projekt Feststoffhaushalt, Sedimenttransport und Flussmorphologie im Rahmen des Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplans SED\_AT (Habersack et al., 2014a) konnte gezeigt werden, dass in jedem Sektor (Wildbach- und Lawinenverbauung, Flussbau, Ökologie, Energiewirtschaft, Wasserstraße Donau/Thaya und March und Landwirtschaft) Handlungsbedarf in Richtung verbessertes Sedimentmanagement, aber auch in Hinblick auf die Entwicklung von Maßnahmen zur Optimierung von Bauwerken z. B. betreffend

Sedimentkontinuum gegeben ist. Diese Thematik betrifft nicht nur Österreich, sondern ganz Europa und ist auch global eine Fragestellung mit zunehmender Bedeutung. So liegt zum Beispiel der Zeitraum, zu dem Wasserkraftspeicher zu 80 % verlandet sind, typischerweise zwischen 2030 und 2080.

Die Analysen in SED\_AT haben gezeigt, dass die Schere zwischen Feststoffüberschuss und -defizit immer weiter auseinanderklafft. So gibt es in den Sektoren Energiewirtschaft bzw. den gestauten Strecken und der WLW eher Probleme mit dem Sedimentüberschuss und im Flussbau bzw. den freien Fließstrecken eher Probleme mit Sedimentdefizit. Im Bereich der Ökologie sind meist strukturelle Mängel zu finden, die in vielen Fällen mit der Beeinflussung des Sedimentkontinuums bzw. der veränderten Flussmorphologie in Zusammenhang stehen.

Bezüglich des Feststoffüberschusses ist eines der größten Probleme die Weiterbehandlung (Wiederverwertung/-einbringung bzw. Entsorgung/Deponierung) von Räumgut, welches bei der Instandhaltung von z. B. Sperrern und Speichern anfällt. Durch das Abfallwirtschaftsgesetz wird die Möglichkeit der Einbringung flussab sehr stark begrenzt, was das derzeit herrschende Defizit in den freien Fließstrecken noch zusätzlich verstärkt. Durch eine Änderung der gesetzlichen Lage könnten die Deponekosten verringert, Deponieraum gespart und gleichzeitig das Defizit in den Fließstrecken minimiert werden. Natürlich ist bei der Einbringung die Auswirkung auf das Hochwasserrisiko, die ökologische Verträglichkeit und eine effiziente Umsetzung, und damit Kostenersparnis, zu beachten (Habersack et al., 2014a).

Im Bereich des Sedimentdefizites sind es vor allem die Unterspülung von Bauwerken und die Sohleintiefung, die in den Vordergrund treten (Abb. 2a). Die Auswirkungen von Sedimentdefizit sind im Gegensatz zum Überschuss (Abb. 2b) eher schleichend und oft nur durch lange Messreihen oder bei massiven Veränderungen, wie z. B. Sohldurchschlag oder Verwerfungen, festzustellen.

Der Handlungsbedarf der einzelnen Sektoren zeigt einen hohen Grad an Übereinstimmung (~ 69 %), Widerspruch besteht nur in einigen Fällen (~ 2 %). Generell zeigt sich die Forderung nach einer Zusammenarbeit der Sektoren zur Lösung von Problemen, wodurch Synergieeffekte in den einzelnen Bereichen erwartet werden. Als Beispiel sei hier die Entwicklung eines einzugsgebietsbezogenen Feststoffmanagementkonzeptes genannt. Im Rahmen eines solchen Konzeptes soll die Weitergabe oder Wiedereinbringung von Material aus Wildbachsperrern bzw. Speichern und Stauräu-



Abb. 1b: Beispiele für Sedimentdefizit: Sohldurchschlag (rechts) und Einsturz der Autobahnbrücke Liefering (links) an der Salzach vom 13.08.1969 (WRS, 2000)

men unter Einhaltung ökologischer und flussbaulicher Rahmenbedingungen, in den Vorfluter ermöglicht werden, und damit gleichzeitig das Überschussproblem in den Rückhalteräumen verringert bzw. das Defizit in den freien Fließstrecken minimiert werden.

Oft angeführt wurde auch die Notwendigkeit der Grundlagenforschung zu Feststoffquellen, -potentialen und Eintragswegen sowie dem Sedimenttransport, die Untersuchung von Wechselwirkungen zwischen Feststoffhaushalt/Morphologie und Biotik/Bauwerken und die Erforschung der Auswirkungen von hydrologischen Änderungen bzw. des Klimawandels auf den Feststoffhaushalt, Sedimenttransport und die Morphologie. Einen weiteren wichtigen Punkt stellt der Forschungsbedarf in Hinblick auf die Entwicklung und Umsetzung von Maßnahmen, wie z. B. die Erhaltung/Wiederherstellung des Sedimentkontinuums, die Evaluierung und Entwicklung von Bauwerkstypen, die den Weiter-/Durchtransport von Feststoffen ermöglichen, oder die Optimierung und Entwicklung von Maßnahmen zur nachhaltigen Stabilisierung der Sohle, dar. In den meisten Sektoren wurden auch die Ausweitung bzw. der Aufbau eines Querprofilmessnetzes und die Weiterentwicklung von Messsystemen zur Erfassung des Feststofftransportes gefordert. Zeitlich und räumlich regelmäßige Querprofilmessungen sind die Grundvoraussetzung für eine rechtzeitige Erfassung von Problemen im Zusammenhang mit dem Sedimenthaushalt, und Messungen des Feststofftransportes sind für die Kalibrierung von Modellen und die Planung von Maßnahmen notwendig.

Im Bereich des Managements und der rechtlichen Grundlagen wird auch Handlungsbedarf gesehen. Beispiele dafür sind die Mitberücksichtigung

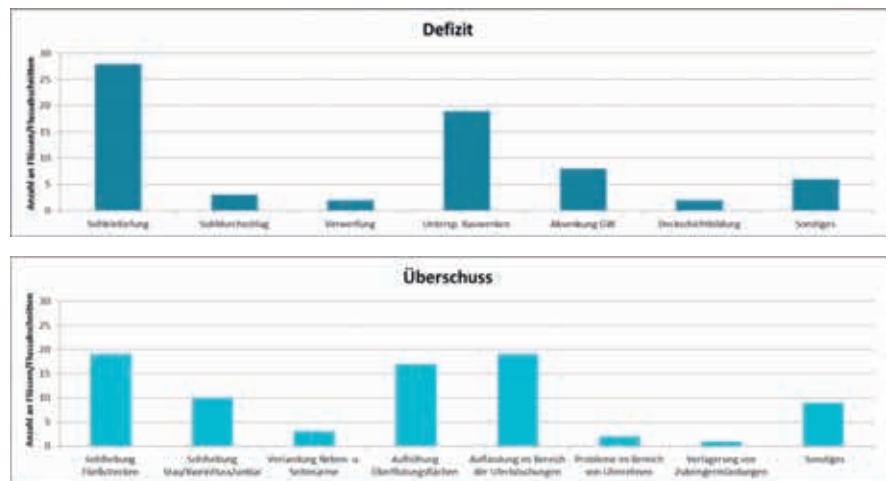


Abb. 2: Übersicht über die Probleme mit Sedimentdefizit (a) und Feststoffüberschuss (b) je Anzahl an Flüssen/Flussabschnitten (Habersack et al., 2014 a)



Abb. 3: Akkordierter Handlungsbedarf betreffend Feststoffhaushalt, Sedimenttransport und Flussmorphologie eingeteilt in drei Ebenen und den skalenübergreifenden Block Prozessforschung (Habersack et al., 2014a)

von Feststoffen bei der Hochwasserisikoabschätzung und bei der Entwicklung von Gewässermanagementkonzepten oder die Erstellung einer zentralen Datenbank zur Erfassung durchgeführter Messungen. Im Abschlussworkshop des Projektes SED\_AT am 8. April 2014 wurde der Handlungs- und Forschungsbedarf präsentiert, diskutiert und akkordiert. Der akkordierte Handlungsbedarf

gliedert sich in zwei Teile: die Grundlagen bzw. Prozessforschung und den Forschungsbedarf in Hinblick auf Maßnahmen, Messungen und Monitoring, der drei räumlichen Ebenen (Einzugsgebietsebene, Streckenebene und Lokale Ebene) zugeordnet ist (Abb. 3). Eine Umsetzungsstrategie für den erwähnten Handlungsbedarf soll im Rahmen einer Phase II des Projektes



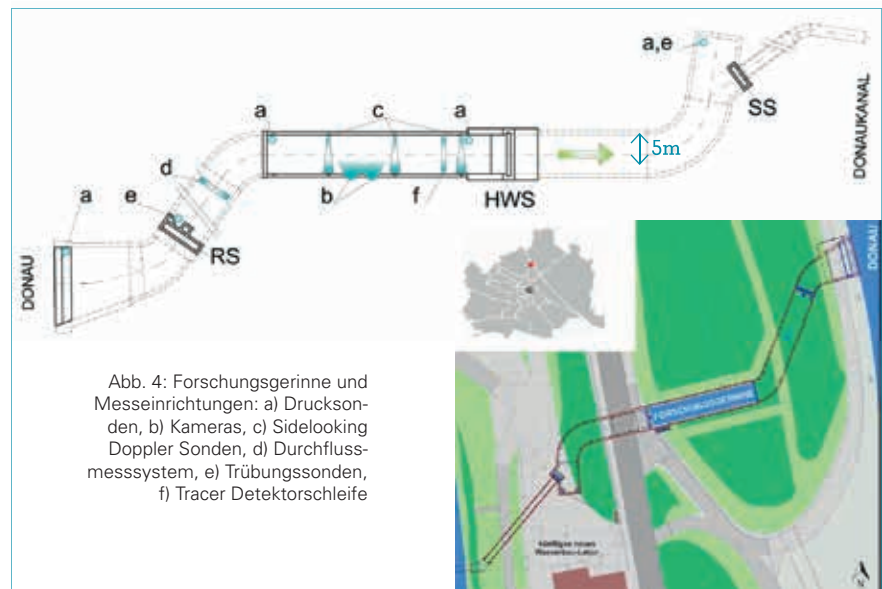
SED\_AT erarbeitet werden. Innovative Forschungsansätze und Lösungen/ Maßnahmen könnten im neuen Forschungsgerinne erarbeitet werden, das nachfolgend erläutert wird.

## Forschungsgerinne

Im Rahmen des EU-Projektes SED-DON (SEDimentforschung und -management an der DONau) (Habersack et al., 2014b) wurde 2014 am Brigittenauser Sporn in Wien, auf der sogenannten Schleuseninsel Nußdorf, ein Forschungsgerinne zwischen Donau und Donaukanal gebaut (Abb. 4).

Das Gerinne ist 120 m lang und verläuft großteils unterirdisch. Auf einer Länge von 30 m ist das Gerinne nicht gedeckelt und kann für Forschungszwecke genutzt werden. Die Breite des Gerinnes beträgt 5 m, eine maximale Wassertiefe von 3 m kann eingestellt werden. Das Einzigartige an diesem Outdoor-Gerinne sind die großen Wassermengen, die zur Verfügung stehen. Bedingt durch die Wasserspiegeldifferenz zwischen Donau und Donaukanal sind Durchflüsse bis zu 10 m<sup>3</sup>/s ohne Pumpen möglich. Um sich die Wassermenge zu verdeutlichen, kann man sich vorstellen, dass ein Swimmingpool mit 50 m<sup>3</sup> Fassungsvermögen in 5 Sekunden gefüllt werden könnte.

Durchfluss und Wasserspiegelhöhe lassen sich über drei durch Spindeln betriebene Schützentafern einstellen (RS, HWS, SS in Abbildung 4). Geräte zur Messung des Durchflusses (Ultraschall-Kreuzkorrelation), der Fließgeschwindigkeit („Sidelooking Doppler Sonden“), der Wassertiefen (Drucksensor) und der Trübung (Streulichtsensor) sind im Gerinne bereits eingebaut (Abb. 4). Abbildung 5 zeigt das Forschungsgerinne mit eingebauten ersten Versuchen und während des Öffnungsvorganges vor Erreichen des maximalen Durchflusses.



Die Größe des Forschungsgerinnes ermöglicht es, Versuche im Maßstab 1:1 durchzuführen. So können Bedingungen, wie sie im Feld nur während Hochwasserereignissen auftreten, simuliert und mit der Detailschärfe eines Laborversuches überwacht werden.

