



Wasserland Steiermark

DIE WASSERZEITSCHRIFT DER STEIERMARK

1/2024



UN WATER

22. MÄRZ

WELTWASSERTAG 2024



Wasser für Frieden

WELTWASSERTAG 2024



Wasser für den Frieden

Wasser kann Frieden schaffen oder Konflikte auslösen. Als Menschenrecht müssen wir die Wasserbedürfnisse aller ausgleichen.

An diesem Weltwassertag sollten wir uns zusammentun und Wasser nutzen, um eine friedlichere Zukunft zu schaffen.



Dauerhafter Frieden hängt vom Wasser ab

Wasser wirkt sich auf viele globale Herausforderungen aus – vom Klimawandel bis zu politischen Unruhen.

An diesem Weltwassertag sollten wir uns gemeinsam für Wasser als Katalysator für Fortschritt einsetzen. Wasser und Frieden gehen Hand in Hand.



Wasser kann uns aus der Krise führen

Wasser hat das Potenzial, uns durch Krisen zu führen. Die Zusammenarbeit im Bereich Wasser ebnet den Weg für die Zusammenarbeit bei allen gemeinsamen Herausforderungen. Am Weltwassertag machen wir auf die wichtige Verbindung zwischen Wasser und Frieden aufmerksam.

IMPRESSUM

Medieninhaber/Verleger:

Umwelt-Bildungs-Zentrum Steiermark
8010 Graz, Brockmanngasse 53

Postanschrift:

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

Erscheinungsort: Graz

Verlagspostamt: 8010 Graz

Chefredakteurin: Sonja Lackner

Redaktionsteam:

Ina Ghirardini, Michael Krobath,
Hellfried Reczek, Robert Schatzl,
Brigitte Skorjanz, Elfriede Stranzl,
Volker Strasser, Johann Wiedner,
Margret Zorn

Lektorat, Druckvorbereitung und Abonnentenverwaltung:

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

Gestaltung:

josefundmaria communications
8010 Graz, Weinholdstraße 20

Titelbild:

Sujet WorldWaterDay 2024
www.worldwaterday.org

Druck:

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

Bezahlte Inserate sind gekennzeichnet.
ISSN 2073-1515
ZVR 023220905

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





INHALTS- VERZEICHNIS

Wasserlandesrätin Simone Schmiedtbauer
im Interview
Mag. Sonja Lackner 4

Weltwassertag 2024 – unter dem Motto
„Leveraging Water for Peace“
DI Johann Wiedner 5

Wasser – Fluch und Segen
Bgdr. i. R. Prof. Mag. Dr.
Alois A. Hirschmugl 7

Die Nachhaltigkeitsziele 6 und 16
Zwei Ziele für globales Lernen – das Motto des
Weltwassertages in steirischen Schulen
Mag. Michael Krobath 12

Blockgletscher – natürliche Wasserspeicher
im (Hoch-) Gebirge
Prof. Dr. Gerfried Winkler
Simon Seelig, MSc
Mag. Dr. Michael Ferstl
MR Mag. Ing. Richild Mauthner-Weber 16

Erfahrungen der Wasserversorger in der
südlichen Steiermark mit den Starkregen-
ereignissen und Hochwasserkatastrophen
im Sommer 2023
DI (FH) Stefan Theissl
Dir. DI Franz Kainer
Ing. Wolfgang Hatzi
DI Thomas Ziegerhofer
DI Alexander Salamon 20

15 Jahre steirische Schulungsinitiative
für kleine Wasserversorger
Mag.^a Dr.ⁱⁿ Karin Dullnig
Ing.ⁱⁿ Daniela List 24

Hydrologische Übersicht für das Jahr 2023
DI Dr. Robert Schatzl
Ing. Josef Quinz
Mag. Barbara Stromberger
Sebastian Wiesmaier, MSc 29

Aus der Geschichte der steirischen
Wasserwirtschaft – Trinkwasserversorgung
in früheren Zeiten
Dr. Bernhard A. Reismann 34

Zeigerpflanzen für den Bodenwasserhaushalt
im Kulturgasland
Dr. Andreas Bohner 38

Wasserverband Grazerfeld Südost –
Wasser für Generationen: 1972 bis 2024 42

WASSER FÜR DEN FRIEDEN



Mag. Sonja Lackner
Amt der Steiermärkischen
Landesregierung
Abteilung 14 – Wasserwirtschaft,
Ressourcen und Nachhaltigkeit
8010 Graz, Wartingergasse 43
T: +43(0)316/877-2574
E: sonja.lackner@stmk.gv.at

Der UN-Weltwassertag, der seit 1993 jedes Jahr am 22. März begangen wird, ist ein jährlicher Gedenktag der Vereinten Nationen, der sich auf die Bedeutung von Süßwasser konzentriert. Der Weltwassertag feiert das Wasser und macht auf die 2,2 Milliarden Menschen aufmerksam, die keinen Zugang zu sauberem Wasser haben. Es geht darum, Maßnahmen zur Bewältigung der globalen Wasserkrise zu ergreifen.

Ein Schwerpunkt des Weltwassertages ist es, die Erreichung des Ziels 6 für nachhaltige Entwicklung zu unterstützen: Wasser und Sanitärversorgung für alle bis 2030. Jedes Jahr gibt UN-Water – der Koordinierungsmechanismus der Vereinten Nationen für Wasser und Sanitärversorgung – das Thema für den Weltwassertag vor. Im Jahr 2023 lag der Fokus auf der Beschleunigung des Wandels. Im Jahr 2024 lautet das Thema „Leveraging Water for Peace“ („Wasser für den Frieden“). Wasser kann ein Instrument für den Frieden sein, wenn Gemeinschaften und Länder zusammenarbeiten, um diese kostbare gemeinsame Ressource zu nutzen. Daher haben wir die zuständige Wasserlandesrätin Simone Schmiedtbauer zu den künftigen Aufgaben und Herausforderungen in der Wasserwirtschaft befragt.

Wasserlandesrätin Simone Schmiedtbauer im Interview © EPP



Die Verfügbarkeit und Qualität von Wasser ändert sich aktuell dramatisch aufgrund des Bevölkerungswachstums, sich ändernder Konsummuster und des Klimawandels und wird zur größten Herausforderung für uns Menschen. Was sind für Sie die Schwerpunkte hier in der Steiermark?

Landesrätin Schmiedtbauer:

Wir können uns glücklich schätzen, in unserem Land eine stabile und sichere Versorgung mit Trinkwasser höchster Güte zu haben – und das auch noch zu leistbaren Preisen! Schon ein Blick über die Grenzen zeigt uns, dass das nicht selbstverständlich ist. Es gilt jetzt, diesen hohen Standard abzusichern und weiter auszubauen – etwa durch neue Transportleitungen, die Erschließung neuer Quellen und Brunnen und die Funktions- und Werterhaltung unserer Systeme. Wir müssen heute investieren, um das

„Wasserland Steiermark“ zukunftsfähig zu machen.

Beim Weltwassertag 2024 geht es darum, gemeinsam daran zu arbeiten, die Bedürfnisse aller in Einklang zu bringen und Wasser für den Frieden zu nutzen. Worin sehen Sie hier Chancen oder mögliche Herausforderungen?

Landesrätin Schmiedtbauer:

Der Zusammenhang zwischen Wasser und Frieden ist absolut elementar – aber trotzdem vielen Menschen gar nicht bewusst. Weltweit werden über 50 bewaffnete Konflikte geführt, bei denen es (auch) um Wasserressourcen geht. Die sichere Wasserversorgung und hygienische Entsorgung ist ein Menschenrecht, das aber in großen Teilen der Welt nicht gesichert ist. Die größte Herausforderung liegt hier in der Durchsetzung klarer rechtsstaatlicher Regeln und Kooperationen. Der größte Feind der Versorgungssicherheit ist der Konflikt, der Krieg oder Bürgerkrieg.

Sauberes Trinkwasser ist eine der wertvollsten Ressourcen unseres Landes. Worin sehen Sie die wichtigsten Aufgaben für die Zukunft?

Landesrätin Schmiedtbauer:

Neben der Absicherung unserer Versorgung müssen Themen wie Ressourceneffizienz und Digitalisierung in der Wasserwirtschaft einen noch höheren Stellenwert bekommen. Nur dann, wenn wir hier auf dem höchsten Level agieren, können wir den Menschen in der Steiermark auch künftig die beste Qualität zu einem fairen Preis anbieten. Über allem steht für mich – auch als frühere Bürgermeisterin und als Mutter zweier Kinder – die Schärfung des Bewusstseins für das Wasser als absolute Lebensgrundlage. In dieser Hinsicht sind wir in unserem Land absolut privilegiert: Machen wir uns das bewusst und seien wir hin und wieder auch dankbar dafür!

WELTWASSERTAG 2024

UNTER DEM MOTTO „LEVERAGING WATER FOR PEACE“



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

Seit mehr als 30 Jahren wird am 22. März der Weltwassertag ausgerufen, der jeweils unter einem speziellen Motto steht. Das Motto des Weltwassertages 2024 lautet „Leveraging Water for Peace“ oder frei übersetzt „Wasser für den Frieden“ und bringt die Bedeutung des Wassers als erforderliche Lebensgrundlage zum Ausdruck.

Leben und Wirtschaften – Grundlage Wasser

Wasser ist unverzichtbares Lebensmittel für den Menschen, für Tiere und ermöglicht erst alles Leben auf der Erde. Die Erde, zurecht als blauer Planet bezeichnet, wurde in ihrer Entwicklung und aktuellen Ausgestal-

tung vom Wasserreichtum bzw. von der Wasserverfügbarkeit geprägt. Die zahlreichen unterschiedlichen Lebensformen auf der Erde sind auch das Ergebnis unterschiedlichster Wasserverfügbarkeit. Die Lebewesen passten sich dem Wasserdargebot an, dem Überfluss genauso wie der Mangellage.



Siedlungs- und Wirtschaftsfaktor Wasser

Über die Jahrhunderte hinweg war die Entwicklung des Menschen, insbesondere auch durch das Sesshaftwerden, an geeignete Rahmenbedingungen gebunden, die ein gesichertes Leben bzw. Überleben in zunehmend größeren Ansiedlungen ermöglichten.

Das galt nicht nur für die Nutzbarkeit geeigneten Trinkwassers in Menge und Qualität, entscheidend war auch die Möglichkeit Wasser für zusätzliche wirtschaftliche Aktivitäten zu nutzen. So ist über viele zeitgeschichtliche Epochen dokumentiert, welche Bedeutung die Wasserbereitstellung für die Landwirtschaft, für das Transport- und Energiewesen hatte und bis heute hat. Aber ebenso ist überliefert, welche direkte oder indirekte Gefahren vom Wasser ausgehen können, einerseits von Hochwässern und andererseits zum Beispiel vom wassergeprägten Lebensraum krankheitsübertragender Tiere. Ein gutes und richtiges Wassermanagement, das alle Gesellschaften regional und überregional zufrieden stellte, war zumeist der Grund für Wohlstand und Frieden. Fehlendes Wassermanagement, Überforderung bzw. Beeinträchtigung des Wasserhaushaltes führten oftmals zu Nachbarstreitigkeiten im

kleinen und zu regionalen Auseinandersetzungen im Großen. Dabei ging und geht es einerseits um das Grundbedürfnis an Trinkwasser und Lebensmittelproduktion, andererseits auch um wirtschaftliche Prosperität und politischen Machtzuwachs.

Wasser für alle(s) – Herausforderung

Die Bevölkerung auf der Erde wächst und damit auch der Bedarf an ausreichend Süßwasser als Lebensmittel (Grundlage) und Wirtschaftsgut. Das Wasser der Flüsse und Seen ist nicht nur Lebensraum für zahlreiche Tiere und Pflanzen, es dient immer noch in zunehmendem Maße der Energieproduktion, dem Transportwesen und als Vorfluter für gereinigte und ungereinigte Abwässer. Demgegenüber steht als große Herausforderung der Klimawandel mit seiner Auswirkung auf den Wasserhaushalt, die Wassernutzbarkeit und die Wassergefahren.

Auch wenn die Prognosen insgesamt mehr Niederschläge erwarten lassen, bleibt die Unsicherheit darüber in welcher Intensität und in welchen Intervallen dieser anfällt, dieser in der Lage ist die Wasserreservoirs zu füllen und in welchem Ausmaß Naturgefahren auftreten bzw. beherrschbar sind.

Wasser für Frieden (Nutzen)

Die Wasserreservoirs gemeinsam zu schützen und allen gerecht zugänglich zu machen wird ein Schlüssel für Frieden auf allen regionalen Ebenen sein. Dazu braucht es neben dem Wissen über den Wasserhaushalt, den Ansprüchen, die Weitsicht von Verantwortungs- und Entscheidungsträgern, das Vorhandensein funktionierender Organisationen, die den Ausgleich herstellen können und nicht zuletzt den guten Willen jedes Einzelnen.

Organisationen, die sich um den Ausgleich wasserwirtschaftlicher Interessen annehmen, gibt es von der UNO abwärts weltweit zahlreiche. So gibt es auch in Österreich mit angrenzenden Staaten zwischenstaatliche Verträge und Kommissionen, die gemeinsame Wasserwirtschaftsangelegenheiten behandeln bzw. verhandeln.

Diese bedarf es in Zukunft in ihrer Kompetenz und Qualität zu erhalten bzw. in ihren Handlungsfeldern noch zu erweitern.

Die Basis für ein friedvolles Nutzen und Schützen des Wassers bildet aber die Einsicht eines jeden von uns, dass die Ansprüche untereinander zu respektieren und abzustimmen sind. ■

WASSER – FLUCH UND SEGEN



Bgdr. i. R. Prof. Mag.
 Dr. Alois A. Hirschmugl
 Technischer Direktor D.M.A.T.
 Consulting KG
 Katastropheneinsatzkoordinator
 der UN und EU
 8501 Lieboch, Grüne Gasse 12
 T: +43(0)3136/62368
 E: alois.hirschmugl@dmata.at

Nimmt man das diesjährige Motto des Weltwassertages „Leveraging Water for Peace“, so geht es um den wirksamen Einsatz von Wasser für den Frieden. Doch gibt es das überhaupt? Meist wird, gerade aus der Sicht des Katastrophenmanagements, als erstes an Fluten, Tsunamis, Hangrutschungen auf Grund von Extremregenfällen etc. und deren zerstörerische Kraft gedacht, weniger an die im nachhaltigen Entwicklungsziel (Sustainable Development Goal) SDG 6 festgeschriebenen Vereinbarungen „Sauberes Wasser und Sanitäreinrichtung für alle Menschen“ bis 2030 oder an die Bedeutung von Wasser für den Frieden. Wasser oder fehlendes Wasser kann Konflikte hervorrufen und bestärken, aber auch Frieden stiften. Im folgenden Artikel wird versucht auf Grund persönlicher Einsatzerfahrungen für die UNO (im Zuge eines United Nations Disaster Assessment and Coordination Teams), bzw. dem EU-Zivilschutzmechanismus, eine Brücke zwischen Wasser als Fluch und Segen sowie Frieden darzulegen.

Am 22. März 1993 wurde der erste Weltwassertag ausgerufen, in der Absicht, dass die Menschen weltweit mehr über wasserbezogene Themen erfahren und entsprechende Maßnahmen setzen können. Mit dem Weltwassertag will man die Erreichung des SDG 6 – Sauberes Wasser und Sanitäreinrichtungen für alle bis 2030 – unterstützen.

SDG Fortschrittsbericht 2023

Der Zugang zu ausreichend Trinkwasser und für die persönliche und häusliche Hygiene sowie der Zugang zu Sanitärversorgung (SDG 6) wurde von der UN-Generalversammlung 2010 als Menschenrecht anerkannt und 2015 in einer Resolution, in der das Recht auf Wasser und Sanitärversorgung verankert wurde, beschlossen. Gemäß SDG-Fortschrittsbericht 2023¹, hatten 2,2 Milliarden Menschen im Jahr 2022 keinen sicheren Zugang zu sauberem Trinkwasser, wovon 703 Millionen Menschen ohne Basiswasserversorgung lebten. 3,5 Milliarden Menschen fehlt es an einer sicheren Sanitärversorgung, inklusive 1,5 Milliarden Menschen ohne Grundsanitärversorgung. 419 Millionen Menschen

müssen immer noch ihre Notdurft im Freien verrichten. 58 % des Abwassers aus Haushalten wurde 2022 nach Schätzungen wiederaufbereitet. 2,4 Milliarden Menschen leiden unter Wasserstress², wobei diese Herausforderungen durch Konflikte und den Klimawandel noch verschärft werden. Nur 32 von 153 Ländern, die

grenzüberschreitende Flüsse, Seen oder Grundwasserleiter teilen, haben Vereinbarungen über deren Nutzung abgeschlossen (Abb. 1).