## Ausblick

Im Forschungsgerinne sollen zukünftig großmaßstäbliche Untersuchungen etwa zur Verbesserung des Prozessverständnisses des Sedimenttransportes, zur Sedimentdurchgängigkeit bei Wasserkraftwerken oder zur Verlandungsproblematik durchgeführt werden. Weitere Versuche betreffen Maßnahmen zur Verbesserung des Hochwasserschutzes, der Schifffahrt und Ökologie, die Interaktion Strömung – Vegetation – Sedimenttransport, die Bedeutung der Lockströmung bei Fischaufstiegen etc. Außerdem sind Laborversuche z. B. mit einer Stromboje geplant, deren Einsatz für unterschiedliche Situationen in Flüssen optimiert werden soll. Das Forschungsgerinne stellt gleichzeitig die Zuleitung für das zukünftige neue Wasserbaulabor der BOKU dar, das Teil der „Activity 1“ des Donauraumstrategie Flagship Projektes DREAM (Danube River REsearch And Management) ist. ■



Abb. 5: Forschungsgerinne mit eingebauten ersten Versuchen, und bei Öffnung der Schützen

## LITERATUR

- Habersack, H., Petraschek, A., Bürgel, J. (2004): Analyse der Hochwasserereignisse vom August 2002 – FloodRisk. Synthesereport, BMLFUW.  
 Habersack, H., Blamauer, B., Villwock, H., Prenner, D., Hauer, C. (2014a): SED\_AT-Feststoffhaushalt, Sedimenttransport und Flussmorphologie im Rahmen des Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplans. Österreichische Wasser- und Abfallwirtschaft, 9-10/2014, 327-339.  
 Habersack, H., Heimann, M., Baranya, S., Józsa, J., Riegler, A., Sindelar, C., Liedermann, M., Fiscor, J., Simon, G., Hengl, M. (2014b): Gemeinsame österreichisch-ungarische Sedimentforschung im Rahmen des EFRE-Projektes SEDDON. Österreichische Wasser- und Abfallwirtschaft, 9-10/2014, 340-347.



DI Rudolf Hornich  
Amt der Steiermärkischen  
Landesregierung  
Abteilung 14  
Wasserwirtschaft,  
Ressourcen und Nachhaltigkeit  
8010 Graz, Wartingergasse 43  
Tel.: +43(0)316/877-2025  
abteilung14@stmk.gv.at

# DIE MUR – FINALIST BEIM THIESS INTERNATIONAL RIVERPRIZE 2015



Abb. 1: Mur - Lässer-Au

Auf Initiative vom Büro freiland Umweltconsulting ZT GmbH, Graz, wurden im Frühjahr 2014 gemeinsam mit dem Referat Schutzwasserwirtschaft der Abteilung 14 – Wasserwirtschaft, Ressourcen und Nachhaltigkeit die Unterlagen für den „European Riverprize“ ausgearbeitet und eingereicht. Ende Oktober 2014 ist das Projekt „River Mur“ im Rahmen der „European River Restoration Conference“ in Wien als Sieger des „European Riverprize“ hervorgegangen. Damit war man automatisch für die Hauptrunde des weltweit ausgeschriebenen „Thiess International Riverprize 2015“ qualifiziert. Auch bei diesem Bewerb konnte sich die Mur für das Finale qualifizieren. Der Preis – eine der weltweit wichtigsten Auszeichnungen für nachhaltige Entwicklung und Management von Flussgebieten - wurde am 22.09.2015 in Brisbane, Australien vergeben.

## Das Projekt „River Mur“

Das Gesamtkonzept der Mur beschreibt die Entwicklung des Flusses von der verunreinigten Mur in den 1970er-Jahren, über die enormen Anstrengungen in Verbindung mit hohen Investitionen zur Verbesserung der Gewässergüte bis hin zu den Renaturierungen zur Verbesserung der gewässerökologischen Situation in den letzten 20 Jahren in der Steiermark und in Slowenien.

Die Renaturierungsmaßnahmen an der Mur starteten 1997 und wurden durch verschiedene Programme der Europäischen Union sowie durch nationale und regionale Mittel finanziert. Insgesamt wurden bisher sechs EU-Projekte an der Oberen Mur und an der Grenzmur unter der Projektleitung des Referates

Schutzwasserwirtschaft der Abteilung 14 umgesetzt und rund 30 Flusskilometer revitalisiert. Das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, das Land Steiermark und die EU im Rahmen von LIFE- und Interreg-Projekten sicherten dafür die Finanzierung in der Höhe von insgesamt rund 14,5 Millionen Euro. An der slowenischen Mur wurde das EU-kofinanzierte LIFE Projekt „Bio-Mura“ realisiert.

Der systematische Gewässerausbau, beginnend mit Ende des 19. Jahrhunderts, hatte eine starke Veränderung des Flusslaufs der Mur zur Folge. Die Mur wurde durch die Regulierung über weite Strecken in ihrer Dynamik eingeschränkt, der Bau von Wasserkraftwerken hat die



Abb. 2: Mur - Thalheim

Durchgängigkeit und den Sedimenttransport beeinflusst, und bedingt durch die Einleitung von ungereinigtem Abwasser war die Mur Mitte des letzten Jahrhunderts einer der schmutzigsten Flüsse Europas.

Weitere Konsequenzen der vielen Veränderungen waren: Die Mur wurde von ihrem Umland und ihren Nebenbächen entkoppelt und flussbegleitende Auwälder wurden zurückgedrängt. Zudem schrumpften wertvolle Lebensräume für Fische, Amphibien und Vögel.

Für die Sanierung der Gewässergüte in den 1970er-Jahren wurden große finanzielle Anstrengungen mit Investitionen von über 150 Millionen Euro unternommen. Heute weist der Fluss wieder eine sehr gute Wasserqualität auf. Damit war auch die Basis für Renaturierungen gegeben. Durch strukturelle und morphologische Verbesserungen erreichte die Mur über weite Strecken wieder einen guten ökologischen Zustand. Zusätzlich führte intensive Öffentlichkeitsarbeit zu einem erhöhten Bewusstsein – generell für Umweltfragen und speziell zur Nutzung der Mur als Freizeit- und Erholungsraum. Sie ist wieder ins Zentrum der Aufmerksamkeit gerückt. Städte und Gemeinden entlang ihres Laufes

haben ökologisch intakte Flusslandschaften und zugänglich gestaltete Ufer für sich und ihre Bevölkerung wiederentdeckt.

### **Kommunikation/Kooperation/ Koordination: Grenzüberschreitend!**

Die Projekte an der steirischen Mur werden von der Abteilung 14 – Wasserwirtschaft, Ressourcen und Nachhaltigkeit gemeinsam mit der Abteilung 13 – Umwelt und Raumordnung und dem Ministerium für ein lebenswertes Österreich sowie den Partnern aus den Bereichen Wasserrecht, Gewässergüte, Naturschutz, Forstwirtschaft, Landwirtschaft und Raumplanung, den zuständigen Abteilungen des Landes, der Energiewirtschaft, der Wildbach- und Lawinenverbauung und den Baubezirksleitungen abgewickelt. Unterschiedliche Schutz- und Umsetzungsziele werden so in die Planungen integriert und verwirklicht.

Seit 1992 ist die bilaterale Grenzgewässerkommission Österreich/Slowenien – auf Grundlage des 1956 mit der Republik Jugoslawien abgeschlossenen Murabkommens – für die Abstimmung aller Aktivitäten am circa 40 Kilometer langen Grenzabschnitt der Mur zuständig. Mit den slowenischen Kollegen besteht eine

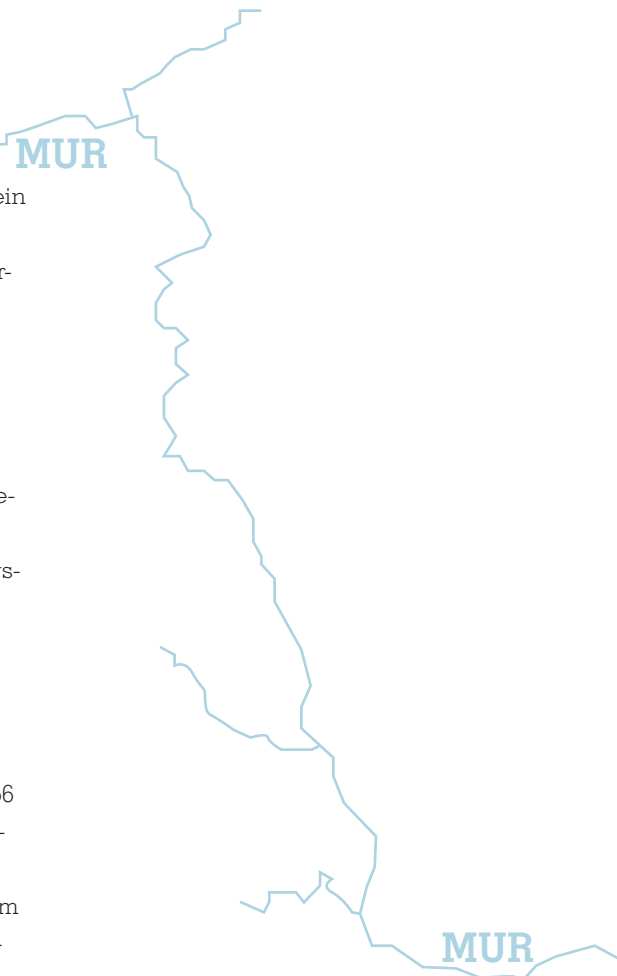




Abb. 3: Mur - Sicheldorf



**Zitat Landesrat Johann Seitinger:**

„Im Gesamtkonzept ‚River Mur‘ stecken weit mehr als 20 Jahre nachhaltiges Flussgebietsmanagement in der Steiermark und in Slowenien. Bereits die Nominierung und besonders der tolle zweite Platz beim ‚International Riverprize‘ zeigen, dass für das Flussraummanagement an der Mur – auch wenn es sehr schwierig war – der richtige Weg gewählt wurde.“



jahrzehntelange ausgezeichnete Zusammenarbeit, die sich auch im Projekt „River Mur“ bewährt hat.

Um die Vielfalt der Akteure, der Ziele und Umsetzungsstrategien des Projektes „River Mur“ gut zu koordinieren, beauftragte das Land Steiermark das Landschaftsplanungsbüro freiland Umweltconsulting ZT GmbH mit

den Planungen und der Koordination mehrerer Projekte. Freiland stimmte die unterschiedlichen Interessen ab und entwickelte gemeinsam mit der Wasserwirtschaftsabteilung eine übergeordnete Strategie für die Mur.

Die Vertreter der Gemeinden, der Energiewirtschaft, der Umweltverbände, der Fischerei und die Bevölkerung vor Ort wurden in die Planungen eingebunden und trugen zur gemeinsamen Lösungsfindung bei. Mit der Planung, Umsetzung und Erfolgskontrolle der Maßnahmen wurden interdisziplinär Fachplaner (Technik) und Universitäten (wissenschaftliche Begleitung) beauftragt. So entstanden Lösungen, die sowohl dem Stand der Technik entsprechen als auch neue Untersuchungsmethoden hervorbringen. Die wissenschaftliche Begleitung sichert jedenfalls das Fundament für die Planung und Umsetzung künftiger Restrukturierungsmaßnahmen an der Mur. Die baulichen Maßnahmen an der Mur wurden von den Fachleuten der Baubezirksleitungen umgesetzt. Jahrzehntelange Erfahrungen auf dem Gebiet des naturnahen Was-

serbaus sind Garant für die Qualität und Nachhaltigkeit der ausgeführten Arbeiten.

Zwecks Absicherung des bereits in Sachen Ökologie Erreichten haben die Projektpartner im vergangenen Jahr einen Flussgebietsmanagementplan entwickelt, der insbesondere eine Gesamtperspektive für die weitere Entwicklung der Mur enthält.

**HÖHEPUNKT DES „THIESS INTERNATIONAL RIVERPRIZE“**

Der Gewinner der angesehenen Umwelt-Auszeichnung wurde am 22. September 2015 als Höhepunkt des 18<sup>th</sup> International Riversymposiums in Brisbane in Australien vergeben. Nur knapp musste sich die Steiermark mit dem Projekt „River Mur“ mit Platz zwei hinter dem Siegerprojekt „Lake Eyre Basin“ (Australien) geschlagen geben. Auf Platz drei landete ein weiteres Flussprojekt am „Jordan River“ (Jordanien).

## Beteiligte Akteure an dem Projekt „River Mur“

- Projektmanagement, Planung und Umsetzung: Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Amt der Steiermärkischen Landesregierung mit den Abteilungen Abteilung 14 – Wasserwirtschaft, Ressourcen und Nachhaltigkeit, Abteilung 13 – Umwelt und Raumordnung, Naturschutz unterstützt von freiland Umweltconsulting ZT GmbH, Baubezirksleitung Obersteiermark West, Baubezirksleitung Südoststeiermark, Wildbach- und Lawinverbauung, Naturschutzbund Steiermark, Ministry of Environment and Spatial Planning of the Republic of Slovenia, Environmental Agency of the Republic of Slovenia (EARS), Mura - vodnogospodarsko podjetje d.d., PORA Development Agency Gornja Radgona
- Gemeinden Pöls-Oberkurzheim, St. Peter ob Judenburg, Knittelfeld, St. Margarethen bei Knittelfeld, St. Marein-Feistritz, Leoben, Graz, Bad Radkersburg, Gosdorf, Mureck, Halbenrain, Gornja Radgona (SI), Murska Sobota (SI), Beltinci (SI), Veržej (SI), Ljutomer (SI)
- Wissenschaftliche Unterstützung: Universität für Bodenkultur Wien, Universität Maribor, Universität Ljubljana, grünes handwerk - büro für angewandte ökologie, Ökoteam Institut für Tierökologie und Naturraumplanung OG, iC consulenten – flussbau iC GmbH, Technisches Büro Günter Parthl, OIKOS Institut für angewandte Ökologie & Grundlagenforschung, REVITAL Integrative Naturraumplanung GmbH, Zivilingenieurbüro KRATZER, Ingenos.Gobiet.ZT GmbH.