Doch wo stehen wir im Moment bei der Erreichung des SDG 6 bis 2030? Laut Sustainable Development Goal Report 2023³ ist noch kein Erfolg bei SDG 6 erreicht, es gibt aber circa

<p>2,2 Milliarden</p> <p>Menschen haben keinen sicheren Zugang zu sauberem Trinkwasser, wovon 703 Millionen Menschen ohne Basiswasserversorgung lebt</p>	<p>3,5 Milliarden</p> <p>Menschen fehlt es an einer sicheren Sanitärversorgung, inklusive 1,5 Milliarden Menschen ohne Grundsanitärversorgung</p>	<p>419 Millionen</p> <p>Menschen müssen immer noch ihre Notdurft im Freien verrichten</p>
<p>58 %</p> <p>des Abwassers aus Haushalten wurde 2022 nach Schätzungen wiederaufbereitet</p>	<p>2,4 Milliarden</p> <p>Menschen leben in Ländern unter Wasserstress</p>	<p>32</p> <p>von 153 Ländern, die grenzüberschreitende Flüsse, Seen oder Grundwasserleiter teilen, haben Vereinbarungen über deren Nutzung geschlossen</p>
<p>73 %</p> <p>der Weltbevölkerung hat Zugang zu sauberem Wasser</p>	<p>57 %</p> <p>der Weltbevölkerung hat Zugang zu sicheren Sanitäreinrichtungen</p>	<p>75 %</p> <p>der Weltbevölkerung hat Zugang zu Basisgesundheitsleistungen</p>

Abb. 1: 9 einprägsame Zahlen zum Thema Zugang zu Wasser und Sanitäreinrichtungen © Alois Hirschmugl, Ziele für nachhaltige Entwicklung, Bericht 2022, SDG-Fortschrittsbericht



Abb. 2: Große Flut in Mozambique © Alois Hirschmugl

62 % fairen Fortschritt, der allerdings beschleunigt werden müsste.

Wasser als Fluch

Fast täglich sehen wir Bilder von Verwüstungen nach Flutkatastrophen, Tsunamis etc. und ich darf einige Beispiele aus 23 Jahren Katastropheneinsatzkoordinierung der UNO (United Nations Disaster Assessment and Coordination/UNDAC) und EU exemplarisch anführen.

„Große Flut 2000“ in Mozambique

Bei der „Großen Flut 2000“ in Mozambique war eine Fläche von grob 80.000 km² überflutet, teils auf Grund von Regenfällen, teils weil die Flüsse nach Mozambique entsprechend viel Wasser führten. Es waren circa 900.000 Menschen betroffen. Einer der wesentlichen Bedarfe war der an sauberem Wasser – vor allem in der Hauptstadt Maputo – wo Kinder aus Regenpfützen tranken, aber auch in den Auffanglagern der vor der Flut geflüchteten Menschen, um durch verunreinigtes Wasser übertragbare Krankheiten (Durchfall, Cholera etc.) zu verhindern. Auch musste durch Kleinflugzeuge mit Außenlautsprechern die Bevölkerung, die am Limpopofluss wohnte, zeitgerecht informiert werden, dass an einem bestimmten Tag die Schleusen des von



Abb. 3: Flut in Bangladesch © Alois Hirschmugl

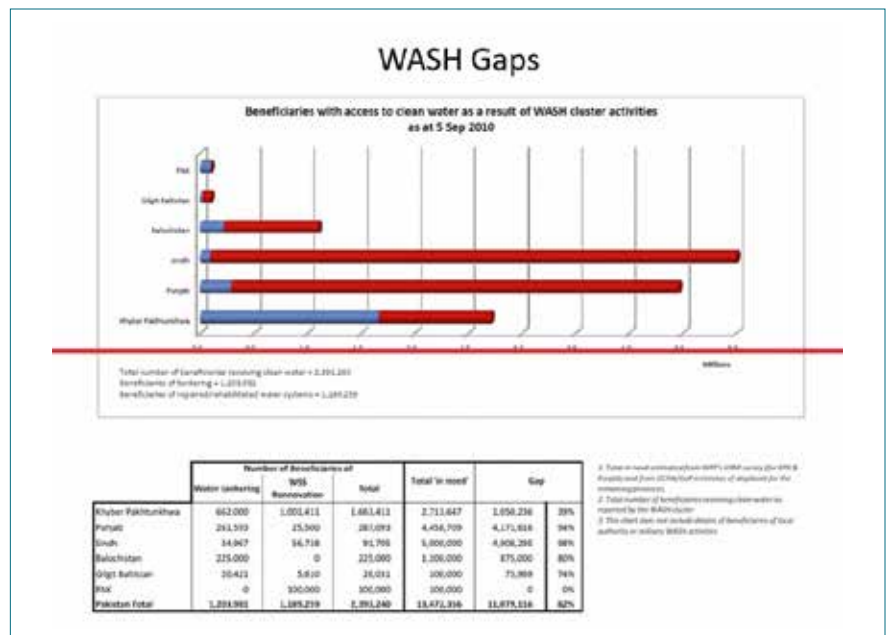


Abb. 4: Gewinner und Verlierer der pakistanischen Bevölkerung nach Gebieten in den Bereichen Zugang zu sauberem Wasser, Wassertanks und intakter Wasserversorgung zum 05. September 2010 © Hirschmugl, WASH Cluster

Südafrika gespeisten Staudammes geöffnet werden müssen, um einen Dammbbruch zu verhindern. Dies bedeutete z. B. in der Kleinstadt Chókwè einen Anstieg des Wasserspiegels auf 6 m, also um mehr als die Hälfte des üblichen Wasserstandes. Die Abflussgeschwindigkeit erhöhte sich von durchschnittlich 1.600 m³/Sekunde auf 17.500 m³/Sekunde (Abb. 2).

Flut in Bangladesch 2004

Bei der Flut in Bangladesch im Juli 2004 waren 33 Millionen Menschen, also circa 6,5 Millionen Familien, betroffen. Es gab 700 Tote und täglich circa 12.000 – 14.000 Neuerkrankungen an Durchfall. Gleichzeitig wurden 2,6 Millionen Hektar Ernte zerstört. Einer der Gründe für diese Flut waren u. a. auch Abholzungen im Bereich des Himalaya, denn die Hauptflüsse Ganges und Brahmaputra, treffen sich westlich von Dhaka. Auch hier war sauberes Trinkwasser eines der wichtigsten Themen, wobei nicht vergessen werden darf, dass das Grundwasser Arsen enthält und man Sandfilter bei Brunnen installieren musste. Bereits 1993 wurde bekannt, dass ein Drittel der Brunnen stark mit Arsen belastet war. 30 Millionen Bangladeschis tranken Wasser, das den Arsen-Grenzwert der Weltgesundheitsorganisation WHO um mehr als das Zehnfache überschritt (Abb. 3).

Pakistan 2010

Im September 2010 war ich als UNDAC Teamleader in Pakistan tätig, wo heftige Niederschläge zu Überflutungen im ganzen Land geführt hatten. Am 06. September 2010 waren mehr als 20,5 Millionen Menschen davon betroffen, davon hatten 13,47 Millionen Menschen Bedarf an sauberem Wasser. Der Bedarf an Trinkwasser war im Süden Pakistans sehr hoch, da die Taliban eine Drohung gegen internationale Teams ausgesprochen hatten. Dadurch wurde zwar der Nordteil Khyber Pakhtunkhwa, wel-

cher bereits bestehende internationale Projekte implementiert hatte versorgt, aber fast keine Organisation wollte aus Sicherheitsgründen in den Süden gehen. Es wurden zwar viele Wasseraufbereitungsanlagen gespendet, die aber nicht genutzt werden konnten, weil sie niemand bedienen konnte (Abb. 4).

Aus den bisherigen Ausführungen kann man den Fluch erkennen, der im Wasser stecken kann, einerseits durch die große Zerstörung von Ernten, Häusern, Menschenleben etc., aber auch durch den immensen Bedarf an sauberem Wasser für die betroffene Bevölkerung, um neben der eigentlichen Katastrophe keine zusätzlichen wasserbezogenen Erkrankungen oder auch Konflikte herbeizuführen.

Segen

Manchmal können Großkatastrophen auch Positives bewirken. Bei meinem

Einsatz nach dem Tsunami 2004 als Regionalkoordinator für Zivil-Militärische Zusammenarbeit der UNO für die Region Südostasien, bei dem mehr als 30.000 Soldaten aus 35 Staaten unterstützend tätig waren, hat es indirekt auch positive Aspekte im Sinne von Disaster oder Climate Diplomacy gegeben. In Sri Lanka kam es nach der Tsunami-Katastrophe zumindest für kurze Zeit zur Zusammenarbeit der Regierung mit der Rebellenorganisation Tamil Tigers (Liberation Tigers of Tamil Eelam/LTTE), die einen eigenen Staat aufbauen wollten.

Es kam 2005 sogar zu einem Memorandum of Understanding für die Zusammenarbeit nach der Katastrophe für die Ostprovinz (Post Tsunami Operational Management Structure), aber aus verschiedenen Gründen trat es nie wirklich in Kraft. 2009 löste sich die Bewegung auf⁴. Ein anderes, weit positiveres Ereignis gab es nach dem

Abb. 5: Land unter in Aceh: In der nördlichsten Provinz der indonesischen Insel Sumatra überflutete der Tsunami mehr als 800 Kilometer Küste und brachte Tod und Verwüstung. © Konflikte nach der Katastrophe von Birgit Fenzel in MaxPlanckForschung 1/2010: Fokus Wolken (mpg.de)





Abb. 6: Banda Aceh vor und nach dem Tsunami © Konflikte nach der Katastrophe von Birgit Fenzel in MaxPlanckForschung 1/2010: Fokus Wolken (mpg.de)

Tsunami in Indonesien. Die Provinz Banda Aceh war zu 90 % zerstört (Abb. 5 und 6), wobei zu diesem Zeitpunkt immer noch ein blutiger Bürgerkrieg, der bereits rund 12.000 Menschenleben gekostet und schon fast 30 Jahre andauert hatte, stattfand. Acht Monate nach dem Tsunami unterzeichneten Vertreter der Rebellenorganisation „Bewegung Freies Aceh“ im August 2005 ein Friedensabkommen mit der indonesischen Regierung in Helsinki⁵. Somit kam es auf Grund des Tsunami – neben den dramatischen Folgen – auch zu einem Friedensabkommen und der Beendigung des Bürgerkrieges.

Grenzüberschreitende Kooperation

Durch das Tief Zacharias, beginnend mit 03. August 2023, kam es in der Steiermark und Kärnten nach schweren Unwettern zu Überflutungen und Hangrutschungen, wobei auch das Nachbarland Slowenien sehr stark betroffen war. Der slowenische Ministerpräsident Robert Golob sprach von der „schlimmsten Naturkatastrophe“ der letzten 30 Jahre in Slowenien, zwei Drittel des Landes seien betroffen⁶. In der Steiermark und in Kärnten standen am 05. August je rund 2.500 Feuerwehrleute im Einsatz, gesamt rund 5.000 Kräfte sowie 400 Bundesheersoldaten. Im Osten Sloweniens brach in den späten Abendstunden ein Damm an der Mur bei Dolnja Bis-

trica und gefährdete 10 Dörfer. Das BMI hat im Wege des Union Civil Protection Mechanismus (UCPM) mit Unterstützung des BMLV und der ASFINAG Katastrophenhilfe in Form der Bereitstellung von 2 Hubschraubern des BMLV vom 09.08. bis 13.08.2023 sowie von 2 Baggern/LKWs und 3 Personen Bedienpersonal der ASFINAG vom 09.08.2023 bis 25.08.2023 Unterstützung geleistet⁷. An diesem Beispiel kann man erkennen, wie wichtig es ist, dass es, neben der spontanen nachbarschaftlichen Hilfe, auch entsprechende Abkommen und gute Kontakte auf allen Regierungsebenen mit Nachbarstaaten gibt, um rasch helfen zu können.

Problem Wassermangel Darfur/Sudan

In einem Interview des Domradians⁸ wird festgestellt, dass in Afrika fast die Hälfte der Menschen, die Wasser aus ungeschützten Quellen trinken, südlich der Sahara leben. Nur 24 % der Bevölkerung hat dort Zugang zu sauberem Wasser, von dem man nicht krank wird, wenn man es trinkt. Nicht einmal jeder Dritte hat Zugang zu einigermaßen menschenwürdigen Sanitäranlagen.

Fehlendes Wasser ist immer wieder ein Anlasspunkt für Konflikte und kriegerische Auseinandersetzungen. Nimmt man den Sudan als Beispiel, so kam es auf Grund von Wasserman-

Konflikte um knappe Wasserressourcen sind komplexe Phänomene. Es wird hier begrifflich unterschieden zwischen genuinen Wasserkriegen, d. h. gewaltvollen internationalen Auseinandersetzungen, die sich ausschließlich um Wasser drehen, und Wasserverteilungskonflikten, die oftmals auf regionaler bzw. lokaler Ebene auftauchen und in der Regel in größere Konfliktkonglomerate eingebettet sind¹⁰.

gel in Darfur im Süden des Landes zu Konflikten, bei denen es vor allem um Ressourcen wie Weideland und Wasser ging. Stämme zogen mit ihren Herden Richtung Norden, was bei den Siedlern im Norden zu Furcht, dass nicht mehr genug Wasser für den Ackerbau übrigbleibt, geführt hat und daraus Konflikte entstanden.

Tadschikistan, Kirgistan

Ende April 2021 brachen heftige Kämpfe im Grenzgebiet zwischen Tadschikistan und Kirgistan aus, wobei es um die Nutzung der ehemals sowjetischen Wasserverteilungsanlage Golovnoi ging. Nach offiziellen Angaben kamen dabei mindestens 55 Menschen ums Leben, viele flohen oder wurden evakuiert⁹.

Daher ist es umso wichtiger Wasser für den Frieden einzusetzen. Genügend Wasser für die Menschen und Tiere in allen Regionen würde die Wahrscheinlichkeit von zerstörerischen Konflikten vermindern und stabile Lebensräume sichern.

Nilwasser

Seit Jahren stritten Äthiopien, Ägypten und der Sudan über die Verteilung des Nilwassers. Ägypten hatte Äthiopien aus Angst vor Wasserknappheit bereits 2013 indirekt mit Krieg gedroht. 2015 schlossen nun die Staaten ein Abkommen über den Bau eines Mega-Staudamms zur gerechteren Wasserverteilung.

Jordan-Projekt „Good Water Neighbors“

Seit 2001 gibt es die Initiative „Good Water Neighbors“ der Organisation EcoPeace Middle East, ein „environmental peacebuilding“ Projekt. Man versucht hierbei einen Raum für Kooperation und Dialog zu schaffen, nachdem alle drei Staaten von den geteilten Wasserressourcen abhängig sind. Dabei wird auf zwischenstaatlicher und Gemeindeebene mit elf palästinensischen, neun israelischen und acht jordanischen Gemeinden zusammengearbeitet (2013)¹¹.

Nach dem Sechstagekrieg 1967 standen alle Wasservorkommen der Region unter israelischer Kontrolle. Zum ersten Mal seit 49 Jahren ließ Israel im Jahr 2013 Frischwasser aus dem See Genezareth in den unteren Jordan abfließen.

Water, Peace and Security (WPS) partnership¹²

Bei der internationalen Initiative WPS handelt es sich um ein Netzwerk, das Wissen, Kapazitäten und Aktivitäten zusammenführt, die darauf abzielen, präventive Maßnahmen in Zusammenhang mit durch Wasserstress

verursachten Konflikten, verursachter Migration oder anderen Formen der sozialen Destabilisierung zu beschleunigen und zu erweitern.

Blue Peace

Die Swiss Agency for Development and Cooperation/SDC arbeiten an einem Projekt, dass sich „Blue Peace“ nennt und wo durch Wasserprojekte Frieden herbeigeführt oder besser gesagt, Konflikte vermieden werden sollen¹³.

Initiativen wie diese zeigen zum Glück, dass sich immer mehr Menschen/Organisationen mit dem Thema Wasser für den Frieden beschäftigen.

Zusammenfassung

Wasser für den Frieden – kann das eigentlich etwas bringen? Wenn man sich mit dem Thema Wasser befasst, im Speziellen mit dem SDG 6 – Zugang zu sauberem Wasser und Sanitäreinrichtungen für alle, wird man jedenfalls mit dem Fluch einerseits (Überschwemmungen, Fluten, Tsunamis etc.), andererseits aber auch mit dem Segen konfrontiert.

Oftmals ist es möglich, dass durch die Verfügbarkeit von Wasser und dem gemeinsamen Zugang zu Wasser, Konflikte verhindert oder beendet werden können. Selbst bei Großereignissen, wie dem Tsunami 2004 konnte man positive Aspekte feststellen, indem es z. B. 8 Monate danach zu einem Friedensabkommen in Indonesien kam.

Wasser ist also ein lebensnotwendiges Gut, das zu einer friedlicheren Welt beitragen kann, oder dem Gegenteil. Daher sind auch jegliche Arten von Initiativen (WPS; Blue Peace etc.) weltweit wünschenswert und zu unterstützen, um damit Konflikte und Erkrankungen zu vermeiden und indirekt Frieden zu stiften. ■

Quellen:

¹ <https://unstats.un.org/sdgs/report/2023/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2023.pdf>, „Sustainable Development Goals Report 2023“, Seite 24

² <https://www.umweltbundesamt.de/daten/umweltindikatoren/indikator-nutzung-der-wasserressourcen#die-wichtigsten-fakten>

³ The Sustainable Development Goals Report 2023: Special edition Towards a Rescue Plan for People and Planet. Seite 8; <https://unstats.un.org/sdgs/report/2023/>

⁴ The Indian Ocean Tsunami of 2004 in Sri Lanka | Climate-Diplomacy <https://climate-diplomacy.org/case-studies/indian-ocean-tsunami-2004-sri-lanka>

⁵ Tsunami - Konflikte nach der Katastrophe | Max-Planck-Forschung 1/2010: Fokus Wolken (mpg.de) https://www.mpg.de/786202/W005_Umwelt-Klima_068-075.pdf

⁶ Der Tagesspiegel, 05082023, Update 07082023; Update Hangrutschgefahr weiterhin hoch: Slowenien bittet die EU um Hilfe – ein Toter in Österreich Hangrutschgefahr weiterhin hoch: Slowenien bittet die EU um Hilfe – ein Toter in Österreich <https://www.tagesspiegel.de/gesellschaft/panorama/schlimmste-naturkatastrophe-der-letzten-30-jahre-hunderte-menschen-in-slowenien-evakuiert-nun-auch-ein-toter-in-osterreich-10268506.html>

⁷ Auskunft des BMI, 28.01.2024, ADir. Reg. Rat Christian Krol

⁸ Domradio.de, 19.03.2019 Das feuchte Nass als Luxusgut?

⁹ <https://de.statista.com/infografik/27256/anzahl-der-wasserkonflikte-weltweit-nach-regionen/>

¹⁰ Bundeszentrale für politische Bildung, Christiane Fröhlich, 16.08.2006 Zur Rolle der Ressource Wasser in Konflikten | Afrika | bpb.de

¹¹ Good water neighbours in the Middle East — Peace Insight <https://www.peaceinsight.org/en/articles/good-water-neighbors-middle-east/?location=israel-palestine&theme=>

¹² Water, Peace and Security (waterpeacesecurity.org) <https://waterpeacesecurity.org/info/partners>

¹³ <https://www.thebluepeaceinitiative.org/about-blue-peace-who-we-are.html>



DIE NACHHALTIGKEITSZIELE 6 UND 16

ZWEI ZIELE FÜR

GLOBALES LERNEN*

DAS MOTTO DES WELTWASSERTAGES IN STEIRISCHEN SCHULEN



Mag. Michael Krobath
Umwelt-Bildungs-Zentrum Steiermark
Geschäftsführung
8010 Graz, Brockmannsgasse 53
T: +43(0)316/835404-26
E: michael.krobath@ubz-stmk.at

Der Ruf nach Frieden in einer von kriegerischen Auseinandersetzungen geprägten Zeit verleiht dem Motto des Weltwassertages 2024 „Water for Peace“ – „Wasser für Frieden“ eine besondere Kraft. Auch wenn die Verfügbarkeit von Wasser in den aktuell medienfüllenden Kriegen nicht der Grund für diese Konflikte war, ist die Menschheit doch immer wieder mit Spannungen konfrontiert, die einen Auslöser oder zumindest Verstärker im Thema Wasser finden. Im Rahmen zweier Projekte des Umwelt-Bildungs-Zentrums Steiermark werden diesbezügliche Zusammenhänge auch im schulischen Bildungsbereich thematisiert.

Wenn man im wasserreichen Österreich aufwächst, ist es für die meisten Menschen nur schwer vorstellbar, dass man sich täglich um das Vorhandensein von Wasser als eines der Grundbedürfnisse unseres Lebens sorgen muss. 130 Liter sind es ungefähr, die wir pro Person und Tag in unserem Alltag direkt verbrauchen. Um ein Vielfaches höher liegt unser gesamter Wasserfußabdruck (Abb. 1), also das virtuelle Wasser, das für die Produktion aller von uns konsumierten Produkte anfällt.

Rund zwei Drittel dieses virtuellen Wassers werden „sehr real“ außerhalb unserer Staatsgrenzen verbraucht, oft auch in Regionen, die selbst unter Wassermangel leiden. In Summe der betrachteten Produkte ist Österreich damit ein Netto-Importeur von virtuellem Wasser. Somit endet unsere Verantwortung für Wasservorkommen auch nicht an Österreichs Grenzen, sondern sie ist auch eine

globale, die uns dazu bewegen sollte, auf das Vorhandensein oder Fehlen von Wasser in anderen Regionen der Erde und die daraus entstehenden Probleme und Herausforderungen einen Blick zu werfen.

Dabei stößt man bald auf die Tatsache, dass es weltweit bereits zahlreiche Konflikte um die Verteilung, Verwendung, Verfügbarkeit oder die Verschmutzung von trinkbarem Süßwasser gibt.

Wasserkonflikte

Dabei sind Auseinandersetzungen rund ums Wasser nichts Neues. Aus der Zeit um 2400 v. Chr. weiß man bereits von Kämpfen zwischen den mesopotamischen Stadtstaaten Lagaš und Umma im heutigen Irak zu berichten. Für beide waren die Instandhaltung und die Erweiterung des Bewässerungssystems von hoher Relevanz, denn davon hing der Erfolg der Ernte ab. Umma, das



Abb. 1: Unser Wasserfußabdruck ist größer als wir glauben © UBZ

am Fluss Tigris weiter stromaufwärts lag, konnte große Mengen an Wasser durch Kanäle ins eigene Land ableiten, wodurch in Folge Grenzstreitigkeiten um den Besitz eines fruchtbaren Landstrichs ausbrachen, die zu einem jahrelangen Krieg auswuchsen. Bei einer Recherche nach Wasserkonflikten stößt man auch schnell auf eine Region, die aktuell durch eine kriegerische Auseinandersetzung wieder im Mittelpunkt der Weltöffentlichkeit steht. Die „Jordan-Wasserfrage“ war ein Konflikt zwischen Israel und den arabischen Anrainerstaaten über das Wasser des Flusses Jordan. Die Resolution der Vereinten Nationen von November 1947 zur Teilung Palästinas in drei Teile hatte keine Regelung der Wasserversorgung vorgesehen und die stetig anwachsende Bevölkerung Israels machte es notwendig, eine ausreichende Wasser- und Nahrungsmittelversorgung zu gewährleisten. Deshalb versuchte Israel Gebiete in der Negev-Wüste fruchtbar zu machen, wozu Wasser des Jordans über Pipelines abgeleitet wurde, das zu einem großen Teil aus arabischen Quellen stammte. Damit begann ein langjähriger Konflikt zwischen Israel und benachbarten Staaten.

Auch in anderen Regionen der Erde waren wirtschaftspolitische Entscheidungen immer wieder Auslöser von Spannungen rund ums Wasser – in ganz unterschiedlichen Größenordnungen. Als Beispiel sei der „Guerra del Agua“, also der „Wasserkrieg“ von Cochabamba in Bolivien genannt. Im Jahr 2000 wurde dort die Wasserversorgung privatisiert. Die neue Wassergesellschaft verdreifachte daraufhin die Wasserpreise, was zu heftigen Protesten und gewalttätigen Zusammenstößen zwischen Demonstranten und Polizei führte, bis sogar das Kriegsrecht über die Stadt verhängt wurde. Bis die Regierung die Privatisierung schließlich zu-

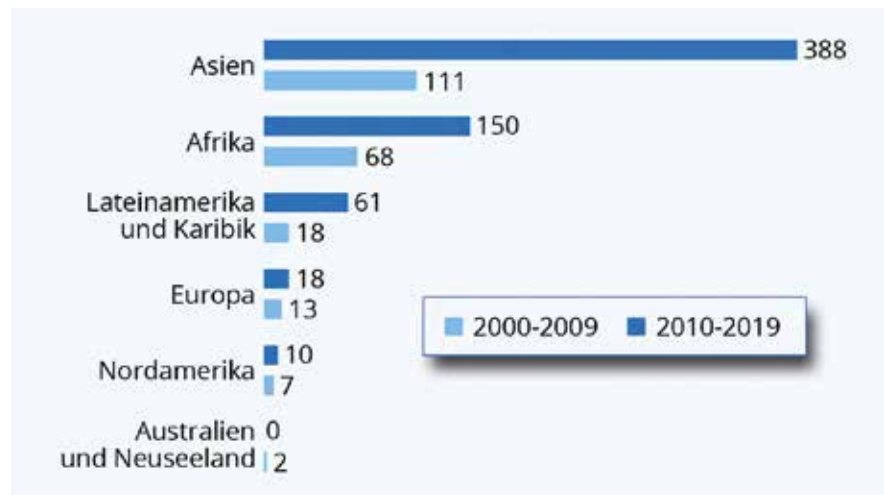


Abb. 2: Anzahl der Wasserkonflikte weltweit nach Erdregionen © Pacific Institute / Grafik: statista / Creative Commons

rücknahm, waren sieben Tote und hunderte Verletzte zu beklagen. Auch wenn die Zahl der Wasserkonflikte laut Abbildung 2 in Asien am höchsten liegt, findet man den höchsten Anteil von Menschen ohne Zugang zu sicherem Trinkwasser in Afrika, wobei hier oft klimatische Bedingungen bzw. deren Verschärfung durch den Klimawandel zentrale Gründe dafür sind. Aber auch die Nutzung der Ressource Wasser durch den wirtschaftenden Menschen liefert auf diesem Kontinent Beispiele mit Konfliktpotenzial. Aktuell wäre hier etwa das größte Staudammprojekt in ganz Afrika zu nennen, der Grand-Ethiopian-Renaissance-Staudamm (GERD), mit dessen Befüllung Äthiopien 2020 begann und dessen Hauptnutzen die Produktion elektrischer Energie für das Land ist. Dies führt (bis heute) zu diplomatischen Konflikten mit den Nil-Anrainer- bzw. Nil-abhängigen Staaten Ägypten und Sudan.

Auch Europa ist vor Konflikten ums Wasser nicht gefeit. So gilt der Südosten Spaniens als „Gemüsegarten“ Europas, obwohl die dortigen Wasservorräte knapp sind. Neue Konzepte des Wassermanagements seitens der Regierung führten bereits zu Protesten der spanischen Landwirte.

Über den gesamten Globus verteilt findet man zahlreiche weitere Hotspots, an denen es Konflikte um die Ressource Wasser gibt. Das Diagramm in Abbildung 2 zeigt eine weltweite Statistik von Wasserkonflikten, aufgegliedert nach Erdregionen. Gezählt werden darin Vorfälle, in denen Wasser als Waffe in einem Konflikt benutzt wird oder bei denen Wasser Ursache eines Konflikts und Ziel von Gewalt ist beziehungsweise war. Die Zahl der dokumentierten Konflikte in der Grafik und vor allem deren Anstieg zwischen den beiden Vergleichszeiträumen ist besorgniserregend und lässt schnell eine dahingehende Einschätzung von Boutros Boutros-Ghali aus dem Jahr 1985 ins Gedächtnis rufen. Boutros-Ghali war damals ägyptischer Diplomat und wurde später UN-Generalsekretär und meinte, dass die Kriege der Zukunft ums Wasser stattfinden werden – er hatte das vor allem auf die Nahost-Region bezogen. Prinzipiell sind Konflikte oder gar kriegerische Auseinandersetzungen allerdings immer auf eine Reihe von Faktoren zurückzuführen, meist sind es Machterhalt oder militärstrategische Gründe. Aber auch die globale Erwärmung, die wachsende Bevölkerungszahl und zunehmende Industrialisierung können zur Verschärfung von Auseinandersetzung beitragen.



Abb. 3: Schüler:innen sammeln Ideen zum Nachhaltigkeitsziel Nr. 6 © UBZ



Abb. 4: ... und zum Nachhaltigkeitsziel Nr. 16 © UBZ

Friedenssicherung

Tatsächlich kam es im Gegensatz zum viel zitierten Satz von Boutros-Ghali in der jüngeren Vergangenheit aufgrund von Wassermangel oder fehlender Wasserversorgung aber kaum zu echten Kämpfen im Sinne kriegerischer Handlungen, denn größtenteils wurden Streitigkeiten mit Verhandlungen und auf dem Rechtsweg gelöst.

In der Wasser-Diplomatie liegt also offenbar ein großes Potenzial der Friedenssicherung, denn sie kann Entspannungsprozesse in Konfliktgebieten fördern. Wesentliche Elemente einer umfassenden Friedenspolitik sind dabei Projekte und Maßnahmen für mehr Umwelt- und Wasserschutz, für einen schonenderen und gerechteren Umgang mit Wasserressourcen und für eine auch ökologisch nachhaltige Entwicklung. Die Regelungen des Zugangs zu knappen Ressourcen wie dem Wasser leisten in diesem Zusammenhang einen wichtigen Beitrag zur Krisenprävention. Vor allem grenzüberschreitende Umweltkooperationen sind hier als vertrauensbildende Maßnahmen zu sehen

und fördern Entspannungsprozesse in Konfliktgebieten.

Wasser kann auch als Motor für Frieden und Zusammenarbeit wirken. So haben sich beispielsweise die Staaten des Aralseebeckens in den vergangenen Jahren auf eine gemeinsame Wassernutzung geeinigt und es gibt – trotz der verheerenden Austrocknung des Aralsees in den Jahrzehnten zuvor – auch von positiven Entwicklungen zu berichten. Auch wenn die Vollversammlung der Vereinten Nationen im Jahr 2010 den Zugang zu Wasser als Menschenrecht anerkannt hat, können noch längst nicht alle Menschen ihr Recht auf sauberes Wasser geltend machen. Deshalb findet sich diese Forderung auch in den Sustainable Development Goals (SDGs), nach denen der Zugang zu sauberem Trinkwasser und Sanitärversorgung bis zum Jahr 2030 für alle Menschen ermöglicht werden soll. Dies soll unter anderem durch die internationale Zusammenarbeit erreicht werden, die wiederum eine unabdingbare Säule der Friedenssicherung ist.

Wasser und Frieden in der Schule

Wasser in all seinen Facetten wird im Rahmen des Projekts „Wasserland Steiermark“ schon seit vielen Jahren vom Umwelt-Bildungs-Zentrum Steiermark (UBZ) in den steirischen Schulen behandelt. Dabei steht auch oft der sorgsame Umgang mit dieser Ressource im Mittelpunkt, sei es beim täglichen, direkten Wasserverbrauch oder beim virtuellen Wasser. Dabei tauchen die Schülerinnen und Schüler in die Welt anderer Kinder auf unserem Planeten ein, lernen deren „Wasser-Alltag“ kennen und erfahren, wie der eigene Wasserfußabdruck verringert werden kann, um so dem Wassermangel in anderen Regionen der Erde entgegenzuwirken.

Für die Behandlung und Verbindung der Themen Wasser und Frieden im schulischen Kontext bieten sich als Instrumentarium besonders die SDGs an, also die 17 globalen Nachhaltigkeitsziele, wobei es hier zu beiden Themen namentlich ein eigenes Ziel gibt, nämlich SDG 6 „Sauberes Wasser und Sanitäreinrichtungen“ und SDG 16 „Frieden, Gerechtigkeit und

Abb. 5: Das SDG-Puzzle – alles hängt zusammen ... © UBZ



Abb. 6: ... und die SDG-Kreise mit Umsetzungs-Ideen der Kinder © UBZ



starke Institutionen“ (Abb. 3 und 4). Bezüge zueinander findet man in den dortigen Zieldefinitionen bzw. kann man sie daraus ableiten. So bedürfen z. B. laut SDG 16 friedliche, inklusive Gesellschaften einer Befriedigung der Grundbedürfnisse, zu denen Wasser ganz zentral zählt. Bei genauerer Beschäftigung mit den SDGs erkennt man aber bald, dass sich der Wasserbezug in allen 17 Nachhaltigkeitszielen finden lässt, denn Wasser ist unter anderem essenziell für „Kein Hunger“ (= SDG 2), „Gesundheit und Wohlergehen“ (= SDG 3), „Leben an Land“ (= SDG 15) und anderen (Abb. 5 und 6).