### Zitat Koordinator für Hochwasserrisikomanagement des Landes Steiermark DI Rudolf Hornich:

„Für mich ist schon der Einzug ins Finale des Awards ein überwältigender Erfolg, der zugleich Ansporn für die Zukunft ist. Mit dem zweiten Platz waren wir knapp dran, aber wir sind stolz auf den Erfolg und konnten unser Projekt einem Expertenforum aus der ganzen Welt präsentieren. In Zukunft wird es an der Mur verstärkt darum gehen, den Ausgleich zwischen den Interessen des Naturschutzes und jenen der Wasserkraftsparte herbeizuführen.“



Abb. 4: Mur - Apfelberg



**Mag. Barbara Stromberger**

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



**DI Dr. Robert Schatzl**

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



**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 2015

Der folgende Bericht zeigt die hydrologische Gesamtsituation in der Steiermark für das erste Halbjahr 2015. 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 entsprachen die Niederschlagssummen in der westlichen Obersteiermark sowie im Salzbgebiet in etwa dem langjährigen Mittel, in der nördlichen Oststeiermark und südlich der Fischbacher Alpen bis zum Wechselgebiet gab es ein leichtes Defizit zwischen 10 und 20 % (Abb. 2). Betrachtet man die einzelnen Monate, so ergibt sich in der Obersteier-

mark ein deutliches Plus an Niederschlagsmengen im Jänner (bis zu +130 % im Salzbgebiet) und im Mai (bis zu +60 % im oberen Ennstal). Die restlichen Monate brachten ein Niederschlagsdefizit, im Februar und März bis zu -40 % und besonders deutlich im Juni mit bis zu -60 % (Abb. 3).

In der Ost- und Weststeiermark zeigte sich nur zum Teil im Jänner (bis zu

+70 % in den nördlichen Teilen) und im Mai (bis zu +70 % im Südosten) ein Niederschlagsplus. Die restlichen Monate waren entweder ausgeglichen oder im Minus, besonders „trocken“ waren die Monate März, April und Juni mit bis zu -50 % in allen 3 Monaten. In absoluten Werten reichten die Niederschläge im Beobachtungszeitraum von circa 250 mm im Pöllauer Becken bis zu circa 1.000 mm im Traunggebiet.

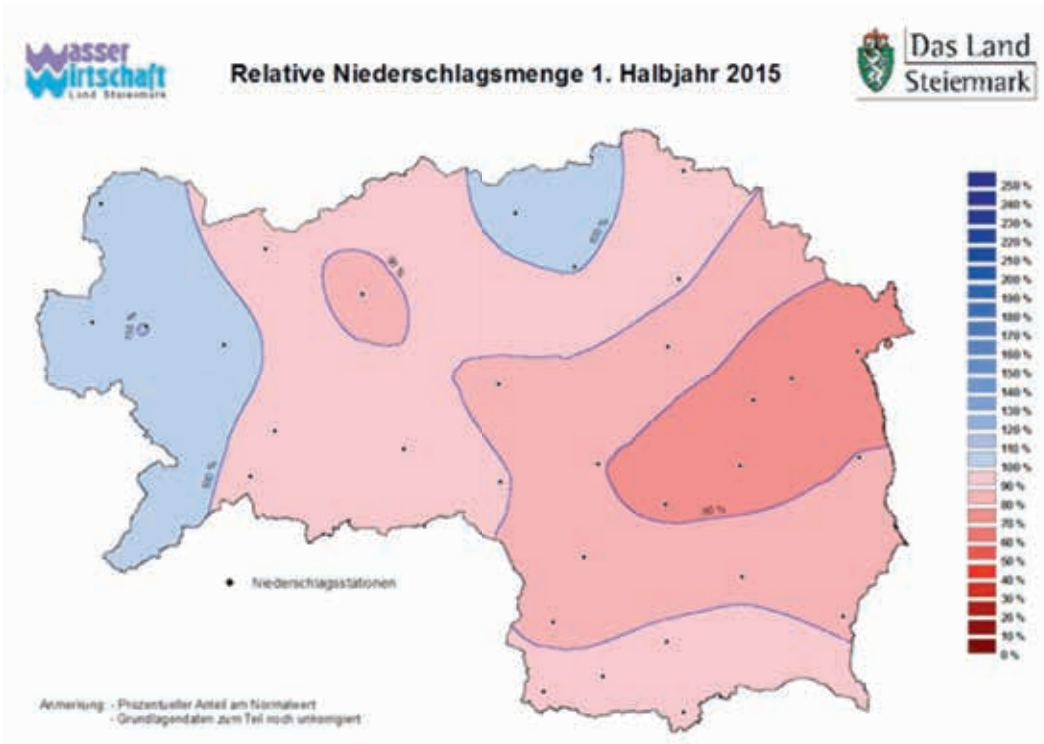


Abb. 2: Relative Niederschlagsmenge in Prozent vom Mittel 1. Halbjahr 2015

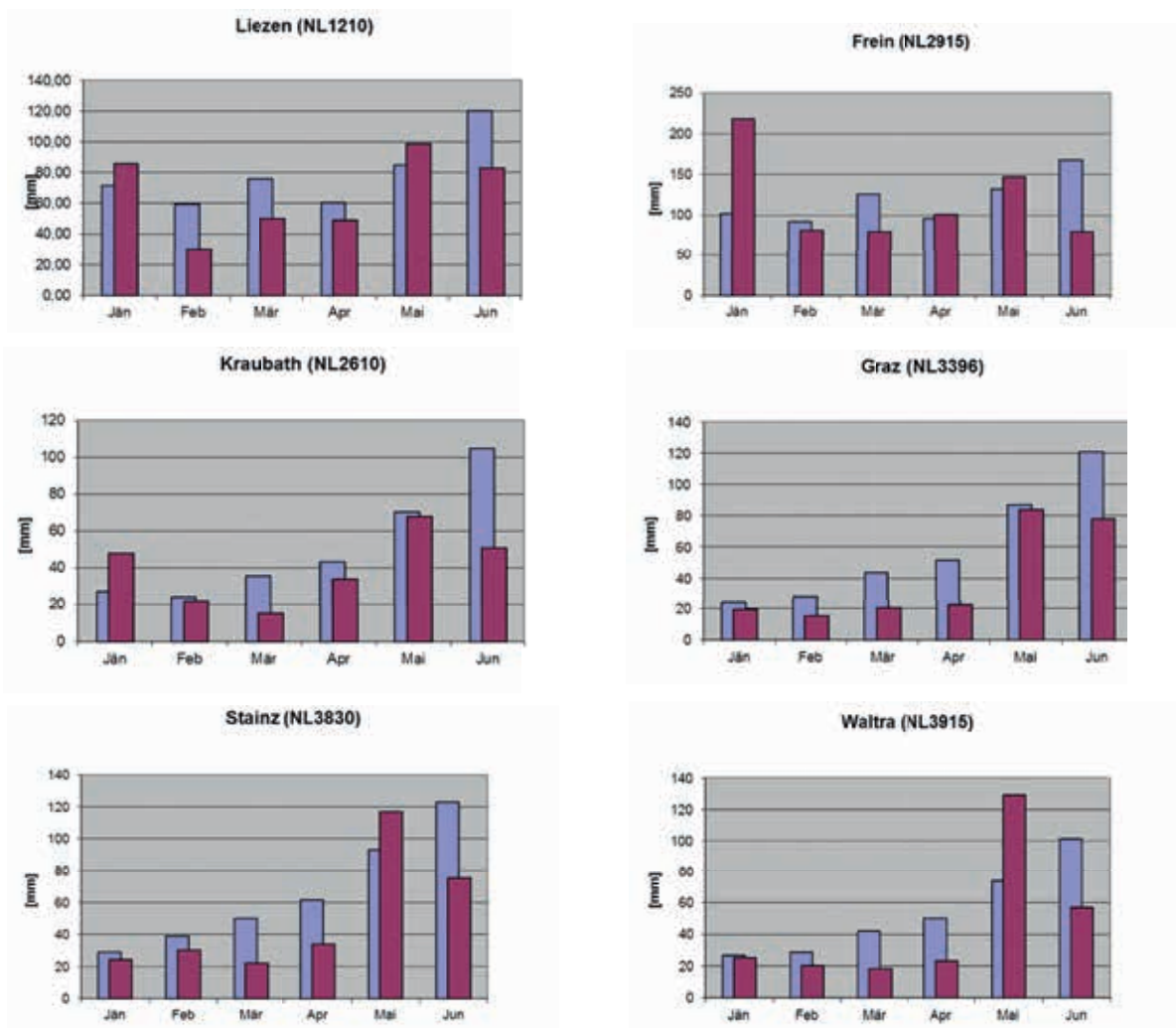


Abb. 3: Vergleich Niederschlag 1. Halbjahr 2015 (rot) mit Reihe 1981 - 2010 (blau)

Station	Liezen	Frein	Kraubath	Waltra
Minimum	-8,1	-9,4	-9,4	-3,9
Maximum	27,5	21,1	23,3	26,2
Mittel	6,3	4,8	7,3	9,9
Abweichung (Reihe 1981 - 2010)	+ 0,7	+ 0,6	+ 0,6	+ 1,2

Tab. 1: Extremwerte, Mittelwerte (Tagesmittel) und Abweichung vom Mittel 1. Halbjahr 2015 [°C]

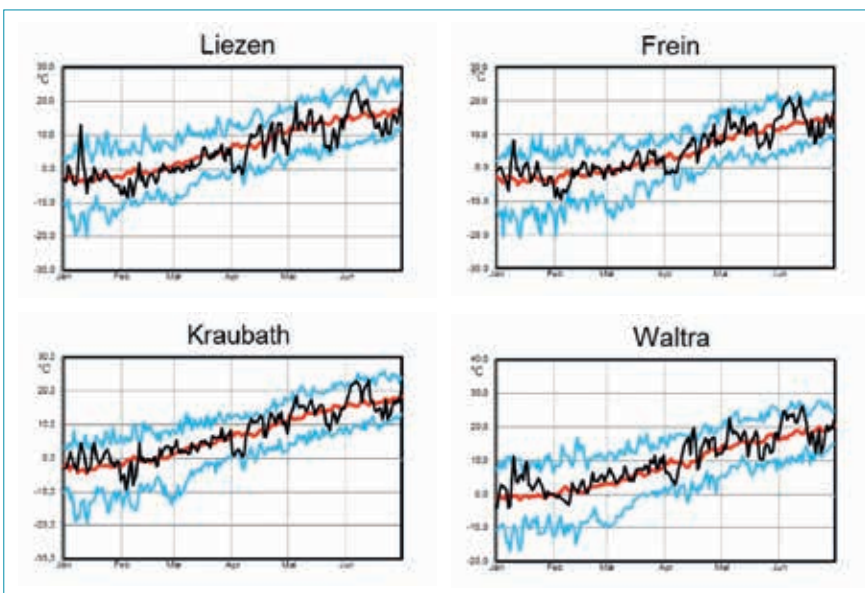


Abb. 4: Temperaturvergleich 1. Halbjahr 2015: Mittel (schwarz), 2015 (rot) und Extremwerte (blau)

Pegel	Mittlerer Durchfluss [m³/s]		
	1. Halbjahr 2015	Langjähriges Mittel	Abweichung 2015 vom Mittel [%]
Admont/Enns	93,6	88,5 (1985 – 2010)	+ 6 %
Neuberg/Mürz	9,2	8,7 (1961 – 2010)	+ 7 %
Mellach/Mur	120	110 (1966 – 2010)	+ 9 %
Anger/Feistritz	6,5	5,3 (1961 – 2010)	+ 22 %
Takern/Raab	3,4	3,8 (1961 – 2010)	- 11 %
Leibnitz/Sulm	15,9	15,1 (1949 – 2010)	+ 5 %

Tab. 2: Vergleich der Gesamtfrachten mit den langjährigen Mittelwerten

## Lufttemperatur

Die Lufttemperaturen lagen über den gesamten Beobachtungszeitraum gesehen über den langjährigen Mittelwerten, so z. B. an der Station Waltra mit + 1,2 °C (Tab. 1). Betrachtet man die einzelnen Monate, so waren die Temperaturen nur im Februar etwas unter den langjährigen Mittelwerten, alle übrigen Monate waren statistisch gesehen zu warm.

Vier ausgewählte Temperaturverläufe an den Stationen Liezen, Frein, Kraubath und Waltra sind in Abbildung 4 dargestellt.

## Oberflächenwasser

Entsprechend den Niederschlagsverhältnissen zeigten sich auch die Durchflüsse speziell in der niederschlagsarmen Oststeiermark unter den langjährigen Mittelwerten. An den übrigen betrachteten Pegeln lagen die Durchflüsse über dem langjährigen Durchschnitt, besonders deutlich dabei an der Feistritz.

Analysiert man die einzelnen Monate, zeigte sich folgendes Bild: Generell lagen die Durchflüsse in den Monaten Jänner und Februar in sämtlichen Landesteilen über den langjährigen Mittelwerten. Im März zeigte sich ein eher differenziertes Bild, an der oberen Mur sowie in der Oststeiermark waren überdurchschnittliche Durchflüsse zu beobachten, in den übrigen Landesteilen lagen sie unter den Mittelwerten. In weiterer Folge zeigten sich im April in den nördlichen Landesteilen sowie der nördlichen Oststeiermark Durchflüsse über den langjährigen Mittelwerten, in der südlichen Ost- sowie in der Weststeiermark waren die Durchflüsse unterdurchschnittlich.

Im Mai war wiederum ein zweigeteiltes Durchflussverhalten zu beobachten, überdurchschnittlichen



Durchflüssen in Teilen der Ober- und Weststeiermark (Enns, Sulm) standen unterdurchschnittliche Durchflüsse in den südlichen Landesteilen sowie an der Mur gegenüber. Letztendlich lagen die Durchflüsse im Monat Juni landesweit zum Teil deutlich unter den langjährigen Mittelwerten (Abb. 5).

Die Gesamtfrachten lagen somit mit Ausnahme der Raab landesweit über dem Durchschnitt, wobei speziell an der Feistritz die langjährigen Mittelwerte recht deutlich (22 %) überschritten wurden (Tab. 2).

### Grundwasser

Das erste Halbjahr 2015 war durch lang anhaltende Trockenperioden gekennzeichnet. Insbesondere in den Monaten Februar, März, April und Juni lagen die Niederschlagssummen deutlich unter dem langjährigen Mittelwert. Nach einem Jahr zum Teil außergewöhnlich hoher Grundwasserstände führte die fast fehlende Grundwasserneubildung aus Niederschlägen verbunden mit überdurchschnittlich hohen Temperaturen im Frühjahr zu einer verstärkten Beanspruchung der Grundwasservorräte und somit zu einer Dezimierung der Bodenspeicherung.

In den nördlichen Landesteilen brachten zunächst die ergiebigen Niederschläge vom 9./10. Jänner einen kräftigen Anstieg der Grundwasserstände.

Speziell im Oberen Murtal und Mürztal stiegen die Wasserstände Mitte Jänner deutlich an und erreichten zum Teil die bisher gemessenen Monatshöchststände. Danach setzte ein kontinuierliches Absinken der Grundwasserstände ein. In Folge führten erst wieder Schneeschmelzereignisse im April und Mai zu einer weiteren deutlichen

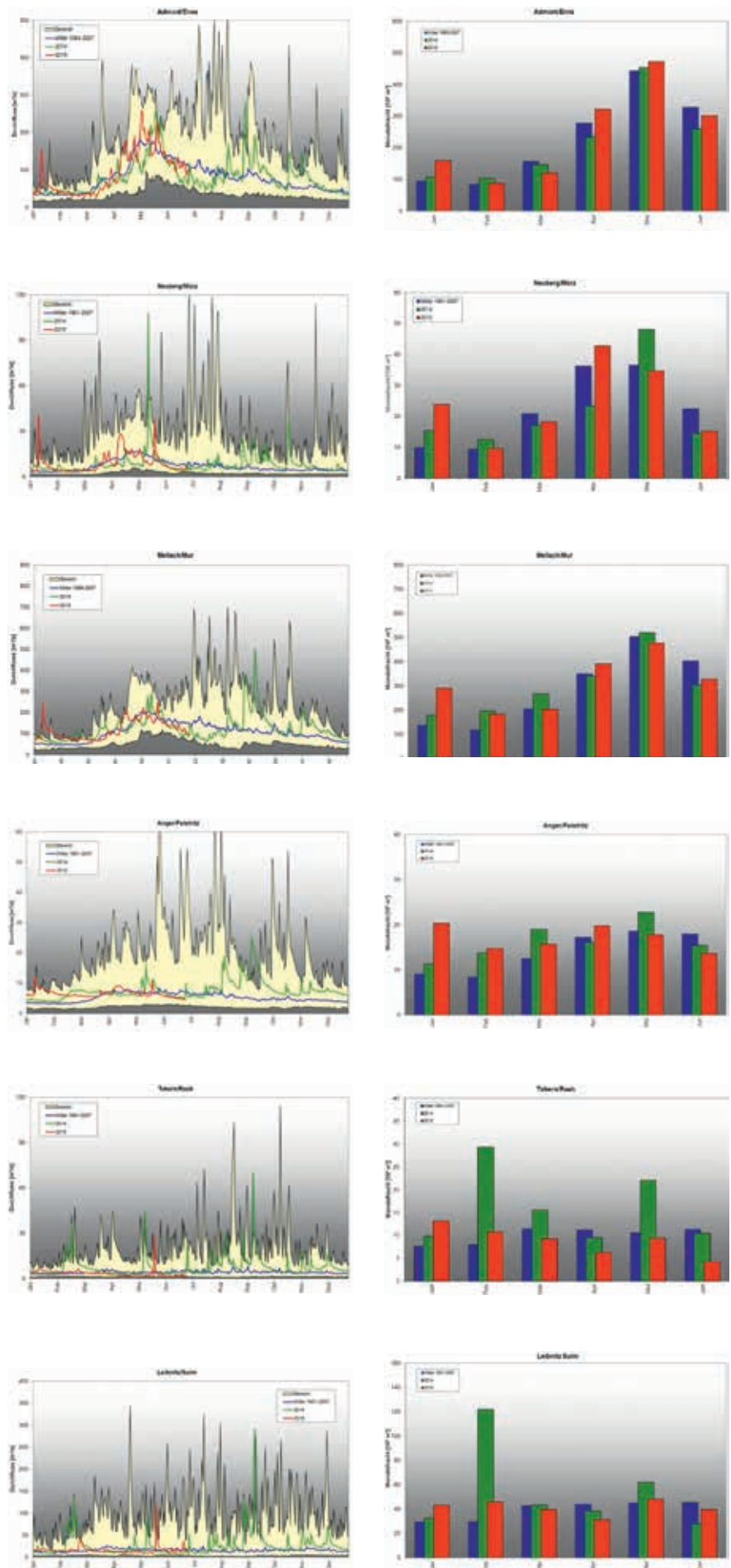


Abb. 5: Durchflussganglinien (links) und Monatsfrachten (rechts) an ausgewählten Pegeln

Anreicherung der Grundwasservorräte und zum diesjährigen Grundwasserhöchststand Anfang bis Mitte Mai. Danach war das Grundwassergeschehen in Folge geringer Regenmengen bis Ende Juni durch sinkende Grundwasserstände meist unter die langjährigen Mittelwerte geprägt. Im Ennstal wurde dieser Trend durch lokale Gewitterregen in der zweiten Junihälfte vereinzelt kurzfristig unterbrochen.

Die südlichen Landesteile profitierten im ersten Halbjahr 2015 sehr stark von den sehr hohen Grundwasserständen 2014. In den zwei großen Grundwasserfeldern Grazer Feld und Leibnitzer Feld wurden bereits Anfang des Jahres die diesjährigen Grundwasserhöchststände registriert.

Danach führte die fast fehlende Grundwasserneubildung aus Niederschlägen verbunden mit überdurchschnittlich hohen Temperaturen zu einer verstärkten Beanspruchung der Grundwasservorräte und somit zu einem deutlichen Absinken der Grundwasserstände vom Jahresbeginn bis Ende Juni.

In den geringmächtigeren Grundwasserfeldern der Ost- und Weststeiermark und im Unteren Murtal wurde dieses Absinken zunächst im Februar durch Schneeschmelzeereignisse und markante, teils unwitterartige Niederschlagsereignisse um den 20. Mai, die vor allem im Osten und Südosten auch zu kleinräumigen Überschwemmungen führten, kurzfristig unterbrochen.

Nach einem Jahr mit überdurchschnittlich hohen Grundwasserständen waren Ende Juni nun wieder (die seit vielen Jahren gewohnten) normale bis unterdurchschnittlich hohe Grundwasserstände gegeben. In den dargestellten Diagrammen

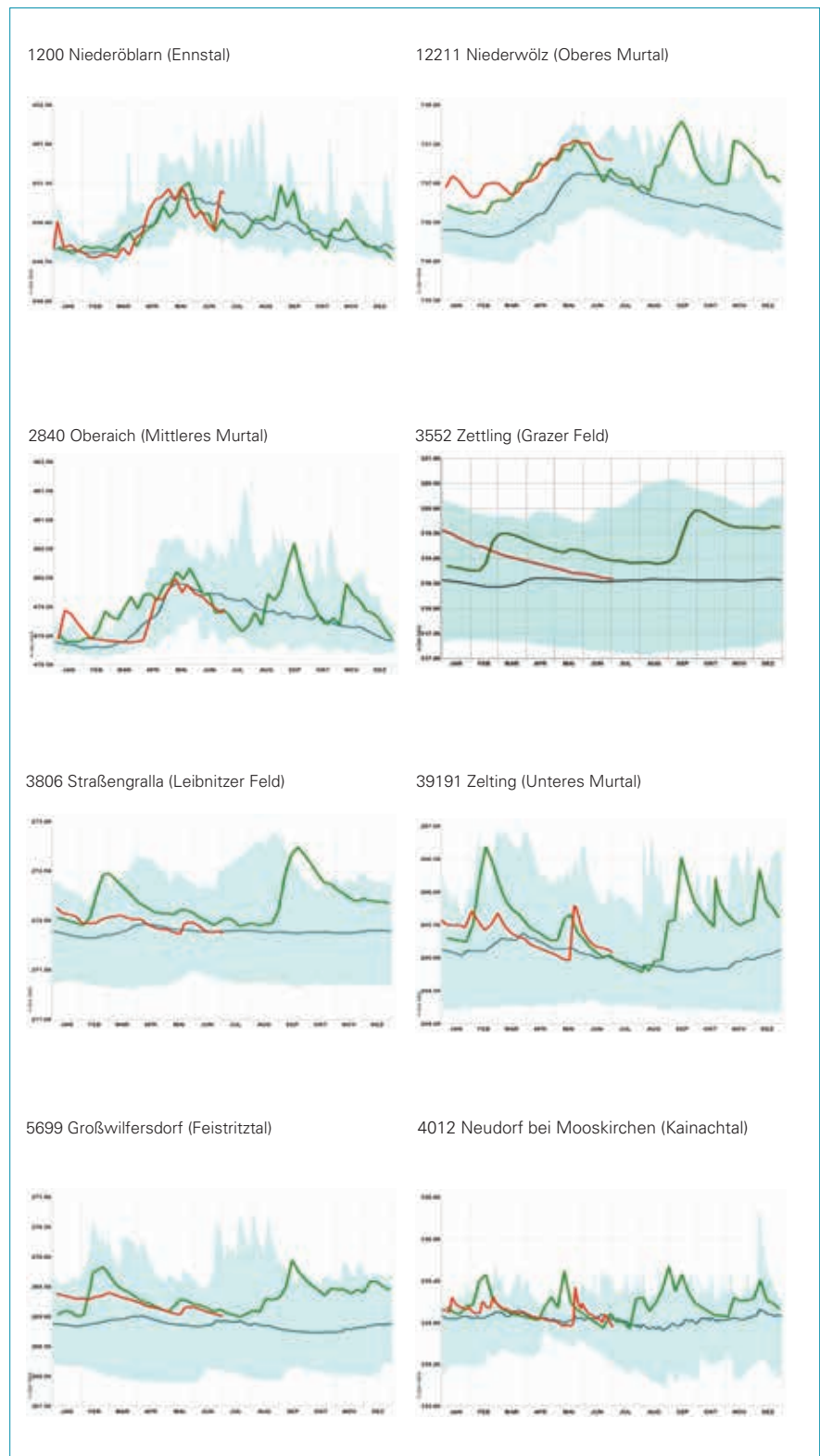


Abb. 6: Grundwasserganglinien im ersten Halbjahr 2015 im Vergleich zu den langjährigen Mittelwerten, deren Minima und Maxima

(Abb. 6) werden die Grundwasserstände 2015 (rot), 2014 (grün) mit den entsprechenden Durchschnittswerten (schwarz) einer längeren Jahresreihe sowie mit deren niedrigsten und höchsten Grundwasserständen verglichen. ■

- Grundwasserganglinie 2015
- Grundwasserganglinie 2014
- Mittlere Grundwasserganglinie
- Schwankungsbereich



DI Stefan Kienzl

Amt der Steiermärkischen Landesregierung  
Baubezirksleitung Steirischer Zentralraum  
8020 Graz, Bahnhofgürtel 77  
Tel.: +43(0)316/877-5140  
stefan.kienzl@stmk.gv.at



DI Katharina Schüssler\*

Amt der Steiermärkischen Landesregierung  
Abteilung 14 – Wasserwirtschaft, Ressourcen und Nachhaltigkeit  
8010 Graz, Wartingergasse 43  
Tel.: +43(0)316/877-2370  
katharina.schuessler@stmk.gv.at

# AUSBAU DES PETERSBACHES – EIN WEITERER MEILENSTEIN FÜR DEN HOCHWASSERSCHUTZ IN GRAZ

Der Petersbach mit seinem Einzugsgebiet in den Bezirken St. Peter und Liebenau brachte seit vielen Jahren Hochwassergefahren. Nunmehr wurden am Unterlauf des Petersbaches Hochwasserschutzmaßnahmen umgesetzt und dabei auch gewässerökologische Verbesserungen und ein neuer Erholungsraum geschaffen.