Diese Verbindungen und gegenseitigen Abhängigkeiten aufzuzeigen ist Teil des – von der Abteilung 14 „Wasserwirtschaft, Ressourcen und Nachhaltigkeit“ geförderten – Projekts „Meine Welt und die 17 globalen Nachhaltigkeitsziele“. Im Rahmen von Schulworkshops wird mit Kindern und Jugendlichen zu den Sustainable Development Goals gearbeitet und es entstehen neue Unterrichtsmaterialien, mit denen Lehrpersonen eigenständig agieren können. Dabei wird aufgezeigt, welche Prozesse und Zusammenhänge hinter den von uns benötigten und verbrauchten Rohstoffen und Ressourcen stehen, zu denen auch das Wasser zählt, das wir täglich benötigen (Abb. 7). Die SDGs liefern dabei wunderbare Ansätze für das im schulischen Bereich geforderte „Globale Lernen“ und auch für die



Abb. 7: Wasserverkostung im schulischen Stationsbetrieb © UBZ

Friedenspädagogik. Dabei werden im Rahmen der erwähnten UBZ-Projekte in diesem Zusammenhang drei zentrale Ziele verfolgt: Die Förderung der Sensibilität für die knappe Ressource Wasser, die Vermittlung von Wissen über die Hintergründe und Ursachen ungerechter Wasser-Verteilung und das Heranführen an mögliche Handlungsperspektiven auf individueller, gesellschaftlicher und internationaler Ebene (Abb. 8).

Die friedensorientierte Dimension von globalem Lernen rund um das Wasser und die SDGs besteht hier auch im Blick über den eigenen Tellerrand hinaus, im Interesse und an der Faszination an anderen Ländern und Kulturen (Abb. 9). Hier spielt auch das Erkennen und Tolerieren von Diversi-

tät eine wichtige Rolle, aber auch das Erkennen der Notwendigkeit von Gemeinsamkeiten, von gemeinsamen Bedürfnissen, Interessen und Zielen. Dieses Erkennen ist dabei immer auch verbunden mit Entwicklung von Empathie für benachteiligte Gruppen und für die Verlierer im Prozess der Globalisierung. Wasserbildung leistet somit also auch im Sinne des Mottos des Weltwassertages 2024 einen friedenspolitischen Beitrag. ■



Abb. 10: Die Logos SDG 6 und 16 © UN

Abb. 8: Friedenssicherung gelingt nur durch Zusammenarbeit auf allen Ebenen © UBZ



Abb. 9: Auf Wasser-Weltreise © UBZ





Prof. Dr. Gerfried Winkler
 Institut für Erdwissenschaften
 Karl-Franzens Universität Graz
 8010 Graz, Heinrichstraße 26
 T: +43(0)316/380-5585
 E: gerfried.winkler@uni-graz.at



Simon Seelig, MSc
 Institut für Erdwissenschaften
 Karl-Franzens Universität Graz
 8010 Graz, Heinrichstraße 26
 T: +43(0)316/380-8726
 E: simon.seelig@uni-graz.at



Mag. Dr. Michael Ferstl
 Amt der Steiermärkischen
 Landesregierung
 Abteilung 14 – Wasserwirtschaft,
 Ressourcen und Nachhaltigkeit
 8010 Graz, Wartingergasse 43
 T: +43(0)316/877-4355
 E: michael.ferstl@stmk.gv.at



MR Mag. Ing. Richild
 Mauthner-Weber
 Bundesministerium für Land-
 und Forstwirtschaft, Regionen und
 Wasserwirtschaft
 Abteilung I/2: Nationale und
 Internationale Wasserwirtschaft
 1030 Wien, Marxergasse 2
 T: +43(0)1/71100-6017156
 E: richild.mauthner-weber@bml.gv.at

BLOCKGLETSCHER

NATÜRLICHE WASSERSPEICHER IM (HOCH-) GEBIRGE

Die Alpen sind der größte Wasserspeicher Europas, da höhere Niederschlagsmengen mit geringerer Verdunstung und niedrigeren Lufttemperaturen zusammentreffen und somit den Abfluss und auch die Grundwasserneubildung erhöhen. Große Wassermengen werden saisonal als Schnee und längerfristig in Form von Gletscher- und Permafrosteis zwischengespeichert. Das Abschmelzen dieser Speicher spielt nicht nur für die Wasserführung der Flüsse in den Alpen und dem Alpenvorland eine Rolle, es ist auch wesentlicher Bestandteil der Grundwasserneubildung in diesen Regionen. In den letzten Jahrzehnten wurde das rasant fortschreitende Abschmelzen der Gletscher und dessen Einfluss auf tieferliegende Flusssysteme in Bezug auf wasserwirtschaftliche Fragestellungen intensiv untersucht. Bis vor wenigen Jahren lagen jedoch kaum Kenntnisse vor, wie sich die im Permafrost und glazialen Umfeld gelegenen Schuttmassen (wie z. B. Blockgletscher als die prominentesten periglazialen Landschaftsformen) auf das ober- und unterirdische Abflussverhalten alpiner Regionen auswirken.

Was sind Blockgletscher?

Permafrost, d. h. ganzjährig gefrorener Boden, ist in den Alpen ab einer Seehöhe von circa 2.500 m weit verbreitet, wobei Blockgletscher die häufigste und morphologisch auffälligste Form des Permafrosts darstellen. Blockgletscher sind lappen- bis zungenförmige diskrete Körper aus ständig gefrorenem, unverfestigtem Material, übersättigt mit Eiszement und Eislinsen, die sich kriechend hang- oder talabwärts bewegen (Abb. 1). Der gefrorene Permafrostkörper wird von einer bis zu mehrere Meter mächtigen, saisonal ungefrorenen Schuttlage (Auftauschicht) bedeckt. An der Basis des Blockgletschers liegt eine bis zu 20 m mächtige ungefrorene, sehr feinkörnige Schicht vor. Blockgletscher sind gekennzeichnet durch eine auffallen-

de Morphologie mit einer steilen Stirn und steilen Flanken, und einer meist grobblockigen Oberfläche mit oft ausgeprägten Rücken und Vertiefungen. Am Fuße der steilen Stirn entspringen häufig eine oder mehrere Blockgletscherquellen (Abb 2).

Hinsichtlich ihrer Aktivität können aktive, inaktive und reliktsche (fossile) Blockgletscher unterschieden werden (Barsch, 1996). Aktive Blockgletscher enthalten Eis und bewegen sich langsam mit Fließgeschwindigkeiten von meist einigen Zentimetern bis einigen Dezimetern pro Jahr abwärts. Inaktive Blockgletscher enthalten ebenfalls Eis, sind aber stationär und weisen bereits Bewuchs auf. Aktive und inaktive Blockgletscher werden häufig als intakte Blockgletscher zusammengefasst. Reliktsche (oder fossile)

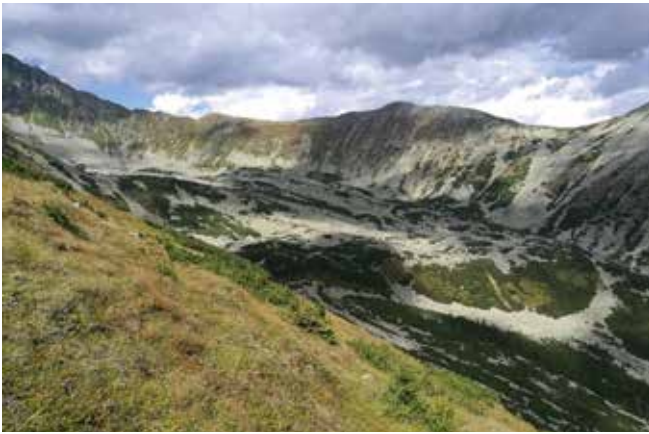


Abb. 1: Reliktischer Blockgletscher Hölltal im Ingeringgraben (Seckauer Tauern) © G. Winkler



Abb. 2: Messstelle des Hydrographischen Dienstes Steiermark an der Quelle des reliktschen Blockgletschers Schöneben (HZB-Nr. 396762, Seckauer Tauern) © G. Winkler

Blockgletscher enthalten kein Eis mehr, bewegen sich nicht mehr und sind meist schon stärker bewachsen. Die große Zahl von über 5.760 Blockgletschern in den österreichischen Alpen, wobei 713 in der Steiermark (vorwiegend in den Niederen Tauern) erfasst wurden, unterstreicht deren Bedeutung als Permafrosterscheinung im Hochgebirge (Wagner et al., 2020). Die Gesamtfläche des hydrologischen Einzugsgebiets aller Blockgletscher in Österreich beträgt ca. 1.300 km², für die Steiermark über 200 km². Ihre sehr grobblockige oberste Schicht ermöglicht die rasche Infiltration von Niederschlag sowie den Schmelzwässern von Schnee und Eis.

Blockgletscher als Wasserspeicher

Die Bedeutung von Blockgletschern als potenzielle Wasserressourcen wurde bereits in den 1990er-Jahren vor allem in der Steiermark erkannt. Studien in den steirischen Niederen Tauern zeigen, dass an Blockgletscher gebundene Quellen mit einer für alpine, kristalline Regionen hohen Ergiebigkeit (mittlere Jahresschüttungsmengen >10 l/s mit Spitzen von mehreren 100 l/s) gekennzeichnet sind. Als Beispiel sei der Schöneben-Blockgletscher in den Seckauer Tauern erwähnt (Abb. 3), der für Forschungstätigkeiten entsprechend mit

Messsystemen an der Quelle und im Einzugsgebiet ausgestattet wurde. Das Einzugsgebiet des Schöneben-Blockgletschers hat eine Fläche von 0,67 km² und reicht bis auf eine Seehöhe von 2.295 m ü. A. Der Blockgletscher wird an der orographisch rechten Seite von Schuttfächern überlagert, bzw. hat sich aus diesen entwickelt, weshalb ein fließender Übergang vorliegt. Der zungenförmige Schöneben-Blockgletscher hat eine maximale Länge von 746 m, eine maximale Breite von 244 m und umfasst eine Fläche von 0,11 km². Die Blockgletscherwurzel befindet sich in einer Höhe von 1.912 m und die Blockgletscherstirn reicht bis auf 1.715 m hinab. Am Fuße der Blockgletscherstirn entspringt die Schönebenquelle (SEQ), durch die das Einzugsgebiet des Blockgletschers entwässert wird. Diese Quelle wurde vom Hydrographischen Dienst Steiermark als Messstelle ausgebaut und ins hydrographische Messstellennetz als „Schönebenquelle“ (HZB-Nummer 396762) übernommen (Abb. 2). Seit 2002 werden an der Messstelle zeitlich hoch aufgelöst die Parameter Wasserstand [mm] und Wassertemperatur [°C] gemessen, seit 2008 werden zusätzlich die elektrische Leitfähigkeit [μ S/cm] und Wassertemperatur [°C] direkt am Quellaustritt erfasst (Winkler et al., 2016).

Geophysikalische Untersuchungen (Refraktionsseismik und Georadar) am Schöneben-Blockgletscher aus dem Jahr 2012 ergaben einen ersten Einblick in die Internstruktur eines reliktschen Blockgletschers und damit eine konzeptionelle Vorstellung des Aufbaus des Grundwasserleiters (Winkler et al., 2016). Im November 2011 wurde am Schöneben-Blockgletscher in zentraler Lage (1.820 m ü. A.) eine automatische Wetterstation errichtet, welche Lufttemperatur [°C], Luftfeuchte [%], Niederschlag [mm], Windgeschwindigkeit [m/s], Windrichtung [°], Globalstrahlung [W/m²] und Strahlungsbilanz [W/m²] misst und halbstündlich aufzeichnet (Abb. 4). Zusätzlich wurden auch Lufttemperatur-/Luftfeuchtesensoren (mit Strahlungsschutz) im oberen Bereich des Schöneben-Blockgletschers installiert.

In Regionen von nichtverkarsteten Gesteinen stellen diese Schüttungsmengen von Quellen eine wichtige Wasserressource dar. Jüngste Forschungsergebnisse zeigen, dass Blockgletscher einen großen Einfluss auf das Speicherverhalten und die Abflussdynamik in alpinen Einzugsgebieten aufweisen. Blockgletscher speichern Wasser sowohl als Eis (Permafrosteis), sofern sie in Permafrost beeinflussten Gebieten vorkommen, als auch als Grundwasser in

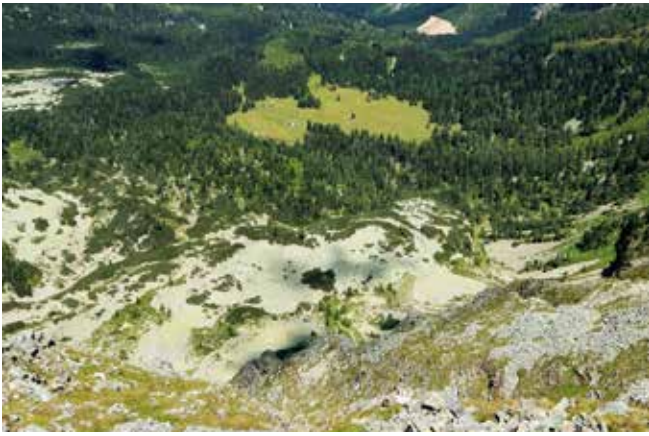


Abb. 3: Der Schöneben-Blockgletscher vom Hochreichhart gesehen
© M. Ferstl



Abb. 4: Die Messstellenwartung der Wetterstation am Schöneben-Blockgletscher erfolgt auch im Winter © M. Ferstl

ihrer ungefrorenen Basisschicht. Die Speichervolumina erreichen für das im Eis gebundene Wasser insgesamt für den österreichischen Alpenraum mit über 1 km^3 hochgerechnet mehr als die doppelte Menge des Wassers, das jährlich in Österreich für private Haushalte benötigt wird (bei einem Wasserbedarf von 130 l/Tag und Einwohner). Das potenzielle Volumen an Grundwasserspeicher in Blockgletschern mit circa $0,6 \text{ km}^3$ beträgt circa das 1,4-fache des Wasserbedarfs von Privathaushalten in Österreich (Wagner et al., 2021). Als anschaulicher Vergleich kann das Wasservolumen des Wörthersees mit circa $0,8 \text{ km}^3$ herangezogen werden. Somit wäre österreichweit das in Eis gebundene Wasser von Blockgletschern das circa 1,5-fache und das im Grundwasser gebundene das circa 0,75-fache des Wörtherseevolumens. Für die Steiermark beträgt das potenzielle Volumen an Grundwasserspeicher $0,08 \text{ km}^3$, somit circa ein Zehntel des Wörtherseevolumens. Die Ergebnisse zeigen somit, dass in (hoch-)alpinen Regionen Blockgletscher bedeutende seichte Porengrundwasserleiter mit einer hohen Speicherfähigkeit für Grundwasser darstellen. Vereinzelt werden diese Quellen bereits für die Trinkwasserversorgung genutzt, die Erschließung erfolgte aber großteils ohne detailliertere Kenntnis über diese speziellen Grundwasserlei-

ter. Des Weiteren liegen zahlreiche Nutzungen der tieferliegenden Gebirgsbäche als wichtige Wasserressource zur Energiegewinnung von Kleinkraftwerken oder für bereits unverzichtbare Beschneiungsanlagen vor, in deren Einzugsgebieten diese speziellen Landschaftsformen vorkommen. Der Basisabfluss der Gebirgsbäche, der zu einem großen Teil von Blockgletschern beeinflusst ist, stellt dabei eine tragende Rolle sowohl aus ökonomischer als auch ökologischer Sicht dar. Dem Umstand wurde seitens des Hydrographischen Dienstes bereits Rechnung getragen und insgesamt 5 Messstellen österreichweit an Blockgletscherquellen installiert, um ein Langzeitmonitoring dieser Wasserressourcen sicherzustellen.