## Hochwasserschutz

Der Petersbach wurde als einer von mehreren Bächen im Sachprogramm Grazer Bäche 2006 untersucht und es wurden Lösungsvorschläge für einen geeigneten Hochwasserschutz erarbeitet. Die Grundverhandlungen mit circa 280 Grundbesitzern konnten nach zwei Jahren unter der Federführung

der Abteilung für Grünraum und Gewässer (A10/5) der Stadt Graz abgeschlossen und im Sommer 2013 die wasser- und naturschutzrechtlichen Bewilligungen erwirkt werden.

In weiterer Folge wurde von der Hydroconsult GmbH ein Detailprojekt (Abb. 1) für die Neugestaltung des Unterlaufes des Petersbaches

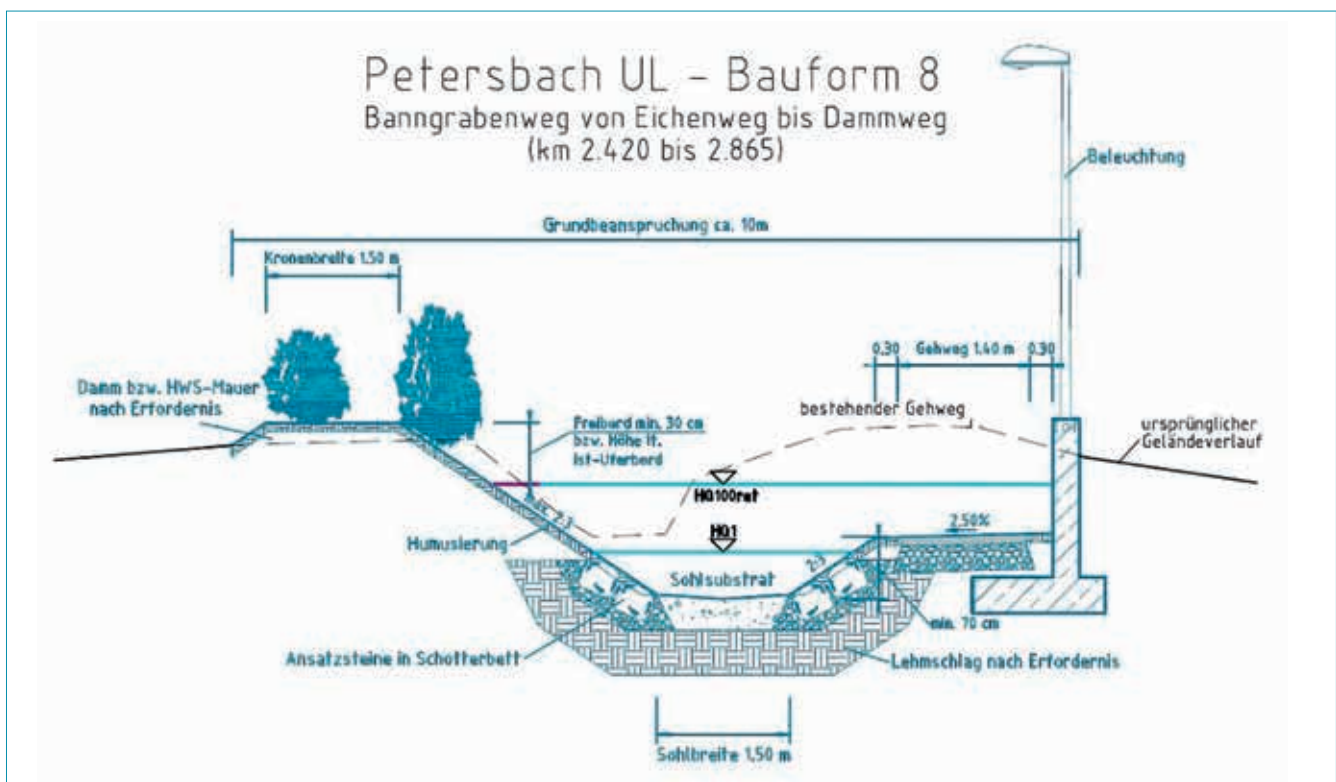


Abb. 1: Bauform abgesenkter Gehweg © Hydroconsult GmbH



Abb. 2: Erholungsraum Petersbach nach dem Ausbau © BBL SZ

ausgearbeitet und im November 2013 konnte mit den Bauarbeiten begonnen werden.

Die flussbaulichen Arbeiten an dem 3,13 km langen Abschnitt von der Mündung des Petersbaches in die Mur, oberhalb der Puntigamer Brücke, bis zur St.-Peter-Hauptstraße wurden von der Baubezirksleitung Steirischer Zentralraum und der Baufirma Gebrüder Haider & Co Hoch- und Tiefbau GmbH durchgeführt.

Nach technischer und finanzieller Genehmigung durch das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BMLFUW) und die Abteilung 14 des Amtes der Steiermärkischen Landesregierung wurde im November 2013 mit den Arbeiten bachaufwärts der Einmündung in die Mur begon-

nen. Als vorgezogene Maßnahme wurde bereits im September 2013 eine 100 m lange Verrohrung im Pressrohrvortrieb unter der Bahntrasse und der Liebenauer Hauptstraße umgesetzt.

Auf einem circa 2,17 km langen Abschnitt bachaufwärts bis zur Wittenbauerstraße wurde die bestehende „harte“ Verbauung aus Steinplatten entfernt und ein neues Bachbett mit beidseitigen, großen Vorlandbereichen und definierter Mittelwasserrinne geschaffen. Zusätzlich wurden Hochwasserschutzdämme und -mauern links und rechts des Gewässers errichtet (Abb. 3).

Unter fachkundiger Anleitung der ökologischen Bauaufsicht durch die Abteilung 14 fanden Strukturierungsmaßnahmen im Gewässer selbst und an den Ufern statt, sodass

schlussendlich eine weitgehende gewässerökologische Aufwertung des gesamten Gewässerabschnittes erzielt werden konnte. Nach Fertigstellung des hydraulisch erforderlichen Rohprofils des Petersbaches begann im Sommer 2014 die Firma Gebrüder Haider & Co Hoch- und Tiefbau GmbH mit den Bauarbeiten im Bereich des Banngabenweges. In diesem circa 0,86 km langen, durch Bebauung beengten Bereich wurden zusätzlich zu den Profilaufweitungen ein bestehender Gehweg sowie ein Radweg abgesenkt und mittels Stahlbetonmauern zu den angrenzenden Grundstücken räumlich getrennt (Abb. 4).

Durch diese geschickte Planung ist es gelungen, den Rad- und Gehweg als Vorlandbereich in das Gewässerbett zu integrieren und dadurch den Bach auch erlebbar



Abb. 3: Herstellung einer Hochwasserschutzmauer © BBL SZ



Abb. 4: Die Arbeiten waren unter beengten Verhältnissen durchzuführen. © A10/5

zu gestalten (Abb. 2). Im Falle eines Hochwasserereignisses wird dieser Begleitweg mittels Schrankenanlage für Benutzer gesperrt und dient dann als Überflutungsbereich.

In Summe wurden 1.800 m Hochwasserschutzdämme bis 0,9 m Höhe, 1.200 m Hochwasserschutzmauern bis 1,5 m Höhe, 1.800 m Sohleintiefung bis 2,0 m Tiefe, eine durchgehende Profilaufweitung, 100 m Durchlass DN 1600, 750 m Geh- bzw. Radweg und zwei Stege neu errichtet. Bei der Baumaßnahme

wurden circa 13.500 t Wasserbausteine und 960 m<sup>3</sup> Beton verwendet sowie etwa 50.000 m<sup>3</sup> Erde bewegt. Von der Baubezirksleitung wurden nach Fertigstellung auf dem 3,13 km langen Gesamtabschnitt circa 3.500 Bäume und Sträucher gepflanzt.

Die Gesamtkosten belaufen sich auf circa 7,5 Millionen Euro, wobei davon rund 2 Millionen Euro für die Einlöse von 4,5 ha Grundfläche aufgewendet werden mussten. Die Finanzierung erfolgte nach dem Schlüssel 35 % Bund, 35 % Land und

30 % Stadt Graz. Der Ausbaugrad wurde auf eine retentierete 100-jährliche Abflussspitze von 8,3 m<sup>3</sup>/s bis 11,0 m<sup>3</sup>/s festgelegt. Um jedoch das auftretende HQ<sub>100</sub> auf diese Werte zu reduzieren, ist noch die Errichtung eines Hochwasserrückhaltebeckens bachaufwärts der St.-Peter-Hauptstraße erforderlich, welches sich derzeit in Planung befindet.

Nach Fertigstellung aller baulichen Maßnahmen werden bis zu 450 Objekte vor einem 100-jährlichen Hochwasserereignis geschützt sein.



Abb. 5: Banngrabenweg vorher © A10/5



Abb. 6: Banngrabenweg nachher © BBL SZ

## Gewässerökologie\*

Für die Gewässerökologie eines Baches ist vor allem seine strukturelle Ausstattung von größter Bedeutung. Erst durch die Gewässerstrukturen werden Voraussetzungen für Lebensräume geschaffen, die es Fauna und Flora ermöglichen, einen neu gestalteten Bach wieder zu besiedeln.

Die Maßnahmen am Petersbach wurden in zwei Bauabschnitten realisiert. Sehr deutlich unterschieden sich die beiden Bauabschnitte durch das jeweilige Platzangebot. Während die Baubezirksleitung Steirischer Zentralraum in ihrem Bauabschnitt großzügige Aufweitungen anlegen konnte, musste die Baufirma Gebrüder Haider & Co Hoch- und Tiefbau GmbH im Bereich des Banngrabenweges mit einem schmalen Streifen zwischen Gärten, Straßen und Siedlungen auskommen (Abb. 5 und 6). Diese Rahmenbedingungen machten es mitunter schwierig, allen ökologisch relevanten Aspekten gerecht zu werden.

Ein wichtiger Punkt von Seiten der ökologischen Bauaufsicht war das Gestalten einer rauen Uferlinie durch den Einbau von Wurzelstöcken und von in das Bachbett hineinragenden und unregelmäßig über die Bachsohle verteilten größeren Steinen. Maßnahmen wie diese bewirken eine lokale Änderung der Strömungsgeschwindigkeit, die wiederum für eine abwechslungsreiche Sohle mit Tiefstellen und Anlandungen sorgt (Abb. 7).

In jenen Bereichen, wo größere Aufweitungen vorgenommen werden konnten, war sogar die Möglichkeit gegeben, den Bach in seiner Linienführung einem natürlichen Gerinne anzunähern. Aufgrund technischer Vorgaben musste jedoch eine exakte Linie fixiert werden. Dennoch zeigt sich, dass auch diese Maßnahme

	Anzahl	Anmerkung
Kartierung Gehölze	788	davon fallen 350 in die Baumschutzverordnung
Kartierung Gehölzflächen	35	Artenzusammensetzung je Fläche unterschiedlich, Stückzahl nicht bekannt
Bepflanzung Forstgartenware und Baumschule	1.661	Gehölze, verwendet für die Bepflanzung der Böschungen und Aufweitungsbereiche
Wurzelstöcke und verpflanzte Gehölze	zahlreiche	Im Bereich der BBL wurden zahlreiche Wurzelstöcke eingebaut und Bäume verpflanzt. Eine zahlenmäßige Abgrenzung ist nicht möglich.
Gestaltung Baumschule	1.444	für Gestaltung verwendete Pflanzen (Kräuter, Gräser, Farne, Hecken, Obstbäume für Naschwiese,...)

Tab. 1: Mengenübersicht Bepflanzung

wesentlich zu einer abwechslungsreichen Sohlausbildung beigetragen hat (Abb. 8).