Die hohe Speicherfähigkeit von Blockgletschern drückt sich auch in der Beschaffenheit des Quellwassers aus. Durch Analyse der stabilen Isotope der Elemente Wasserstoff und Sauerstoff, aus denen sich das Wassermolekül zusammensetzt, und der elektrischen Leitfähigkeit kann die Herkunft des Quellwassers nachvollzogen werden und seine Verweilzeit im Blockgletscher abgeschätzt werden. Blockgletscherquellen im Hochgebirge werden je nach Jahreszeit hauptsächlich von Regenwasser und Schnee-Schmelzwasser

gespeist und weisen eine mittlere Verweilzeit von einigen Monaten bis zu einem Jahr im Untergrund auf (Wagner et al., 2021). Eine detaillierte Analyse der Isotopensignatur am Beispiel des Quellwassers an der Stirn des Blockgletschers Kettentörl im Ingeringgraben (Seckauer Tauern) zeigt eine geringe Schwankung der Messwerte (zwischen $-11,4$ und $-12,5 \text{ ‰}$ $\delta^{18}\text{O}$ Werte) mit etwas stärker angereicherter Isotopensignatur und höherer Mineralisierung im Winter (Abb. 5). Die mittleren Isotopenwerte von $\delta^{18}\text{O}$ für Schnee und Regen in dieser Region können mit circa -15 ‰ (circa -11 ‰ bis circa -20 ‰) und circa -10 ‰ (circa -7 ‰ bis circa -13 ‰) angegeben werden.

Die – im Vergleich zu Regen und Schnee – deutlich geringere Schwankung im Quellwasser zeigt eine umfassende Durchmischung der Wässer unterschiedlicher Herkunft an. Da Regen und Schneeschmelzwasser zu unterschiedlichen Jahreszeiten in den Blockgletscher infiltrieren, kann daraus auf eine lange Verweilzeit des Wassers im Blockgletscher geschlossen werden, im konkreten Fall mehrere Monate. Diese Ergebnisse verdeutlichen die Speicherfähigkeit von Blockgletschern und zeigen auf, dass sie saisonale Schwankungen der verfügbaren Wassermenge im Hochgebirge gut ausgleichen können.

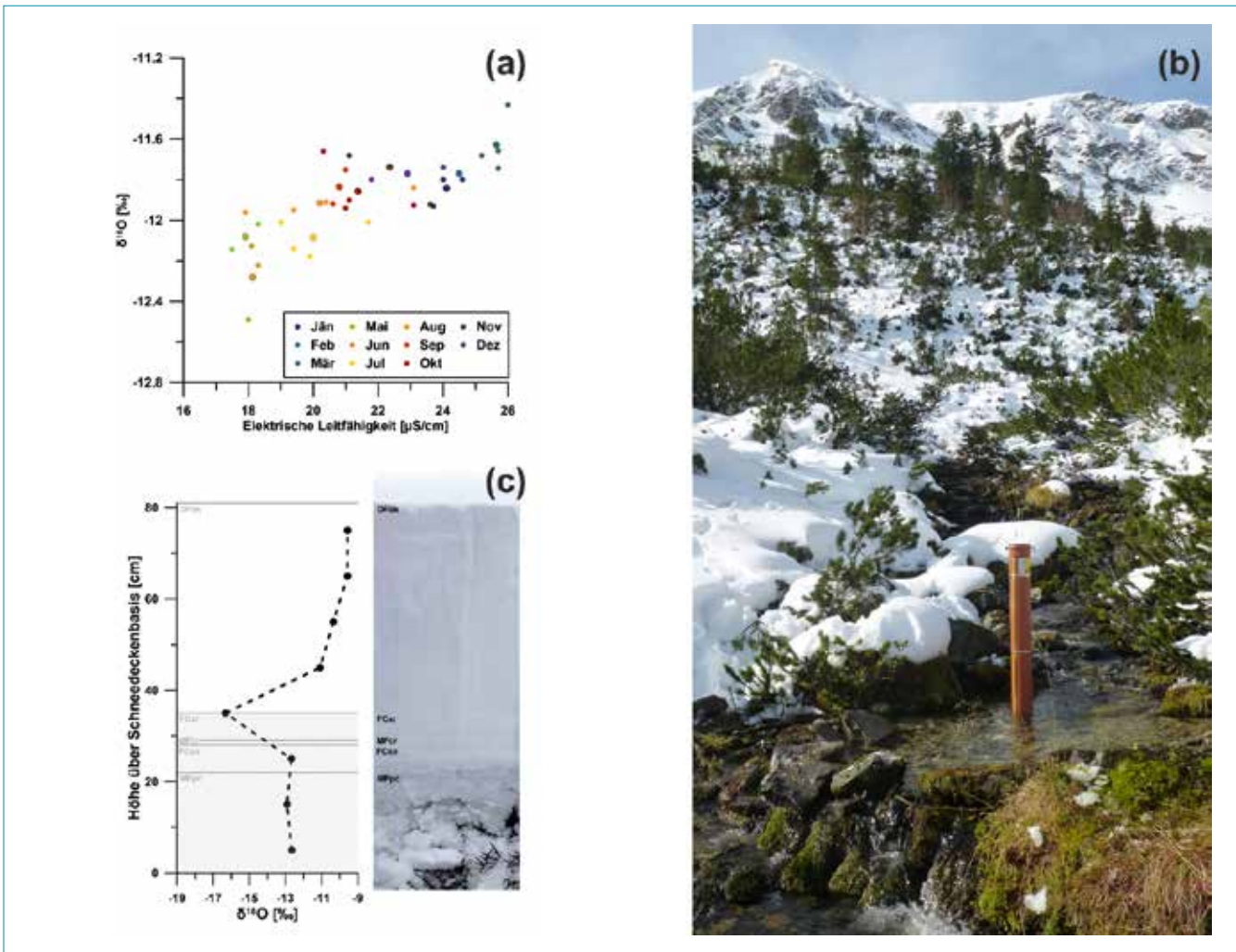


Abb. 5: Isotopenuntersuchungen zum Einfluss der Schneeschmelze auf das Abflussverhalten des Blockgletschers Kettentörl. (a) Isotopensignatur des Quellwassers an der Blockgletscherstirn; große Punkte zeigen monatliche Mittelwerte an. (b) Blockgletscherquelle und Messpegel Kettentörlquelle (c) Schneeprofil und Isotopensignatur, der grau dargestellte Bereich stellt die Altschneedecke dar, der weiß hinterlegte Bereich das mächtige, relativ frische Triebsschneepaket. Abkürzungen entsprechen der internationalen Schneeklassifikation (Fierz et al., 2009) © G. Winkler

Blockgletscher Herausforderung

Der fortschreitende Klimawandel führt zum allmählichen Auftauen der Permafrostböden in den Alpen. Während dieser Prozess im Allgemeinen flächenhaft und langsam vorstattengeht, kann die Grundwasserströmung in aktiven Blockgletschern mitunter zu punktuell konzentriertem, äußerst raschem Auftauen führen, mit Auswirkungen auf die Hangstabilität der gefrorenen Schuttflanken. Das in Blockgletscher infiltrierende Wasser gibt seine mitgeführte Wärmeenergie im Untergrund an das Permafrosteis ab und führt damit zu verstärktem Abschmelzen. Dieser Prozess findet entlang der Strömungskanäle des Grundwassers im

Schutt-Eisgemisch der Blockgletscher statt, die sich dadurch stetig erweitern und sich zu Netzwerken zusammenschließen. Dieses (Kanäle-)Netzwerk erlaubt den raschen Transport großer Wassermengen in kurzer Zeit. Dieser Prozess kann an zahlreichen Murgängen in den Ausbruchsnischen destabilisierter Blockgletscherfronten nachvollzogen werden, in denen es in unmittelbarem zeitlichem Zusammenhang mit Murgängen zu konzentrierten Grundwasseraustritten (Quellen) kam.

Quellen

Barsch, D. (1996): Rockglaciers. Indicators for the Present and Former Geocology in High Mountain Environments, Berlin, Heidelberg, Springer.
 Fierz, C.; Armstrong, R. L.; Durand, Y.; Etchevers, P.; Greene, E.; McClung, D. M.; Nishimura, K.; Satyawali, P. K.; Sokratov, Sergey, A. (2009): The International Classification for Seasonal Snow on the Ground. Hg. v. IHP. International Hydro-

logical Programme (IHP) of the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO), Paris (IHP-VII Technical Documents in Hydrology, 83).

Wagner, T.; Kainz, S.; Wedenig, M.; Pleschberger, R.; Krainer, K.; Kellner-Pirklbauer, A.; Ribis, M.; Hergarten, S.; Winkler, G. (2019): Was-serwirtschaftliche Aspekte von Blockgletschern in Kristallgebieten der Ostalpen. Speicherverhalten, Abflussdynamik und Hydrochemie mit Schwerpunkt Schwermetallbelastungen. Forschungsbericht. Hg. v. Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus (BMNT), Wien. <https://info.bml.gv.at/themen/wasser/gewaesserbewirtschaftung/forschungsprojekte/RG-HeavyMetal.html> (letzter Zugriff: 05.02.2024)

Wagner, T.; Pleschberger, R.; Kainz, S.; Ribis, M.; Kellner-Pirklbauer, A.; Krainer, K.; Philippitsch, R.; Winkler, G. (2020): The first consistent inventory of rock glaciers and their hydrological catchments of the Austrian Alps. *AJES* 113 (1), 1–23. DOI: 10.17738/ajes.2020.0001.

Seelig, S.; Wagner, T.; Krainer, K.; Avian, M.; Olefs, M.; Haslinger, K.; Winkler, G. (2023): The role of thermokarst evolution in debris flow initiation (Hüttekar Rock Glacier, Austrian Alps). *Natural Hazards and Earth System Sciences* 23 (7), 2547–2568. DOI: 10.5194/nhess-23-2547-2023.

Winkler, G., Pauritsch, M., Wagner, T. & Kellner-Pirklbauer, A. (2016): Reliktische Blockgletscher als Grundwasserspeicher in alpinen Einzugsgebieten der Niederen Tauern. *Berichte der Wasserwirtschaftlichen Planung Steiermark*, Band 87, S. 134.

DI (FH) Stefan Theissl
Wasserverband Wasserversorgung
Vulkanland
Geschäftsführer
8350 Fehring, Bahnhofstraße 20b
T: +43(0)3155/5104-1131
E: theissl@wasserversorgung.at

Dir. DI Franz Krainer
Leibnitzerfeld Wasserversorgung GmbH
Geschäftsführer
8430 Leibnitz, Wasserwerkstrasse 33
T: +43(0)3452/82522-131
E: krainer@leibnitzerfeld.at

Ing. Wolfgang Hatzi
Wasserverband Stainztal
Geschäftsführer
8522 Groß Sankt Florian, Marktplatz 3
T: +43(0)3464/2468
E: office@wv-stainztal.at

DI Thomas Ziegerhofer
Wasserverband Leibnitzerfeld Süd
Techn. Geschäftsführer
8472 Straß in Steiermark, Murweg 10
T: +43(0)3453/3399
E: ziegerhofer@lfsued.at



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

ERFAHRUNGEN DER WASSERVERSORGER IN DER SÜDLICHEN STEIERMARK

MIT DEN STARKREGENEREIGNISSEN UND HOCH- WASSERKATASTROPHEN IM SOMMER 2023

Das Jahr 2022 war in den südlichen Bereichen der Steiermark geprägt von starker Trockenheit, die sich über den Winter bis in das Frühjahr 2023 fortgesetzt hat. Mit dem Einsetzen von stärkeren Niederschlägen im Frühjahr 2023 kam in quantitativer Hinsicht die Entlastung für die Wasserversorgung. Mit den Starkregenereignissen Anfang August 2023, deren Ausmaß bisher in dieser Region nicht bekannt war, hat sich die Situation in eine völlig andere Richtung hin entwickelt, welche vor allem im Süden der Steiermark große Probleme für die Bevölkerung, für die Gemeinden und auch für die Trinkwasserversorgung mit sich gebracht hat. Aus einer eher trockenen Region, die sich gerade erst durch ausreichend Niederschläge erholt hatte, wurde innerhalb weniger Tage ein Katastrophengebiet mit großflächigen Überschwemmungen, Hangrutschungen etc.

Wasserverband Wasser- versorgung Vulkanland

Für den Wasserverband Wasserversorgung Vulkanland, der entlang der Mur sieben und in Mureck weitere drei Grundwasserbrunnen zur Trinkwasserversorgung der gesamten Südoststeiermark mit rund 100.000 Einwohnern betreibt, wurden diese Auswirkungen sofort sichtbar: Die Niederschläge führten sofort zu einem höheren Wasserstand an der Mur und damit hob sich der Grundwasserspiegel binnen kürzester Zeit teils um zwei Meter auf einen Höchststand der letzten 8 Jahre. Nach Abschaltung der Mur-nahen Brunnen wurde an sämtlichen Messstellen deutlich, dass das Grundwasser teilweise bis knapp unter die Geländekante reichte. Durch das verbands-eigene Vorfeldmonitoring konnte bereits nach kurzer Zeit festgestellt werden, dass, bedingt durch die

hohe Grundwasserspiegellage, Verunreinigungen ins Grundwasser gespült wurden, die vor dem Hochwasser nicht sichtbar waren.

Konkret wurden bei mehreren Brunnen erhöhte Trübungswerte und in einem Brunnenfeld sogar Verkeimungen festgestellt. Teilweise veränderte das Hochwasser auch die Strömungsverhältnisse des Grundwassers und es kam zu Verwerfungen mit Inhaltsstoffen, wie zum Beispiel die Nitratkonzentration. Aufgrund der Trübungswerte kam es in weiterer Folge bei einzelnen UV-Entkeimungsanlagen zu Betriebsstörungen, weswegen ein Brunnenfeld mit Konsens von 25 l/s komplett und einzelne Brunnen zusätzlich vom Netz genommen werden mussten.

Dank des bestehenden Wassernetzwerks Steiermark mit der Transport-



Abb. 1: Rutschung Kitzeckmüllerweg, Gemeinde Kitzeck im Sausal, August 2023 – Jänner 2024 © LFWV GmbH

leitung Oststeiermark, des Wasserverbandes oberes Raabtal und der Interessensgemeinschaft Plabutsch konnte die fehlende Wasserförderung ausgeglichen werden. Die Trinkwasserversorgung in der gesamten Südoststeiermark war dadurch zu jeder Zeit zu 100 % gegeben.

Dem frühzeitigen Erkennen der Wasserwerte durch das Vorfeldmonitoring und den zugehörigen Sonden sowie der Verbundstärke des Wasserwerknetzes über die benachbarten Wasserverbände ist es zu verdanken, dass die Wasserversorgung aufrechterhalten werden konnte.

Auch eine Vielzahl von Hangrutschungen wurde durch die Niederschläge verursacht. Dabei waren neuralgische Risikopunkte in den Wochen danach ständig unter Beobachtung, jedoch konnten alle Versorgungsleitungen funktionstüchtig erhalten werden.

Als Conclusio zur Hochwasserkatastrophe bleiben dennoch folgende Fakten:

- Erhöhte Alarmbereitschaft und ständige Kontrolle aller relevanten Messstellen
- Wöchentliche Beprobungen aller betroffenen Brunnenfelder durch ein Fremdlabor zur Sicherstellung der Messwerte

- Mehrbelastung aller Mitarbeiter durch zusätzlichen Aufwand (Spülen, Reinigen, Wartung aller Anlagen)
- Mehrkosten durch Notwasserbezug
- Häufigere Problemvorkommen durch etwaige Strömungsänderungen (Trübungen, Verkeimungen) auch noch in den Wochen und Monaten danach

Für die Zukunft ist man bestärkt den eingeschlagenen Weg weiterzuverfolgen:

1. Weitere Erhöhung der Ausfallsicherheit der Anlagen in jeglicher Form
2. Fächendeckendes Monitoring des Grundwassersystems und der Messwerte
3. Ständige Einbindung der Mitarbeiter, um die Abläufe bei Krisen zu sichern
4. Weitere Stärkung des Wasserwerknetzes inklusive der Erhöhung der Notwasserverfügbarkeit

Leibnitzerfeld Wasserversorgung GmbH

Das Hochwasser vom August 2023 verlief für die Leibnitzerfeld Wasserversorgung GmbH ohne größere Beeinträchtigungen der Wasserversorgung.

In den Einzugsgebieten der Brunnenanlagen wurden zwar Höchststände der Grundwasserspiegel verzeichnet, jedoch kam es zu keinen größeren Ausuferungen der Bäche und Flüsse. Die Wasserqualität der Brunnen entsprach zu jedem Zeitpunkt stets den Vorgaben der Trinkwasserverordnung. Alle potenziell von Hochwasser gefährdeten Brunnen sind mit einer Sicherheits-UV-Desinfektion ausgestattet. Die Brunnenfelder sind zudem durch ein umfangreiches Grundwassermonitoring (Grundwasserüberwachungssystem) in den Einzugsgebieten überwacht. Die Hochwasserlage wurde kontinuierlich über die Online-Datenvisualisierung der Hydrografie Steiermark verfolgt. Zu großflächigen Überschwemmungen kam es nur im Einzugsgebiet der Sulm und in weiterer Folge ab der Einmündung der Sulm in die Mur flussab.