Ein weiterer ökologischer Aspekt ist die Beschattung des Gewässers. Im Arbeitsablauf war es möglich, das Entfernen und Umsetzen von Gehölzen sukzessive durchzuführen. Durch dieses langsame und schonende Vorgehen konnten viele Gehölze erhalten werden. Ganz anders stellte sich die Situation im Bereich des Banngrabenweges dar. Aufgrund der sehr beengten Platzverhältnisse mussten

die Bäume vorab gerodet werden. Die dabei angefallenen Wurzelstöcke wurden entlang des Petersbaches wieder eingebracht. Grundlage für die anschließende Bepflanzung war die Baumkartierung des Büros freiland Umweltconsulting ZT GmbH. In der oben angeführten Tabelle 1 wird ersichtlich, dass der Forderung nach einer Bepflanzung mit „zumindest der gleichen Gehölzanzahl“ entsprochen wurde. In Summe konnten mehr als doppelt so viele Gehölze angepflanzt werden. Die genaue Anzahl kann auf Grund der Wiederverwendung von



Abb. 7: Kolkbildung bei einem hervorspringenden Stein © A14



Abb. 8: Pendelnder Bachlauf neben dem Murpark © A14

zahlreichen Gehölzen und Wurzelstöcken jedoch nicht angegeben werden. Nach eineinhalb Jahren Bauzeit wurde der dritte Bauabschnitt des Hochwasserschutzes für den Petersbach am 19.10.2015 im Bereich des Banngrabenweges feierlich eröffnet (Abb. 9 u. 10).

Die rund 3,1 km lange Strecke mit unterschiedlichen Landschaftsformen galt als bisher schwierigster Teil des Projekts, es galt Sicherheit mit ökologischer Aufwertung zu verbinden. Bundesminister DI Andrä Rupprechter verwies auf die Rolle des Wassers als wichtigstes Lebensmittel,

aber auch als lebensgefährliches Element. Der Bund habe deshalb in den vergangenen Jahren viel in den Hochwasserschutz investiert und im gesamten Bundesgebiet zahlreiche Projekte unterstützt. Am Petersbach lobte er vor allem auch die gelungene ökologische Aufwertung, die zu einem wertvollen Naherholungsgebiet für Menschen geführt habe. Für die Zukunft sei trotz des Diktats der knappen Kassen die Hochwassermilliarde des Bundes fest im Budget verankert. Der zuständige Wasser-Landesrat der Steiermark, Johann Seitinger erinnerte daran, dass trotz

aller Schutzmaßnahmen immer ein Restrisiko beim Leben entlang eines Bachbetts gegeben sein werde. Mehr Sicherheit kann in Zukunft dort entstehen, wo Baugenehmigungen in sensiblen Zonen restriktiver erfolgen, objektbezogene Schutzmaßnahmen getroffen und die Menschen sensibilisiert werden.

Bürgermeister Mag. Siegfried Nagl betonte, dass mit dem Hochwasserschutz am Petersbach eine weitere Maßnahme des Sachprogramms Grazer Bäche erfolgreich abgeschlossen werden konnte. ■



Abb. 9: (v.l.n.r.) Bgm. Siegfried Nagl, BM Andrä Rupprechter und LR Johann Seitinger freuen sich über den gelungenen Hochwasserschutz am Petersbach. © Stadt Graz/Fischer



Abb. 10: Eröffnungsfeier am Petersbach 19.10.2015 © Stadt Graz/Fischer

# HOCHWASSERPROGNOSE IN DER STEIERMARK – AKTUELLER STAND UND GEPLANTE ENTWICKLUNGEN



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

## Geschichte und aktueller Stand der Hochwasserprog- nose in der Steiermark

Aufgrund der zahlreichen Hochwasserereignisse in den 90er-Jahren im Einzugsgebiet der Raab wurden bereits im Jahr 2000 erste Besprechungen zwischen österreichischen und ungarischen Experten im Rahmen der österreichisch-ungarischen Gewässerkommission für die Planung eines gemeinsamen Hochwasserprognosemodells für das gesamte Einzugsgebiet der Raab durchgeführt. Im Jahr 2004 ergab sich dann aber die Möglichkeit, die Entwicklung eines Hochwasserprognosemodells für das Einzugsgebiet der Mur in Österreich und Slowenien mit Unterstützung von EU-Fördergeldern (75 % Förderung) im Rahmen des Projektes „Flussraumagenda Alpenraum“ (Interreg III B Alpenraumprogramm) durchzuführen. Die gemeinsamen Arbeiten mit Slowenien wurden im Jahr 2005 abgeschlossen, seitdem läuft das Hochwasserprognosemodell im operationellen Betrieb. Im Jahr 2006 wurde in einem internen Projekt, das über Sondermittel, die aufgrund der Hochwasserereignisse

Die Hochwasserereignisse der Jahre 2002 und 2005 in vielen Teilen Österreichs führten zur Überzeugung, dass eine wirksame Reduzierung von Schäden nur durch eine effektive, frühzeitige Kenntnis der möglichen Entwicklung der Hochwässer möglich ist. Dies führte österreichweit zum Beginn der Entwicklung von Hochwasserprognosemodellen. Da diese Tätigkeit laut Wasserrechtsgesetz in der Hand der Bundesländer liegt, kam es in den einzelnen Ländern zu unterschiedlichen Entwicklungen sowohl in Bezug auf den Systemaufbau als auch in der Weitergabe der Prognosen.

2005 in der Steiermark zur Verfügung gestellt wurden, finanziert wurde, ein Hochwasserprognosemodell für das steirische Einzugsgebiet der Enns entwickelt. Seit 2007 läuft dieses Modell im operationellen Betrieb. Schlussendlich wurde im Jahr 2007 im Rahmen der österreichisch-ungarischen Gewässerkommission beschlossen, nunmehr ein Hochwasserprognosemodell für das gesamte Einzugsgebiet der Raab auf Basis des Systems, das für die Mur Anwendung findet, aufzubauen. Die Entwicklung des Hochwasserprognosemodells Raab wurde im Projekt ProRaab(a) im Rahmen des Programms Ziel 3 ETZ Österreich-Ungarn (Europäische Territoriale Zusammenarbeit 2007 – 2013) von 2008 bis 2011 durchgeführt und wurde zu 85 % aus EU-Mitteln gefördert. Seit Anfang 2012 läuft das Hochwasserprognosemodell Raab ebenfalls im operationellen Betrieb. Schließlich wurde ebenfalls im Jahr 2012 das Prognosemodell Mur auf Ungarn ausgeweitet, seit März 2015 sind die Visualisierung sowie Bearbeitung der Ergebnisse des Murmodells auch für die kroatische Seite möglich.

Sämtliche in der Steiermark im operationellen Betrieb laufenden Hochwasserprognosemodelle wurden von der Joanneum Research Forschungsgesellschaft (Graz, Steiermark) und dem Danish Hydrological Institute (DHI, Kopenhagen, Dänemark) entwickelt.

Eine Übersichtskarte mit all jenen Gewässern in der Steiermark, an denen Prognosen berechnet werden, ist in Abbildung 1 zu erkennen.

## Systemaufbau der internationalen Hochwasserprognosemodelle Mur und Raab

Abbildung 2 zeigt einen Überblick über die gewählte Systemkonfiguration, die sowohl beim Mur- als auch beim Raabmodell verwendet wird. Das Kernstück der Hochwasserprognosemodelle Mur bzw. Raab bildet ein zentraler Server, der beim Hydrografischen Dienst Steiermark in Graz situiert ist. Am Server werden automatisch stündlich Prognosen für Wasserstand und Durchfluss für definierte Vorhersagepegel an den Hauptgewässern bzw. an ausgewählten Zubringern für die nächsten



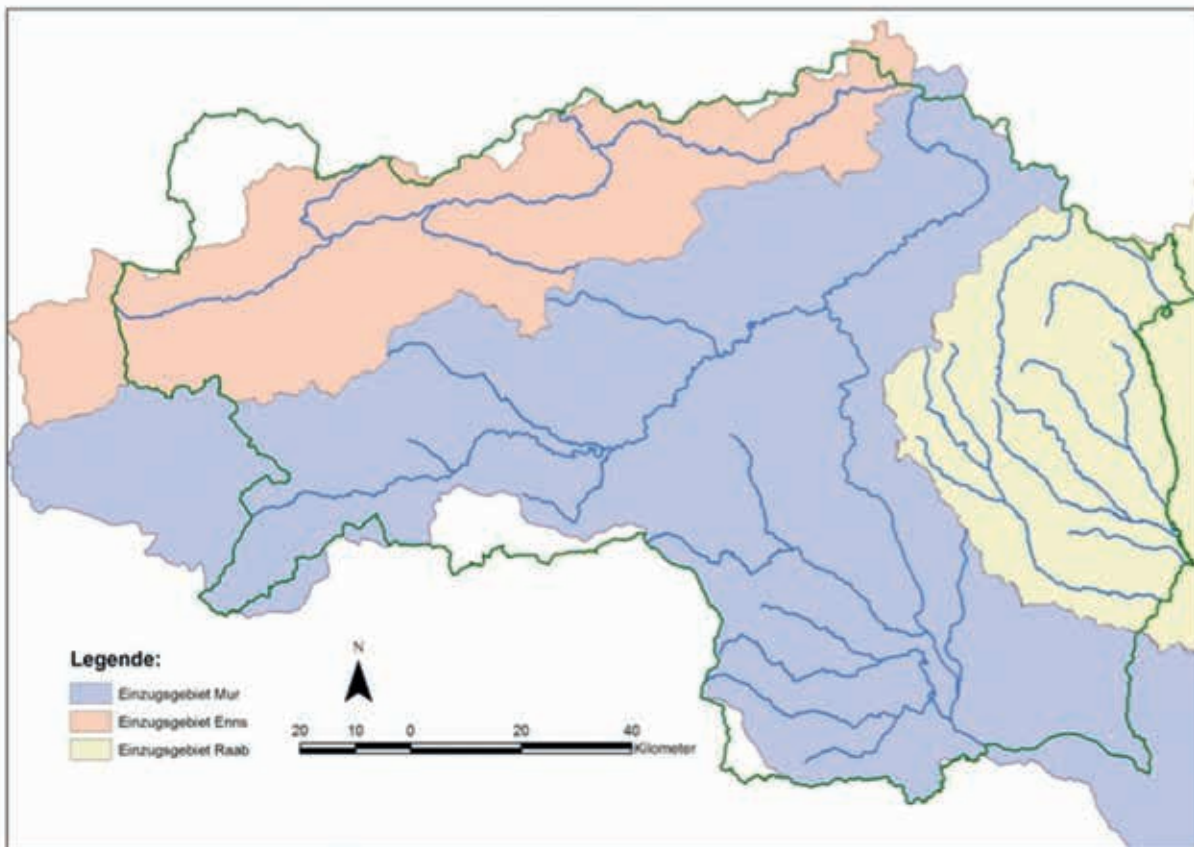


Abb. 1: Karte der Gewässer in der Steiermark, für die Prognosen berechnet werden. Braun: Ennsmodell; blau: Murmodell; gelb: Raabmodell

sechs Tage im Voraus berechnet. Zur Durchführung der Prognoseberechnungen werden folgende Daten per FTP (File Transfer Protocol) von den einzelnen Ländern an den zentralen Rechner übermittelt:

- Hydrometeorologische Onlinedaten (Wasserstand, Durchfluss, Niederschlag, Lufttemperatur) aus dem gesamten Einzugsgebiet,
- Niederschlags- und Lufttemperaturprognosen der jeweiligen meteorologischen Dienste, wobei nur für das Raabmodell zusätzlich zu den deterministischen Prognosen auch 51 Ensembleprognosen verwendet werden.

Die auf Basis dieser Daten am zentralen Server berechneten Prognosen werden einerseits auf einer Homepage dargestellt, wobei in der Steiermark zurzeit nur die Prognosen von ausgewählten Pegeln des Raabmodells für die Öffentlichkeit zur Verfü-

gung gestellt werden, die Ergebnisse der übrigen Modelle sind nur intern (inklusive Katastrophenschutzinstitutionen) verfügbar. Andererseits werden die Prognosen des zentralen Servers per FTP an die einzelnen Länder übermittelt, die wiederum mit den lokalen Servern, die analog zum zentralen Server aufgebaut sind, im Bedarfsfall eigene Szenarien für das gesamte Einzugsgebiet berechnen können.

### Verwendete Modelle

Sämtliche Prognosemodelle in der Steiermark wurden auf Basis von Softwareprodukten der Firma „Danish Hydrological Institute“ (DHI) entwickelt. Dabei wurden folgende Modellbausteine verwendet (DHI 2005):

#### Niederschlags-Abfluss-Modell NAM

NAM ist ein einzugsgebietsbezogenes Speichermodell, das aus insgesamt vier Speichern besteht. Es beinhaltet auch ein Schneemodell, wobei der

Beitrag des Schneeschmelzanteils am Gesamtdurchfluss mittels des Tag-Grad-Verfahrens bestimmt wird. Dazu wurden die einzelnen Einzugsgebiete in Höhenzonen von je 100 m eingeteilt. NAM liefert somit den Input für das hydrodynamische Modell MIKE 11.