Einzelne Erdbeben traten im Versorgungsgebiet auf, wobei das Transportsystem der Leibnitzerfeld WV GmbH nur im Bereich Kitzeck betroffen war. Trotz einer größeren Rutschung blieb die Transportleitung hier unbeschädigt. In den Ortsnetzen der Gemeinden im Versorgungsgebiet kam es aufgrund von Rohrbrüchen infolge von Erdbeben zu kurzfristigen, kleineren Versorgungsunterbrechungen (Abb. 1).

Durch Verkeimungen der Brunnenanlagen beim südlich angrenzenden Wasserverband Leibnitzerfeld Süd war die Aktivierung der Nord-Süd Durchleitung im Zuge der IG Plabutsch erforderlich. Darüber hinaus wurde auch Wasser von der Leibnitzerfeld Wasserversorgung GmbH für Leitungsspülungen in den Ortsnetzen des südlichen Nachbarverbandes zur Verfügung gestellt. Die Koordination der Durchleitung zwischen den Wasserverbänden verlief problemlos und zeigte wie wichtig der innersteirische Wasserverbund des Wassernetzwerkes Steiermark in Krisenfällen ist.



Abb. 2: Windwurf führte zu starken Oberflächenrissen im Gelände © WV Staintal

Wasserverband Staintal

Die Wasserversorgung des Wasserverbandes Staintal erfolgt zu 99 % aus Quellwasser vom Rosenkogel. Wie in der gesamten südlichen Steiermark kam es auch im betroffenen Quellgebiet zu Starkregenereignissen. Erschwerend kam es in diesem Gebiet – durch begleitende Stürme – zu massiven Sturmschäden (Windbruch).

Im Rahmen von Routineuntersuchungen im Quellgebiet (60 Quellen) wurden Verkeimungen festgestellt. Auch konnten bereits abschnittsweise coliforme Verkeimungen im Versorgungsnetz nachgewiesen werden. Behebungsmaßnahmen wurden gemäß dem vorliegenden Störfallplan sofort eingeleitet.

Der einberufene Krisenstab begann umgehend die Ursache für die und das Ausmaß der Verkeimungen zu eruiieren. Zusätzliche Wasseruntersuchungen wurden beauftragt und ein umfangreiches Spül- und Reinigungsprogramm wurde durchgeführt. Dabei konnte der Verkeimungsbereich auf eine Quellgruppe (Lage Waldgebiet) eingegrenzt werden. Parallel dazu erfolgte sofort eine vorübergehende Ableitung der betroffenen Quellen und eine Umschaltung

auf eine vollständige Notversorgung über das bestehende Wassernetzwerk Steiermark, im Speziellen über den Wasserverband Umland Graz. Begleitend wurden alle Kunden und Kundinnen auf unterschiedlichen Wegen – auf dem Postweg, Radio, TV, Zeitung sowie auf den Internetseiten des Wasserverbandes und der betroffenen Gemeinden – darüber informiert. Den betroffenen Schulen und Kindergärten wurde Trinkwasser in Form von Mineralwasserflaschen zur Verfügung gestellt.

Im Rahmen der durchgeführten Inspektionen vor Ort und trotz verdichteten Untersuchungen konnte keine Einzelursache für die Verkeimungen festgestellt werden. Nach übereinstimmender Meinung der vor Ort tätigen Experten kann davon ausgegangen werden, dass es durch Windwurf im betroffenen Bereich zu starken Oberflächenrissen im Gelände und es durch die starken Regenfälle in weiterer Folge zu starken Einspülungen von Oberflächenverunreinigungen gekommen ist (Abb. 2).

Um das Risiko von weiteren Verkeimungen in diesem Gebiet zukünftig reduzieren zu können, sind nachfolgende Vorsorgemaßnahmen in Planung bzw. bereits in Umsetzung:

- Intervallmäßige Quellenuntersuchung alle 2 – 4 Wochen (je nach Witterung)
- Sanierung der betroffenen Quelle
- Verschärfung der Eigenüberwachung bezüglich Wasseruntersuchungen
- Im Bedarfsfall Anpassung der erweiterten Quellschutzgebiete
- Einrichtung und Installation einer schnelleren Kundenverständigung

Wasserverband Leibnitzerfeld-Süd

Der Wasserverband Leibnitzerfeld-Süd betreibt im nordwestlichen Bereich des Grundwasserkörpers Unteres Murtal drei Grundwasserbrunnen. Seitens der Wasseraufbringung besteht außerdem eine Verbindungsleitung im Rahmen des Wassernetzes Steiermark zu den Wasserversorgern WVL (Wasserverband Vulkanland) sowie der Leibnitzerfeld Wasserversorgung GmbH. Der Wasserverband Leibnitzerfeld-Süd versorgt etwa 15.000 Einwohner mit einer Wassermenge von etwa 900.000 m³/a. Dieses wird im Schnitt zu etwa 90 % aus den eigenen Brunnen bezogen und etwa 10 % werden von Nachbarverbänden oder der Interessensgemeinschaft Plabutsch geliefert.

Im Verband werden laufend Maßnahmen zur Sicherung der Trinkwasserqualität getroffen.

Der Anfang August 2023 einsetzende Starkniederschlag war eine erste Alarmierung für den Wasserverband Leibnitzerfeld-Süd. Ab der ersten Woche der Niederschläge wurden bei den drei Verbandsbrunnen bereits erhöhte Überprüfungs- und Beprobungsintervalle eingeführt. Mit Mitte August 2023 wurde ein Brunnen präventiv vom Netz genommen. Durch die engmaschige externe Beprobung und interne Überwachung musste Anfang September eine Verkeimung der Brunnen und des Leitungsnetzes festgestellt werden. Die Bevölkerung wurde umgehend über eine Vielzahl von Medien darüber informiert, dass im Verbandsgebiet das gelieferte Trinkwasser nicht den erforderlichen Trinkwasserrichtlinien entspricht und somit vor Genuss entsprechend abzukochen war. Nur durch das bestehende Wassernetz Steiermark,

im Speziellen die Interessensgemeinschaft Plabutsch und unsere Nachbarwasserversorger, konnte die weitere Versorgung während der Spülmaßnahmen und der Trennung der betroffenen Brunnen vom Netz sichergestellt werden.

Nach umfangreichen Spülmaßnahmen und einer Schutzchlorung konnte das gesamte Trinkwassernetz Ende September wieder freigegeben werden.

Als Folgemaßnahme wurde zeitnah im Vorstand beschlossen, dass alle Brunnen mit einer UV-Entkeimungsanlage ausgerüstet werden sollen und eine Online-Wasserqualitätsmessung nachgerüstet wird. Diese Maßnahmen sind aktuell bereits in Umsetzung. Des Weiteren läuft aktuell ein Projekt im Bereich des Brunnen-Vorfeldmonitorings. Dieses soll künftig qualitative und quantitative Veränderungen im Grundwasserzustrombereich der Verbandsbrunnen im Vorfeld erkennbar machen.

Fazit

Die Starkregenereignisse Anfang August 2023 hatten massive Auswirkungen auf die Wasserversorgung im Süden der Steiermark.

Dank des verantwortungsvollen Umgangs der betroffenen Wasserversorger und des bereits bestehenden Wassernetzes Steiermark mit seinen großen Transportleitungen und lokalen Vernetzungen konnte die Trinkwasserversorgung im Süden der Steiermark aufrechterhalten werden.

Begünstigt wurde die Situation dadurch, dass Notwasserversorgungskontingente über die IG Plabutsch nicht von mehreren Versorgern gleichzeitig abgerufen werden mussten. Sollte dieser Fall zukünftig eintreten, wird es erforderlich werden, mehr Ressourcen aus dem Norden zur Verfügung zu haben und diese über zusätzlich zu errichtende Transportleitungen in die betroffenen Gebiete zu leiten. ■

Abb. 3: Überschwemmungen im Nahbereich der Brunneneinzugsgebiete © WV Leibnitzerfeld-Süd





Mag.^a Dr.ⁱⁿ Karin Dullnig
 ecoversum –
 netzwerk für nachhaltiges wirtschaften
 Pädagogische Leitung
 8403 Lebring, Kindergartenplatz 2
 T: +43(0)664/2318626
 E: karin.dullnig@ecoversum.at



Ing.ⁱⁿ Daniela List
 ecoversum –
 netzwerk für nachhaltiges wirtschaften
 Geschäftsführung
 8403 Lebring, Kindergartenplatz 2
 T: +43(0)699/13925855
 E: daniela.list@ecoversum.at

15 JAHRE STEIRISCHE SCHULUNGSINITIATIVE FÜR KLEINE WASSERVERSORGER

Als Beitrag zur Sicherung der Trinkwasserqualität gibt es in der Steiermark seit 2009 für Verantwortliche von kleineren Wasserversorgungsanlagen (bis 100 m² Wasserabgabe pro Tag) angepasste Aus- und Fortbildungen mit einem hohen Praxisbezug und begleitend dazu ein umfangreiches Serviceangebot von Seiten der Abteilung 14 – Wasserwirtschaft, Ressourcen und Nachhaltigkeit. Bereits 2.683 Personen haben an den Schulungen teilgenommen.

Wasserversorger sind Lebensmittelproduzenten

Die Wasserversorgung erfolgt in der Steiermark durch rund 850 öffentliche Wasserversorger, das sind Gemeinden mit eigener Wasserversorgung, Wasserverbände, Gesellschaften und Stadtwerke und auch 548 zum Teil sehr kleine Wassergenossenschaften. Des Weiteren sind in der Steiermark 343 kleinere, zentrale und privat organisierte Wassergemeinschaften tätig.

Mit Inkrafttreten der EG-Basisverordnung Lebensmittelsicherheits- und Verbraucherschutzgesetz 2006 (LMSVG) wurden Wasserversorger als Lebensmittelproduzenten eingestuft. Darauf folgend wurde die Trinkwasserverordnung angepasst (Langtitel: Verordnung des Bundesministers für soziale Sicherheit und Generationen über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch) und damit wurden die Hygienerichtlinien und die Qualifizierungsanforderungen in das österreichische Wasserrecht

übernommen. Die Eigenkontrolle im Sinne der Trinkwasserverordnung hat zum Ziel, dass geschulte Personen durch ihre detaillierten Kenntnisse der Anlage Störfälle und Verunreinigungen des Trinkwassers im laufenden Betrieb weitgehend vermeiden und wenn notwendig, richtig agieren können.

So entstand das steirische Schulungsmodell

Die Wasserwirtschaftsabteilung und die Lebensmittelaufsicht in der

Steiermark erkannten, dass, neben der etablierten Wassermeisterausbildung, die die ÖVGW (Österreichische Vereinigung für das Gas- und Wasserfach) österreichweit anbietet, für die Verantwortlichen von kleineren Wasserversorgungsanlagen abgestimmte Aus- und Fortbildungen notwendig sind. Auf Initiative von HR DI Johann Wiedner setzten sich 2009 die betroffenen Abteilungen des Landes Steiermark – das waren neben der Wasserwirtschaftsabteilung (A14), das Referat Lebensmittelauf-

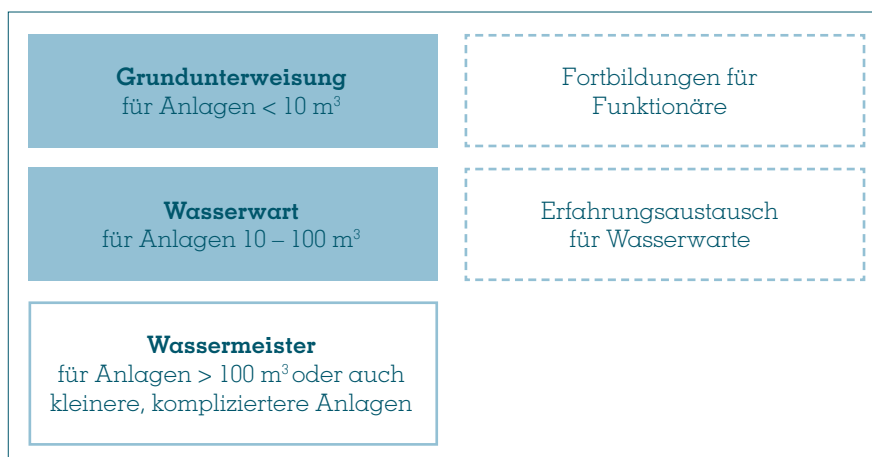


Abb. 1: Steirisches Aus- und Fortbildungsmodell für Wasserversorger © ecoversum

sicht (A8), die Abteilung Gewässer und Geologie (A15) und das Referat Wasserrecht (A13) – mit weiteren engagierten Stakeholdern wie der Ziviltechnerkammer, dem Steirischen Wasserversorgungsverband, der Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit, der ÖVGW und ecoversum an einen Tisch und entwickelten ein differenziertes Schulungsmodell (Abb. 1). Damit haben Verantwortliche von kleineren Wasserversorgungsanlagen in der Steiermark die Möglichkeit, der vom Gesetz geforderten und von der Behörde kontrollierten Verpflichtung zur „fachgerechten Qualifizierung“, nachzukommen. Welche Schulung notwendig ist, hängt von Größe und Komplexität der Wasserversorgungsanlage ab.

Grundsätze der Erwachsenenbildung und Praxisbezug als Erfolgsfaktoren

Neben der fachlichen Qualität sind für die Schulungen die pädagogische Planung und Begleitung durch ecoversum und der hohe Praxisbezug die Erfolgsfaktoren. Für alle Schulungen gelten drei wichtige Grundsätze der Erwachsenenbildung. Der erste heißt: Erwachsene sind Menschen mit



Abb. 2: Schon die erste Grundunterweisung 2010 in der BH Murau war gut besucht © ecoversum

eigenen Kenntnissen und Erfahrungen, die berücksichtigt und im Lehr-Lern-Prozess genutzt werden müssen. Der zweite heißt: Gelernt wird am effektivsten, wenn die Lernenden selbst aktiv sind. Die Lehrmethoden müssen daher das Lernen voneinander aktivieren. Der dritte heißt: auch erwachsene Menschen sind nicht nur Verstandeswesen, sondern haben Gefühle und Sinne. Methoden der Lehre müssen daher alle Sinne einbeziehen – auch Humor soll nicht zu kurz kommen.

Die Vortragenden kommen direkt aus der Praxis, es sind Expert:innen von Behörden, Planungsbüros oder großen Wasserversorgungsverbänden. Die klassischen Vorträge werden durch Fragerunden, Gruppenarbei-

ten, Diskussionen, Exkursionen und praktische Übungen ergänzt. Und es werden unterschiedliche Methoden des Transfers und Wiederholens praktiziert. Als Unterlagen gibt es für die Grundunterweisung und die Ausbildung für Wasserwarte ein Standardskriptum von der ÖVGW und als ersten Schritt zum Betriebs- und Wartungshandbuch einen speziellen Unterlagenordner mit einer Checkliste.

Die Vortragenden arbeiten mit ihren eigenen Unterlagen, die alle auf der Homepage der Wasserwirtschafts-abteilung im Bereich „Service für kleine Wasserversorger“ als Download verfügbar sind. <https://www.wasserwirtschaft.steiermark.at/cms/ziel/69005221/DE/>

Abb. 3: Die ersten Wasserwarte made in styria 2010 bei der Leibnitzerfeld Wasserversorgung GmbH © ecoversum



Grundunterweisung und Wasserwartausbildung als Basismodule

In der **eintägigen Grundunterweisung**, die sich an die Verantwortlichen von Wasserversorgungsanlagen mit einer täglichen Abgabemenge unter 10 m³ richtet, werden grundlegende Informationen über rechtliche, hygienische und bautechnische Aspekte vermittelt. Anfangs sind die Teilnehmenden oft skeptisch, warum ihnen diese Schulung vorgeschrieben wird. Die Fragen und Diskussionen während des Tages und Rückmeldungen am Ende zeigen jedoch, dass es auch für kleine Wasserversorgungsanlagen erhebliches Wissen für die fachgerechte Betreuung und Wartung braucht. Von 2010 – 2023 haben 1.211 Personen die Grundunterweisung absolviert (Abb. 2).

Die dreitägige Ausbildung zum Wasserwart, die für Verantwortliche von Anlagen mit einer täglichen Abgabemenge zwischen 10 und 100 m³ konzipiert ist, vermittelt neben chemischen



Abb. 4: Die Wasserwarte 2023 bei der Leibnitzerfeld Wasserversorgung GmbH © ecoversum

und hydrologischen Grundlagen auch tieferes Wissen in rechtlichen, hygienischen und bautechnischen Bereichen. Die Vortragenden sind steirische Expert:innen aus der Verwaltung, aus Planungsbüros und vom Steirischen Wasserversorungsverband (StWV). Zum Abschluss jedes Schwerpunktbereichs gibt es eine gemeinsame Wiederholungseinheit, die den Teilnehmenden, die es meist nicht gewohnt sind, den ganzen Tag in einer Schulung zu sitzen, hilft, dass

sie die notwendigen Verknüpfungen zwischen den einzelnen Themen bilden können und den sehr umfangreichen Stoff besser bewältigen können. Zum Abschluss der Ausbildung sind die Teilnehmenden bei der Leibnitzerfeld Wasserversorgung GmbH zu einer Betriebsbesichtigung mit einer praktischen Übung eingeladen, wo dann auch von HR DI Johann Wiedner und GF Franz Krainer die Zertifikate übergeben werden (Abb. 3 und 4).

Abb. 5: Ehrung des 500. Wasserwarts Andreas Haberl durch LR Johann Seitingner im Jahr 2020 © Fischer



Das Curriculum und die schriftliche Abschlussprüfung sind von der ÖVGW vorgegeben, um den österreichweiten Standard zu garantieren. Aktuell gibt es in der Steiermark 589 ausgebildete Wasserwarte (Abb. 5) und erfreulicherweise gibt es bei den Wasserversorgern genug Nachwuchs, sodass in den letzten Jahren vermehrt junge Mitarbeiter:innen oder ehrenamtlich Engagierte von Wassergenossenschaften und -gemeinschaften, Gemeinden und Betrieben mit Eigenwasserversorgung zur Ausbildung kommen.

Fortbildungen für Funktionäre

Seit 2013 gibt es für Funktionäre von Wassergenossenschaften und Wassergemeinschaften kostenlose Informationsveranstaltungen und Fortbildungen, an denen bereits 609 meist ehrenamtlich Tätige teilgenommen haben (Abb. 6 und 7). Gezielte Information soll den Verantwortlichen notwendige Kenntnisse zur Erfüllung der gesetzlichen Verpflichtungen und zu Managementpraktiken bieten und neue Entwicklungsmöglichkeiten aufzeigen. Spannend war der Versuch, diese Informationsveranstaltungen während der Covid-Pandemie als Webinar anzubieten. Die Funktionäre nahmen das neue Format gut an und somit werden auch bis heute Webinare und Veranstaltungen in Präsenz abwechselnd angeboten. 2023 gab es zwei Fortbildungen zum Thema „Führung einer Wassergenossenschaft“ mit Konsulent Werner Sams, dem Ehrenobmann von Oberösterreich Wasser, Genossenschaftsverband eGen, die beide sehr gut besucht waren.

Erfahrungsaustausch für Wasserwarte

Neben den organisatorisch-rechtlichen Funktionen wie Obmann, Kassier, Schriftführer etc. ist der Wasserwart eine wesentliche fachliche Funktion. Wer diese Funktion



Abb. 6: Fortbildung für Funktionäre 2016 in der BH Bruck © ecoversum



Abb. 7: Fortbildung für Funktionäre 2017 in der BH Bad Radkersburg © ecoversum

innerhalb einer Wassergenossenschaft ausübt, liegt im Ermessen der internen Strukturen. Wesentlich ist, dass der Wasserwart den gleichen Stellenwert haben sollte, wie andere führende Funktionäre, stellt er doch den technischen Betriebsleiter einer Wassergenossenschaft dar.

Um die Wasserwarte durch Weiterbildungsmaßnahmen gezielt zu unterstützen und auch miteinander noch besser zu vernetzen, bietet die Schulungsinitiative seit 2017 regelmäßig Erfahrungsaustausche für die ausgebildeten Wasserwarte an, die von der Wasserwirtschaftsabteilung des Landes Steiermark finanziert sind (Abb. 8 und 9). Jährlich finden vier Austauschtreffen mit einem Schwerpunktthema in unterschiedlichen Regionen statt. Als Gastgeber fungiert ein größerer Wasserversorger, der auch zu einer Besichtigung ausgewählter Anlagenteile einlädt. Hierbei ergeben sich bereits wertvolle Gespräche mit den Expert:innen vor Ort. Im darauffolgenden Fachteil

gibt es einen fachlichen Input und regen Austausch zu einem Schwerpunktthema. Die Rückmeldungen der Teilnehmenden bestätigen, dass sie immer wieder wertvolle Tipps für die Praxis mitnehmen können.

In den letzten Jahren vertieften sich die Teilnehmenden in folgende Themen:

- Krisensichere Trinkwasserversorgung (2023)
- Dokumentation der Betriebs- und Wartungsarbeiten (2022)
- Trinkwasseruntersuchungen (2021 und 2020)
- Leitungsdokumentation (2019)
- Wasserverluste (2018)
- Mängel bei Brunnen und Quellauffassungen und deren Behebung (2017)

Fachseminar Leitungskataster

Seit 2022 gibt es ein Fachseminar für Wassergenossenschaften, die sämtliche bestehende Informationen zum Leitungsnetz eigenständig in einem kostenfreien Geoinformationssystem verwalten möchten. In diesem Fach-



Abb. 8: Erfahrungsaustausch für Wasserwarte 2022 beim WW Grazerfeld Südost © ecoversum



Abb. 9: Erfahrungsaustausch für Wasserwarte 2022 bei der Wasserversorgung der Stadtgemeinde Mariazell © ecoversum

seminar erlernen die Teilnehmenden die wesentlichsten Grundlagen für die Digitalisierung ihrer Anlagenteile und das Grundwerkzeug im Umgang mit der kostenfreien GIS-Software QGIS und werden dabei von einem Expert:innenteam mit Vertreter:innen von Mach&Partner ZT GmbH, der Abteilung 14 und Abteilung 17 betreut. Die Datengrundlagen (Pläne, Aufzeichnungen) werden zum Seminar mitgebracht und am Ende des Tages verfügen die Teilnehmenden über die digitale Basis ihres Anlagenbestandes – samt aller Attribute gemäß Schnittstellenbeschreibung Leitungskataster in der geltenden Fassung.

Auf die digitalisierten Anlagendaten können sie dann direkt auf dem Endgerät (Tablet, Smartphone etc.) zugreifen und haben so jederzeit die gerade benötigten Informationen zur Hand. Und auch die Weiterführung und Vertiefung des Leitungskatasters eigenständig und/oder mit externen Planern ist jederzeit möglich.

Trinkwasser Newsletter

Als zusätzliches Serviceangebot erhalten seit 2013 alle Schulungsteilnehmenden halbjährlich den Trinkwasser Steiermark-Newsletter mit

aktuellen Informationen, wovon im Dezember 2023 die 22. Ausgabe digital und in Printversion an 1.145 Adressen versandt wurde. In jeder Ausgabe wird auch eine Wassergenossenschaft in der Steiermark näher vorgestellt. Um den persönlichen Austausch aufrecht zu halten, besucht

ein Team der Schulungsinitiative die Genossenschaften regelmäßig vor Ort. Die Arbeit und die Herausforderungen der Genossenschaften werden in Form von Steckbriefen zu Papier gebracht, mit dem Ziel das Engagement vor den Vorhang zu holen und Anregungen für andere zu bieten. ■

Am Wasserwirtschaftsserver des Landes gibt es einen speziell eingerichteten Bereich „Service für kleine Wasserversorger“.

Hier findet man alle Trinkwasser-Steiermark-Newsletter und mehr Informationen über die Schulungsinitiative für kleine Wasserversorger und hilfreiche Arbeitsunterlagen.



© Vectonauta auf Freepik



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



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



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



Sebastian Wiesmair, MSc
 Amt der Steiermärkischen
 Landesregierung
 Abteilung 14 - Wasserwirtschaft,
 Ressourcen und Nachhaltigkeit
 8010 Graz, Wartingergasse 43
 T: +43(0)316/877-2034
 E: sebastian.wiesmair@stmk.gv.at

HYDROLOGISCHE ÜBERSICHT FÜR DAS JAHR 2023

Der folgende Bericht zeigt die hydrologische Gesamtsituation in der Steiermark für das Jahr 2023. Ganglinien bzw. Monatssummen von charakteristischen Messstellen der Fachbereiche Niederschlag, Oberflächenwasser und Grundwasser werden präsentiert.

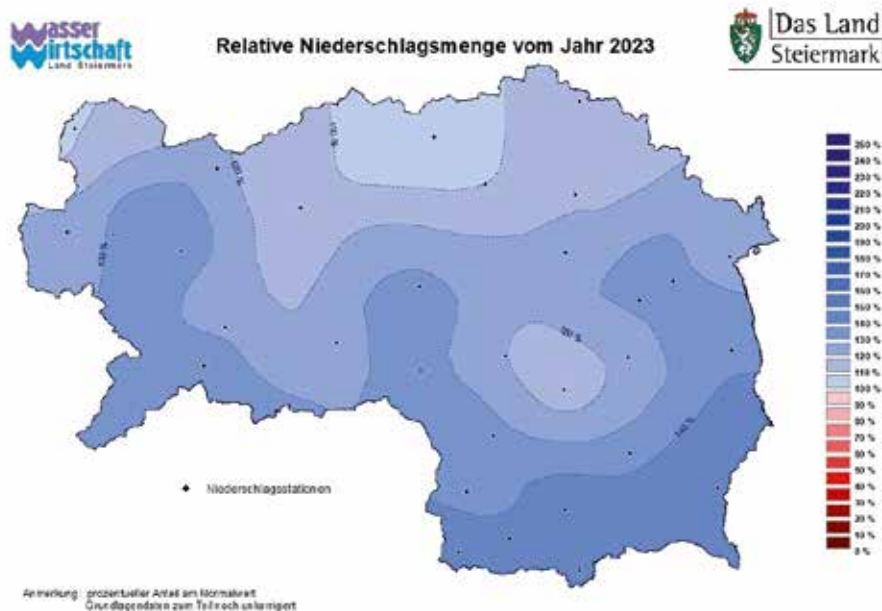


Abb. 1: Relative Niederschlagsmenge im Jahr 2023 in Prozent des langjährigen Mittels © A14

Niederschlag

In der gesamten Steiermark gab es 2023 überdurchschnittliche Niederschläge. Im oberen Murtal sowie an der Grenze zu Slowenien lagen die Jahresniederschläge teilweise sogar um bis zu 40 % über dem langjährigen Durchschnitt (Abb. 1).

Betrachtet man die einzelnen Monate, so waren südlich der Mur-Mürz-Furche der Jänner, April, Mai und

vor allem der August sehr niederschlagsreich. Anfang August kam es dadurch zu massiven Überschwemmungen im Grenzgebiet zu Slowenien. In der Obersteiermark waren die Monate April, August, November und Dezember durch intensive Niederschläge geprägt.

Die Monate März und September waren in der gesamten Steiermark eher „niederschlagsarm“ (Abb. 2).

Die Gesamtniederschlagssummen bewegten sich im Jahr 2023 zwischen 853 mm an der Station Oberwölz und mit 1.829 mm an der Messstelle Soboth.

Lufttemperatur

Die Lufttemperaturen lagen bei den betrachteten Stationen im Jahresmittel um +0,7 °C bis +1,1 °C über dem mehrjährigen Mittel zwischen 1991 und 2020 (Tab. 1). Die Monate Jänner, September und Oktober waren im Vergleich zu den langjährigen Mittelwerten deutlich wärmer (mehr als 1 °C), nur der Monat April lag unter dem langjährigen Schnitt. Die restlichen Monate lagen in etwa bei den mehrjährigen Mittelwerten von 1991 – 2020 oder leicht darüber.

An den beobachteten Messstellen lag das höchste Tagesmittel am 21. Juni bei 26,8 °C an der Station St. Peter am Ottersbach, das niedrigste am 07. Februar mit -8,6 °C an der Messstelle Judenburg.

4 ausgewählte Temperaturverläufe für die Stationen Gößl, Judenburg, Graz/Andritz und St. Peter am Ottersbach sind in Abbildung 3 und Tabelle 2 dargestellt.

Oberflächenwasser

Während sich die Durchflüsse im ersten Halbjahr 2023 bis auf Ausnahme der Weststeiermark (Kainach und Sulm) unterdurchschnittlich zeigten, war die 2. Jahreshälfte vor allem durch die Hochwasserereignisse im August, aber auch durch erhöhte Durchflüsse zu Jahresende von überdurchschnittlichen Durchflussverhältnissen geprägt. In Summe waren somit im Norden sowie in der nördlichen Oststeiermark leicht unterdurchschnittliche Werte zu beobachten (bis zu -13 % an der Feistritz), in den südlichen Landesteilen lagen die Durchflüsse im deutlich überdurchschnittlichen Bereich (bis zu +45 % an der Sulm) (Tab. 3).

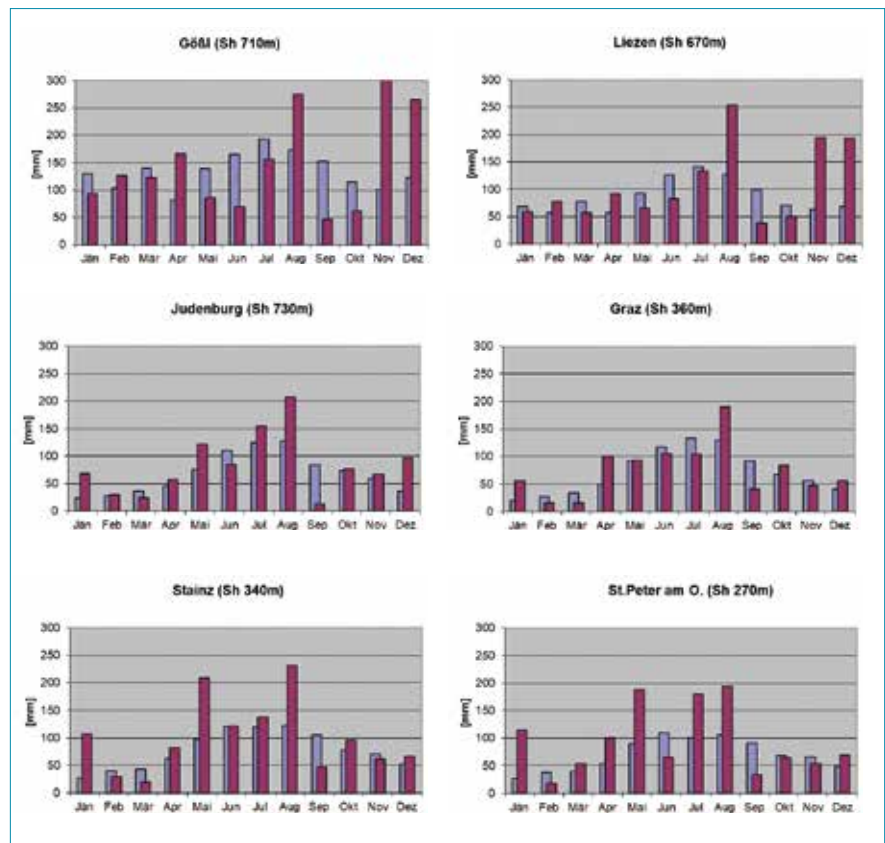


Abb. 2: Vergleich Niederschlag im Jahr 2023 (rot) mit Reihe 1991 – 2020 (blau) © A14

Analysiert man die einzelnen Monate, zeigte sich folgendes Bild: Bis inklusive April lagen die Durchflüsse bis auf wenige Ausnahmen (Enns und Mürz im Februar, Sulm im Jänner) in allen Monaten unter den langjährigen Mittelwerten. Erst in den Monaten Mai und im Juni stiegen die Durchflüsse durch die aufgetretenen Hochwasserereignisse an.

Der Juli zeigte sich mit Ausnahme der Sulm im unterdurchschnittlichen Bereich. Im August (bedingt durch die Hochwasserereignisse speziell im Süden) sowie im November und Dezember (aufgrund der Schneeschmelze verbunden mit Niederschlagsereignissen) waren an sämtlichen Pegeln deutlich überdurchschnittliche Durchflüsse zu beobachten. Demgegenüber lagen im September und Oktober die Durchflüsse mit Ausnahme der Raab unter den langjährigen Vergleichswerten (Abb. 4).

Grundwasser

Auch das Jahr 2023 war wieder ungewöhnlich warm. In Bezug auf die Niederschlagsmengen und die damit verbundenen Zunahmen und Abnahmen des Grundwasserspiegels war die Steiermark oftmals zweigeteilt. Die Grenze war dabei meist die Mur-Mürz-Furche. Das Jahr brachte einige besonders trockene Monate mit sich. Speziell die Monate März, Juni und September stachen dabei besonders hervor. Andererseits gab es in den meisten Regionen der Steiermark in den Monaten April, August und Dezember aber auch überdurchschnittliche Regenmengen.