#### Hydrodynamisches Modell MIKE 11

Der hydrodynamische Prozess wird mittels des eindimensionalen Modells MIKE 11 abgebildet. Als wesentliche Grundlagen für die Modellerstellung dienen die Querprofilaten aus den vorhandenen Abflussuntersuchungen sowie die Daten der Rückhaltebecken, die vor allem im österreichischen Teil des Einzugsgebietes der Raab einen bedeutenden Einfluss auf den Abflussprozess haben.

Zusätzlich erfolgt zur Steigerung der Güte der Vorhersagen eine automatische Anpassung der Daten an den Prognosepunkten, d. h. die prognostizierten Daten werden mit

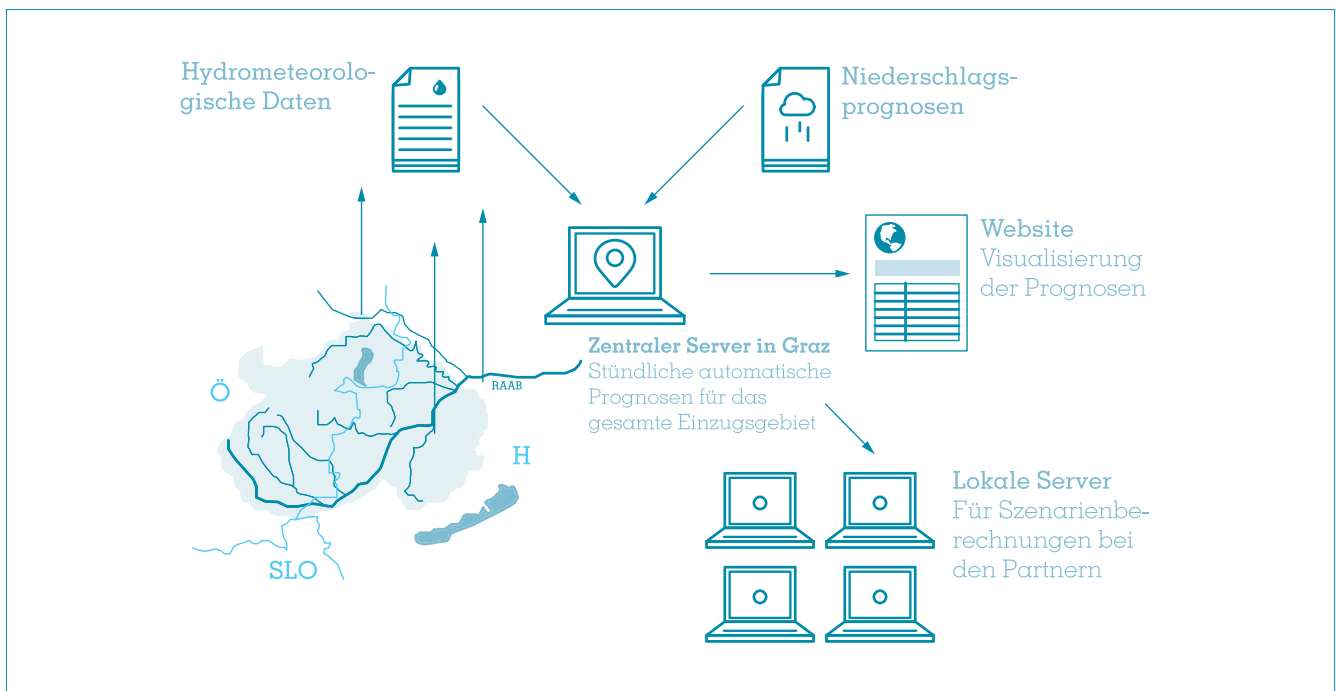


Abb. 2: Systemaufbau der Hochwasserprognosemodelle Mur und Raab

den tatsächlich beobachteten Werten verglichen und bei Abweichungen mittels eines mathematischen Algorithmus angepasst.

**Prognosessystem MIKE FLOOD WATCH bzw. MIKE CUSTOMISED**  
MIKE FLOOD WATCH bzw. MIKE CUSTOMISED (für den österreichischen Teil des Raabmodells seit 2015) ist in der identen Version sowohl am zentralen Server in Graz als auch bei den lokalen Servern der einzelnen Partner installiert und ist für die Berechnung der Prognosen an den Prognosepunkten auf Basis der vorhandenen Eingangsdaten verantwortlich.

### Erfahrungen im Betrieb

Durch die gewählte Systemkonfiguration mit zentralem Server und lokalen Servern liegt einerseits die Verantwortung eines stabilen Modellbetriebs beim Hydrografischen Dienst Steiermark als Betreiber des zentralen Modells, andererseits wird die Verantwortung einer nicht ausreichenden Prognosegüte durch die Möglichkeit einer Szenarienberechnung an den lokalen Servern an die

Partner ausgelagert. Nichtsdestotrotz bedingt die gewählte Systemkonfiguration eine zwischen den Partnern abgestimmte Vorgangsweise, um eine möglichst hohe Prognosegüte gewährleisten zu können. Dabei zeigten sich im operationellen Modellbetrieb einige wichtige Punkte, auf die im Folgenden näher eingegangen wird.

Wie sich bereits beim Murmodell und verstärkt nochmals beim Raabmodell zeigte, ist eine entsprechende personelle Ausstattung zur Betreuung der Modelle unabdingbar. Momentan sind beim Hydrografischen Dienst Steiermark zwei Mitarbeiter mit der Modellbetreuung beschäftigt, eine Person ist hauptsächlich für die technischen Aspekte (Datenmanagement, Software etc.) zuständig, die zweite hauptsächlich für die fachliche Betreuung (Modellierungsarbeiten). Wie die Erfahrung zeigt, ist dies die Minimalanforderung, um einen ungestörten Modellbetrieb gewährleisten zu können.

Einen wesentlichen Faktor im operationellen Betrieb stellt eine abgestimmte Vorgangsweise zwischen

den einzelnen Partnern dar, dabei zeigten sich folgende Punkte als die vordringlichsten:

- Wie sich gezeigt hat, stellen kontinuierliche Treffen der Modellierungsexperten, bei denen die praktischen Erfahrungen im Modellbetrieb, mögliche Änderungswünsche in den Modellen sowie geplante Adaptierungsarbeiten bei den jeweiligen Partnern diskutiert werden, eine wertvolle Grundlage im operationellen Alltag dar. Im Falle des Mur- bzw. Raabmodells finden diese Treffen halbjährlich statt, was sich vom zeitlichen Ablauf bewährt hat.
- Sollten Änderungen bzw. Adaptierungen wie z. B. Neukalibrierungen der hydrologischen oder hydrodynamischen Modelle nach Hochwasserereignissen oder der Einbau von neuen Daten (Pegel, Rückhaltebecken etc.) notwendig sein, so sind diese sowohl im zentralen als auch in den lokalen Modellen durchzuführen. Dazu ist eine zeitlich mit den anderen Partnern abgestimmte Vorgangsweise notwendig, damit sich mögliche Adaptierungsarbeiten

ten nicht überschneiden.

- Sämtliche von den einzelnen Partnern durchgeführten Arbeiten an den lokalen Modellen sind entsprechend zu dokumentieren, die adaptierten Teile der Modelle sind nach Abschluss der Arbeiten für den zentralen Server zur Verfügung zu stellen.

Im Laufe der Jahre hat sich diese Vorgangsweise mehr oder weniger eingespielt und als praktikabel erwiesen.

## Geplante Entwicklungen

Neben der aus den oben erwähnten Erfahrungen und Problemen entstehenden Notwendigkeit, die Modelle laufend zu verbessern, sind in den nächsten Jahren zusätzliche Arbeiten geplant, die im Folgenden zusammengefasst werden:

### Laufende Verbesserung der Modelle

Wie die Erfahrungen im Betrieb gezeigt haben, ist es notwendig, die Hochwasserprognosemodelle ständig weiterzuentwickeln. So bietet jedes Hochwasserereignis die Möglichkeit, die Prognosegüte der Modelle zu überprüfen und gegebenenfalls die Parameter der hydrologischen und hydrodynamischen Modelle zu adaptieren. Zusätzlich wird zurzeit auch an der Verbesserung des Schneemodells gearbeitet, da die Schneeschmelze ein nicht unwesentlicher Faktor in der Entstehung von Hochwasserereignissen im Frühjahr ist. Es ist weiters auch geplant, zusätzliche Zubringer in die Modellsysteme einzubinden, um auch dadurch die Prognosegüte zu erhöhen.

### Softwareupgrades

Seit Fertigstellung des Hochwasserprognosemodells Raab im Jahr 2011 wurde seitens der Firma DHI die Berechnungs- und Visualisierungssoftware in wesentlichen Punkten weiterentwickelt (MIKE CUSTOMISED), die

zunehmend auch in einem von der EU kofinanzierten Folgeprojekt (ProRaab(a) 2) vorerst nur in den österreichischen Teil des Prognosemodells Raab integriert wurde. Als nächste Schritte sind diese Softwareupgrades auch für den ungarischen Teil des Raabmodells sowie auch für die Prognosemodelle Mur und Enns geplant.

### Verknüpfung der Hochwasserprognosemodelle mit Überflutungsflächen aus 2-D Abflussuntersuchungen

Der Schwerpunkt der zukünftigen Arbeiten liegt in der Schaffung einer Verknüpfung der Ergebnisse der Hochwasserprognosemodelle mit bereits bestehenden 2-D Abflussuntersuchungen. Dabei soll auf Basis der in den Abflussuntersuchungen erstellten Berechnungsmodelle mittels Lamellenanalyse mit verschiedenen Durchflüssen zwischen bordvollem Durchfluss und  $HQ_{100}$  ein Katalogsystem mit Überflutungsszenarien erstellt werden, aus denen für den aus den Prognosemodellen am Pegel prognostizierten Durchfluss automatisiert das ähnlichste Szenario ausgewählt wird.

Dieses geplante Katalogsystem soll als 3-stufiges System aufgebaut werden:

- Früh- oder Vorwarnung: Überflutungsflächen aufgrund prognostizierter Niederschläge (auch in umgekehrter Richtung, d. h. welche Niederschläge sind notwendig, um bestimmte Überflutungen zu erzeugen),
- Stufe 1: Überflutungen aufgrund aktueller Pegelganglinien,
- Stufe 2: Überflutungen aufgrund prognostizierter Pegelganglinien.

Weiters ist angedacht, sämtliche verfügbaren Informationen in Gewässerlängenschnitten darzustellen,

um einen gesamten Überblick über mögliche Überflutungen an den jeweiligen Gewässern zur Verfügung stellen zu können.

Somit kann auch den Institutionen des Katastrophenschutzes eine wesentlich verbesserte Grundlage zur Abschätzung von potentiellen Gefährdungsbereichen im Hochwasserfall zur Verfügung gestellt werden.

Die Anwendung dieses Katalogsystems ist nicht nur für die bestehenden Hochwasserprognosemodelle angedacht, sondern soll auch für kleinere Einzugsgebiete (Untergrenze ~ 100 km<sup>2</sup>) auf Basis des Projekts INARMA (2009 – 2013), in dem ein Hochwasserwarnsystem für kleine Einzugsgebiete am Beispiel der Sulm entwickelt wurde, sukzessive auf die gesamte Steiermark ausgeweitet werden.

## Geplante Umsetzung der Weiterentwicklungen

Die Umsetzung der oben skizzierten Entwicklungen ist wiederum in EU-kofinanzierten Projekten geplant, wobei es sich hauptsächlich um die Fortsetzung von bereits abgeschlossenen Projekten handelt. So soll das Raabmodell in einem geplanten Projekt ProRaab(a) 3 im Rahmen des bilateralen Programms ETZ Österreich-Ungarn entsprechend weiterentwickelt werden. Für die Anpassung des Murmodells ist auch bereits ein entsprechender Projektantrag im Programm DG Echo (Generaldirektion für Humanitäre Hilfe und Katastrophenschutz der Europäischen Kommission) eingebracht worden.

In Bezug auf die Umsetzung des Systems für kleine Einzugsgebiete ist eine Fortsetzung des Projekts INARMA geplant, ein entsprechender Projektantrag soll in der Programmschiene „DANUBE TRANSNATIONAL“ eingebracht werden. ■

# UMWELTZEICHEN UND WASSER



Dr. Uwe Kozina

Umwelt-Bildungs-Zentrum Steiermark  
8010 Graz, Brockmannngasse 53  
Tel.: +43(0)316/835404  
uwe.kozina@ubz-stmk.at

**Wasser ist ein bedeutendes Element beim Österreichischen Umweltzeichen, findet man es doch mit den anderen Elementen Erde, Natur und Luft sogar im Umweltzeichenlogo (Abb. 1). Es ist nicht nur verantwortlich für alles Leben auf unserer Erde und viel zu wenig geschätzte Ressource, es spendet auch Erfrischung, löscht Durst, ist Lebensraum für zahlreiche Lebewesen und beliebtestes Spielelement von Kindern. Wasser nimmt daher als wesentliches Gemeinschaftsgut in allen Umweltzeichen-Richtlinien eine zentrale Rolle ein.**

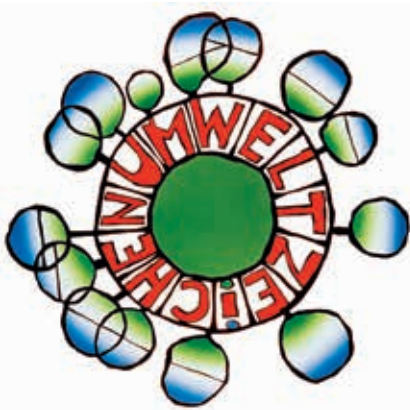


Abb. 1: Logo Österreichisches Umweltzeichen

Vor 25 Jahren wurde vom damaligen Umweltministerium das Österreichische Umweltzeichen ins Leben gerufen. Dieses ist heute eine Erfolgsgeschichte, erfüllen doch mehr als 3.200 Produkte und Dienstleistungen von 370 Produktionsbetrieben, 300 Tourismusbetriebe, mehr als 120 Schulen und Bildungseinrichtungen sowie rund 60 Green-Meeting-Lizenznehmer die strengen Kriterien. Sie leisten somit einen wichtigen Beitrag zum Umweltschutz, zur Ressourcenschonung und zur Bewusstseinsbildung. Das Umweltzeichen steht somit für umweltbewusstes und soziales Wirtschaften sowie für hohen Qualitätsstandard. Die Ressource WASSER war von Anfang an Teil der strengen Kriterien und Anforderungen, die zur Erlangung des Umweltzeichens erfüllt werden müssen. Sei es nun der sorgsame Umgang mit Frischwasser in der Produktion, die Menge und der

Verschmutzungsgrad von Abwässern oder auch die Verwendung von Trinkwasser in Schulen und Büros - die Palette der wasserrelevanten Kriterien ist mannigfaltig. Die Erfüllung der Richtlinien-Kriterien wird im Rahmen von Audits geprüft, bevor das Umweltzeichen als staatliche Auszeichnung vergeben wird.

## Wasser-Blitzlichter

Sauberes Trinkwasser, das in ausreichender Menge und in ausgezeichneter Qualität jederzeit zur Verfügung steht, ist in Österreich selbstverständlich. Dennoch gibt es auch bei uns Wasserknappheit, meist zwar nur zeitlich und regional begrenzt, aber durch den Klimawandel nicht auf Dauer auszuschließen. Somit ist eine nachhaltige Nutzung notwendig, die sowohl in Betrieben als auch im Privatbereich die Kosten durch weniger Wasserbedarf und geringere Kanalgebühren senken kann.



Abb. 2: Österreichisches Umweltzeichen für Schulen und Pädagogische Hochschulen



Abb. 3: Österreichisches Umweltzeichen für Bildungseinrichtungen

- Ein Beispiel sind etwa wasser- und energiesparende Sanitärarmaturen (Abb. 4), die gemäß der Richtlinie UZ 33 ausgezeichnet sind, oder die energie- und wassersparenden Hand- und Kopfbrausen der Richtlinie UZ 71. Diese begrenzen den Wasserdurchfluss (etwa durch Perlatoren), bestehen aus korrosionsbeständigen Werkstoffen und haben ggf. Warm- und Heißwassersperren, die darüber hinaus den Energieverbrauch senken.
- Ein weiteres Beispiel sind Mehrweggebinde und Mehrwegbechersysteme (Richtlinie UZ 26). Pfandflaschen mit dem Umweltzeichen dürfen einen Einweganteil von maximal 8 Gramm aufweisen und müssen mindestens 12-mal befüllt werden können, weiters müssen die Abfüll- und Reinigungsanlagen einen überwiegend geschlossenen Wasserkreislauf haben.
- Ein drittes Beispiel sind Betriebe im Tourismus, in der Hotellerie und in der Freizeitwirtschaft, die nach der Richtlinie UZ 200 ausgezeichnet sind. Bei ihnen wird der verantwortungsvolle Umgang mit Wasser kontrolliert, etwa die Wassersparteknik mit 2-Tastensystem bei WC-Spülkästen, die verpflichtende Abwasserbehandlung, der Anschluss von Geschirrmobilen an die öffentliche Abwasserentsorgung bzw. eigene Abwasserentsorgungskonzepte.



Abb. 4: Mit dem Umweltzeichen zertifizierte Sanitärarmaturen helfen beim sparsamen Umgang mit der Ressource Wasser.

### Schwerpunkt Wasserbildung

Im Bildungsbereich gibt es zwei Umweltzeichen-Richtlinien: für Schulen und Pädagogische Hochschulen die UZ 301 (Abb. 2) sowie für Bildungseinrichtungen die UZ 302 (Abb. 3). Auch hier sind wasserrelevante Kriterien im Bereich Umweltmanagement zu erfüllen, wesentlich ist darüber hinaus aber der Bereich Wasserbildung, wobei der Nachweis der Informationsvermittlung und die konkrete Beschäftigung mit der Ressource Wasser im Zentrum des Audits stehen. Beim Umweltzeichen für Schulen wird vorgegeben, dass zunächst durch eine Erhebung der Ist-Situation mögliche Einsparungs- und Optimierungspotentiale erkannt und in weiterer Folge geeignete Maßnahmen ergriffen werden. Der Schwerpunkt liegt dabei auf Maßnahmen zur Reduktion des Wasserverbrauchs wie zum Beispiel dem Einsatz von Spülkästen mit Spülstopptasten oder von einzelgesteuerten bzw. von wasserlosen Urinalen. Auch die Verwendung von Sieben in Küchenausgüssen, im Buffetbereich, in Labors und Werkstätten wird kontrolliert. Pädagogische

Aktivitäten umfassen etwa die Bildung von Wasserkennzahlen (Wasserverbrauch in Litern bzw. m<sup>3</sup> pro SchülerIn und Schuljahr), die Ausbildung von Umweltpeers (Abb. 5), die Mitarbeit an Recherchen, wo überall in der Schule Wasser verwendet wird, oder auch die Beschäftigung mit Themen wie Wassertrinken, Gewässerschutz, Wasser und Klima(wandel) oder Wasser in der Kunst. Bei Bildungseinrichtungen mit dem Umweltzeichen ist ebenfalls eine Ist-Analyse der Wassernutzung bzw. des Wasserverbrauchs vorgesehen. Das Potential von Wassersparmaßnahmen, ggf. eine umweltschonende Entkeimung, ein möglicher Einsatz von Brauchwasser, die Ermittlung von jährlichen Wasser-Kennzahlen, das Aufstellen von Trinkwasserbrunnen, die Führung einer Wasserbuchhaltung oder auch die Absenkung der Warmwassertemperatur sind einige der Anforderungen, die im Rahmen des Audits geprüft werden. Kurz-, mittel- und langfristige Schritte im Bereich des Wassermanagements bei umweltzeichenzertifizierten Betrieben und Einrichtungen sind Teil eines kontinuierlichen Verbesserungsprozesses. Dieser wirkt einerseits betriebsintern durch konkrete Maßnahmen und durch das Bewusstsein der MitarbeiterInnen auch kostensenkend, aber darüber hinaus auch extern in der Bevölkerung durch die Verbreitung des Umweltzeichens, das letztendlich auch für einen sorgsamen Umgang mit WASSER steht. ■



Abb. 5: Umweltpeers bei der Arbeit.

# VERANSTALTUNGEN

## ÖSTERREICHISCHE VEREINIGUNG FÜR DAS GAS- UND WASSERFACH (ÖVGW)

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

## ÖSTERREICHISCHER WASSER- UND ABFALLWIRTSCHAFTS- VERBAND (ÖWAV)

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

### VERANSTALTUNGEN

Symposium Wasserversorgung 2016  
Ort: Wien  
Termin: 27.-28. Januar 2016

IFAT 2016  
Ort: München, Deutschland  
Termin: 30. Mai-03. Juni 2016

### KONGRESSE

Kongress und Fachmesse Gas Wasser  
2016 (126. ÖVGW-Jahrestagung)  
Ort: Oberösterreich, Wels  
Termin: 20.-21. April 2016 (Anmeldung  
bis 20. April 2016)

IWA World Water Conference  
Ort: Australien, Brisbane  
Termin: 09.-13. Oktober 2016

### SCHULUNGEN

Wassermeister-Schulung Dornbirn  
Ort: Vorarlberg, Dornbirn  
Termin: 11.-15. Januar 2016  
(Anmeldung bis 18. Dezember 2015)

Refreshing-Kurs & Prüfung  
WM-Zertifikatsverlängerung Dornbirn  
Ort: Vorarlberg, WIFI Dornbirn  
Termin: 25. Januar 2016  
(Anmeldung bis 11. Januar 2016)

Wassermeister-Schulung Ossiach  
Ort: Kärnten, Ossiach  
Termin: 22.-26. Februar 2016

Wasserwartkurs - Kärnten März  
Ort: Kärnten, Klagenfurt  
Termin: 02.-04. März 2016

Behälter- und Rohrnetzhygiene  
Ort: Tirol, Innsbruck  
Termin: 10. Mai 2016  
(Anmeldung bis 26. April 2016)

### TAGUNGEN UND SEMINARE

Innsbrucker Abfall- und  
Ressourcentag 2016  
Ort: Tirol, Innsbruck, Universität  
Termin: 27. Januar 2016

### KURSE

RIWA-T 2016: Die neuen  
Förderrichtlinien für den Wasserbau  
Ort: Wien, Bundesamtsgebäude  
Termin: 21. Jänner 2016

27. Kanaldichtheitsprüfungskurs  
Ort: Salzburg, Anif  
Termin: 25.-27. Januar 2016

24. Kanalinspektionskurs für  
InspekturInnen  
Ort: Wien  
Termin: 25.-29. Januar 2016

Versickerung von  
Niederschlagswässern  
Ort: Tirol, Innsbruck,  
Haus der Begegnung  
Termin: 26. Januar 2016

RIWA-T 2016: Die neuen  
Förderrichtlinien für den Wasserbau  
Ort: Salzburg, Wirtschaftskammer  
Termin: 28. Januar 2016

116. KlärwärterInnen-Grundkurs  
Ort: Niederösterreich, Wolkersdorf  
Termin: 01.-19. Februar 2016

Neues aus der Mess-, Steuer- und  
Regelungstechnik  
Ort: Wien, Technische Universität  
Termin: 23.-24. Februar 2016

3. Kurs „Grundlagen zum  
Energiemanagement“  
Ort: Wien  
Termin: 23.-24. Februar 2016

117. KlärwärterInnen-Grundkurs  
Ort: Niederösterreich, Wolkersdorf  
Termin: 29. Februar-18. März 2016

Empfehlungen für die Bewässerung  
Ort: Wien, Universität für Bodenkultur  
Termin: 02. März 2016

Umsetzung der  
Industrieemissionsrichtlinie  
Ort: Wien  
Termin: 02. März 2016

12. KlärwärterInnenkurs 50-500 EW  
Ort: Niederösterreich, Rappoltschlag  
Termin: 07.-18. März 2016

Vergaberecht für die Praxis  
Ort: Wien, Kommunalkredit Austria AG  
Termin: 10. März 2016

11. Kanalfacharbeiter-  
Innenprüfung  
Ort: Oberösterreich, Linz  
Termin: 15. März 2016

Der Wert des Bodens in der  
Wasserwirtschaft  
Ort: Niederösterreich, St. Pölten,  
Wirtschaftskammer  
Termin: 17. März 2016

Kanalmanagement 2016  
Ort: Wien, Universität für Bodenkultur  
Termin: 31. März 2016

7. Kurs „Anlagen- und Umweltrecht“  
(2-teilig)  
Ort: Niederösterreich, St. Pölten  
Termine: Teil I: 04.-06. April 2016,  
Teil II: 11.-13. April 2016

118. KlärwärterInnen-Grundkurs  
Ort: Niederösterreich, Wolkersdorf  
Termin: 04.-22. April 2016

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, Brockmangasse 53

##### Postanschrift:

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

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:

josefundmaria communications  
8010 Graz, Weinholdstraße 20

##### 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.





An  
Wasserland Steiermark  
Wartingergasse 43  
8010 Graz

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



## WASSER- UND ABWASSERDIENSTLEISTUNGEN FÜR DEN ÜBERREGIONALEN MARKT

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



**SAS – STYRIAN AQUA SERVICE GmbH** | Wasserwerkasse 10 | 8045 Graz  
Tel.: +43 316 887-3950 | [aqua@sas.or.at](mailto:aqua@sas.or.at) | [www.sas.or.at](http://www.sas.or.at)

Ein Unternehmen der  
HOLDING



P.b.b. Verlagspostamt 8010 | Aufgabepostamt 8010 Graz  
DVR: 0841421 | Auflage: 6.300 Stück