Die sich im Jahresvergleich als überdurchschnittlich abzeichnenden Regenmengen brachten im Laufe des Jahres dann doch eine Erholung der sich im Frühjahr noch durchwegs unter den langjährigen Mittelwerten liegenden Grundwasserständen. In den nördlichen Landesteilen lagen

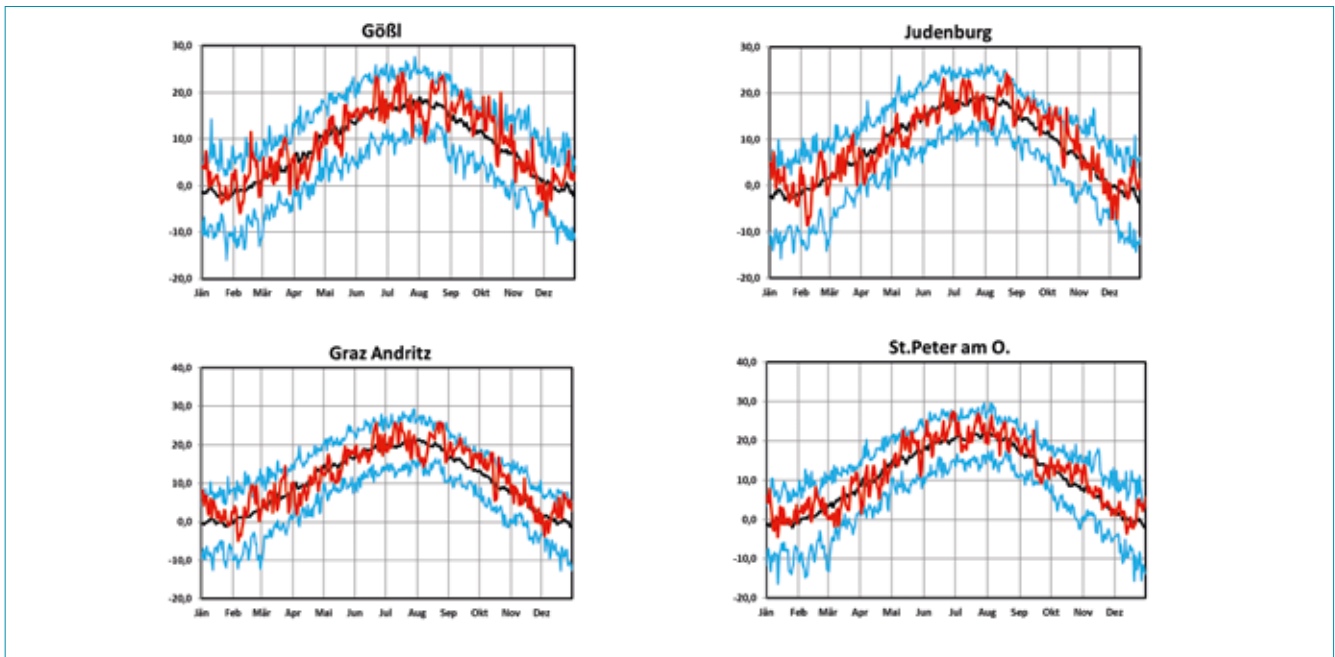


Abb. 3: Temperaturvergleich 2023: Mittel (schwarz), 2023 (rot) und Extremwerte (blau) [°C] © A14

Mittlere Lufttemperatur 2023 [°C]			
Station	2023	1991 – 2020	Abweichung [°C]
Gößl	8,8	7,8	+ 1,0
Judenburg	8,8	8,1	+ 0,7
Graz-Andritz	11,1	10,0	+ 1,1
St. Peter am O.	11,1	10,0	+ 1,1

Tab. 1: Mittlere Lufttemperatur 2023 im Vergleich zur Reihe 1991 – 2020 © A14

Station	Minimum	Maximum
Gößl (Sh 710 m)	-6,5	24,3
Judenburg (Sh 730 m)	-8,6	24,2
Graz-Andritz (Sh 361 m)	-5,0	25,8
St. Peter am O. (Sh 270 m)	-4,4	26,8

Tab. 2: Temperaturextrema (Tagesmittel) im Jahr 2023 [°C] © A14

Pegel	Mittlerer Durchfluss [m³/s]		
	Jahr 2023	Langjähriges Mittel	Abweichung 2023 vom Mittel [%]
Admont/Enns	74,9	79,9 (1985 – 2010)	-17 %
Neuberg/Mürz	6,9	7,1 (1961 – 2010)	-4 %
Mureck/Mur	161,0	147,0 (1974 – 2010)	+8 %
Anger/Feistritz	4,3	5,2 (1961 – 2010)	-13 %
Feldbach/Raab	6,8	5,3 (1961 – 2010)	+30 %
Leibnitz/Sulm	21,4	15,3 (1949 – 2010)	+45 %

Tab. 3: Vergleich der Gesamtfrachten mit den langjährigen Mittelwerten © A14

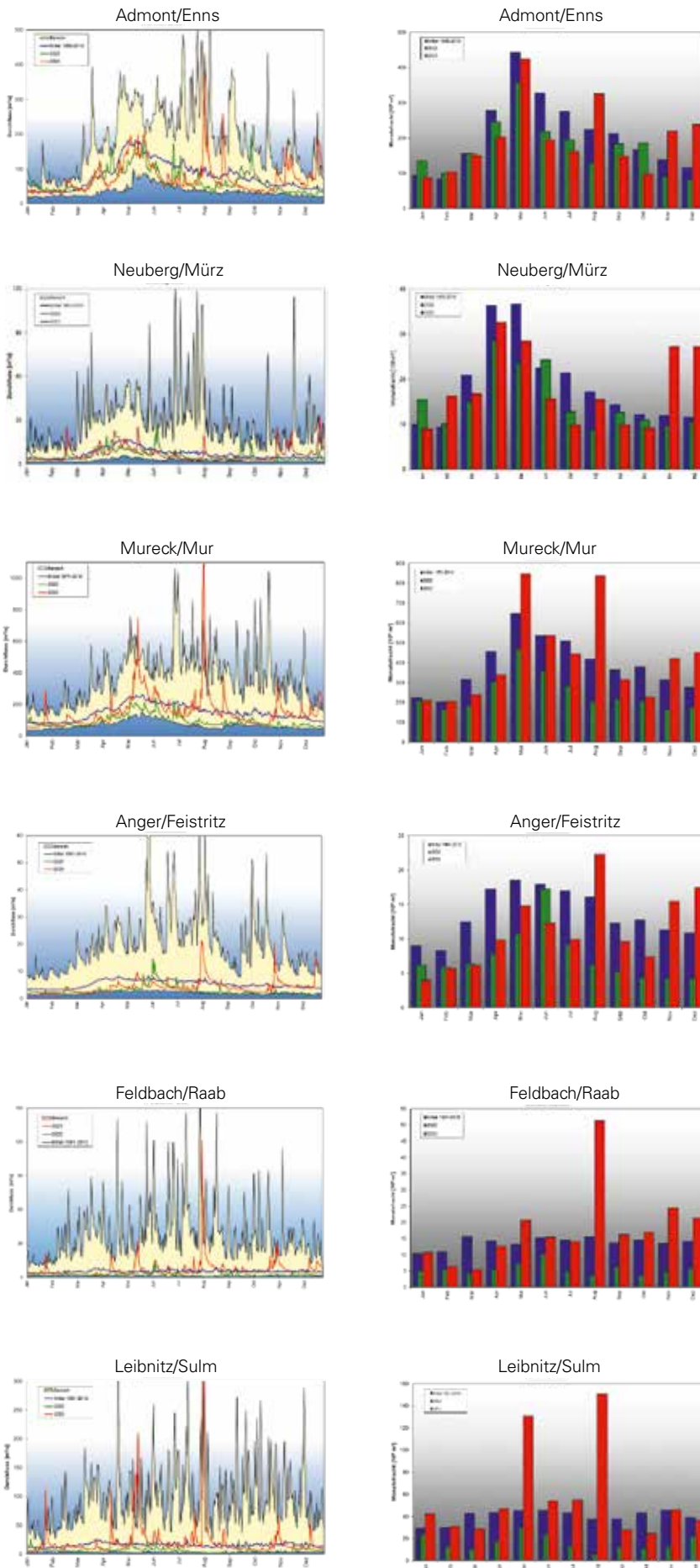


Abb. 4: Durchflussganglinien (links) und Monatsfrachten (rechts) an ausgewählten Pegeln © A14

die Grundwasserstände, mit Ausnahme des Monats August, im Verlauf des Jahres meist durchgehend unter den langjährigen Mittelwerten. Erst mit Ende des Jahres und den überaus niederschlagsreichen Monaten November und Dezember kam es zu einer Entspannung der Grundwasser-situation. Dabei erreichten die Grundwasserstände teilweise Werte, die weit über dem langjährigen Mittel lagen.

Auch in den südlichen Landesteilen war ein ähnliches Bild zu erkennen. Im Frühjahr waren die Grundwasserstände noch auffallend niedrig, speziell im Grazer Feld im Bereich der absoluten Minima. Eine leichte Entspannung brachten die überdurchschnittlichen Regenmengen in den Monaten Mai und Juni. Bedingt durch die zeitgleiche Grundwasserneubildung aus Schneeschmelzereignissen im Mai kam es im Vergleich zum langjährigen Mittel zu erhöhten Grundwasserständen. Nach einem Maximum im August erfolgte alsdann ein langsames Absinken der Grundwasserspiegellagen bis zum Ende des Jahres.

Speziell ab Mai präsentierte sich die Grundwassersituation in Teilen der Ost- und Weststeiermark sehr entspannt. Ergiebige Niederschlagsereignisse und die damit verbundene Grundwasserneubildung brachten größtenteils Grundwasserstände die über dem langjährigen Mittel lagen. Ein signifikantes Niederschlagsereignis im August führte in einzelnen Grundwasserpegeln darüber hinaus zu extrem hohen Grundwasserständen.

In den dargestellten Diagrammen der Abbildung 5 werden die Grundwasserstände 2023 (rot) und 2022 (hellblau) mit den entsprechenden Durchschnittswerten (blau) einer längeren Jahresreihe sowie mit deren niedrigsten und höchsten Grundwasserständen verglichen.

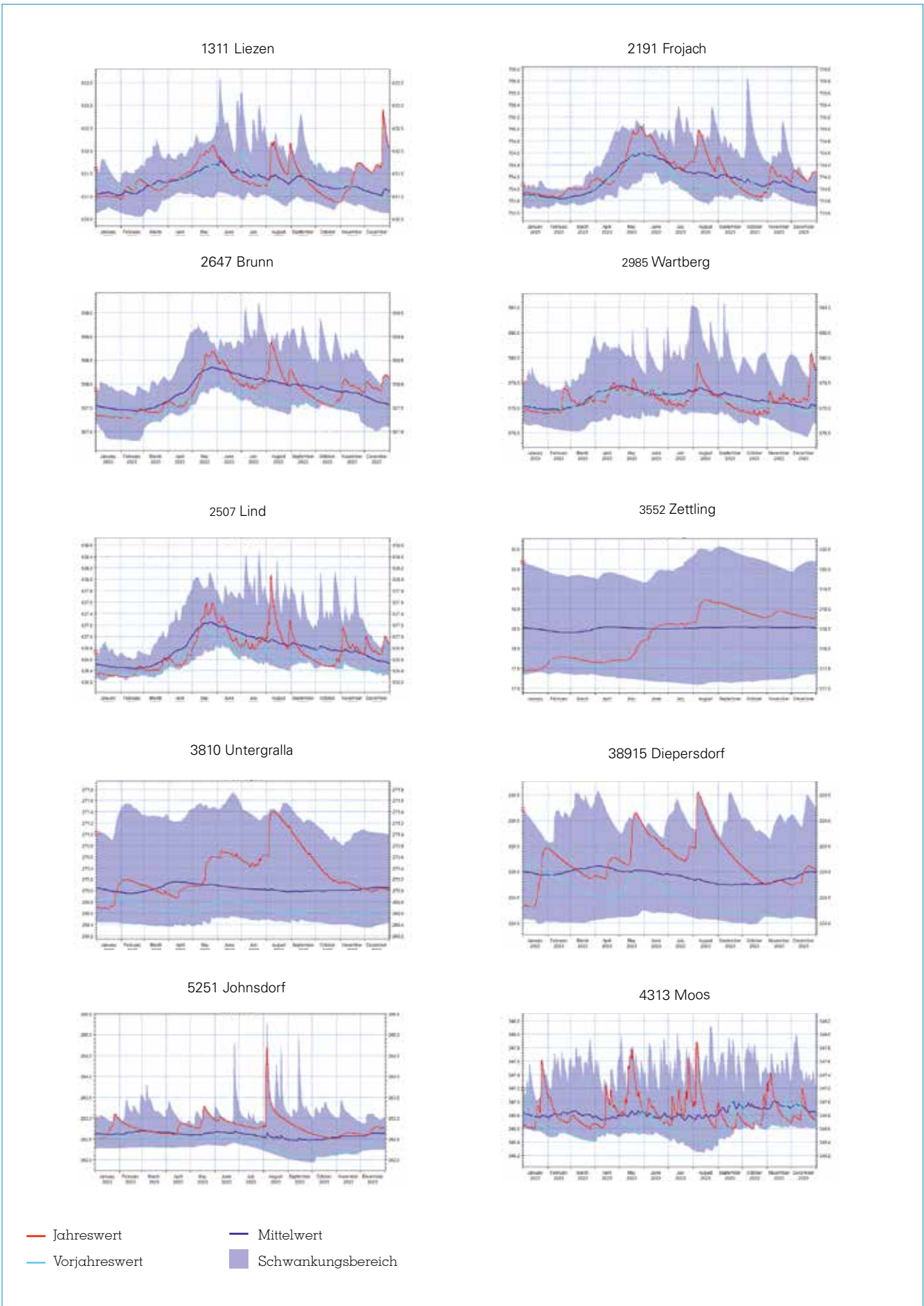


Abb. 5: Grundwasserganglinien im Jahr 2023 im Vergleich zu den langjährigen Mittelwerten, Minima und Maxima © A14



Dr. Bernhard A. Reismann
Historiker



AUS DER GESCHICHTE DER STEIRISCHEN WASSERWIRTSCHAFT

Trinkwasserversorgung in früheren Zeiten

Die gemeinschaftliche Versorgung von Siedlungen mit Trinkwasser hängt eng mit der Zusammenballung größerer Menschenansammlungen zusammen. Man kann davon ausgehen, dass auch im Gebiet der heutigen Steiermark gemeinsame Zisternen – oder gar Brunnenanlagen spätestens ab der keltischen Periode bestanden. Ein unversehrter Holzbrunnen aus der Bronzezeit* wurde im Rahmen des Baues der Koralmbahn im weststeirischen Wohlsdorf entdeckt. Ob die Kelten auch bereits das System hölzerner Wasserleitungen aus Quellen kannten, ist derzeit nicht nachzuweisen. Auch die einzige römische Stadt auf heute steirischem Territorium, Flavia Solva, wurde über Nutzwasserzisternen und Grundwasserbrunnen versorgt.

Mittelalterliche Wasserleitungen und Brunnen in der Steiermark

Frühe Brunnenanlagen und Wasserleitungen wurden im Mittelalter vor allem in Städten, Märkten und Klöstern errichtet. Die Handelsstadt Judenburg soll ihre älteste Wasserleitung dem Minnesäger Ulrich von Liechtenstein verdanken. Sie wurde angeblich in seinem Auftrag errichtet und diente späteren Generationen als wichtiger Feuerbach. Dieser künstliche Judenburger Stadtbach stand bis in das 20. Jahrhundert in Verwendung. Die Instand- und Reinhaltung dieses künstlichen Gerinnes wur-

de bereits von Herzog Friedrich am 10. August 1293 urkundlich geregelt. Den Fleischhuern wurde zum Beispiel verboten, künftig kein *Unflaet*, Blut oder *Mist* in den Bach zu werfen, sei es bei Tag oder bei Nacht, heimlich oder öffentlich. Für die Instandhaltung des Baches musste jede „Hofstatt“ in der Stadt jährlich zwei, später drei Pfennig entrichten. Außerdem waren die Anrainer verpflichtet, den Wasserlauf reinzuhalten und darauf zu achten, dass das Wasser weiter floss. Mit dem bis mindestens 1566 nachgewiesenen Judenburger „Bachpfennig“ wurden neue Holzröhren angeschafft, die Bretter der Uferverschlächtungen erneuert und die teilweise Überdeckung des Gerinnes repariert. Im Oberweggraben wurden darüber hinaus Bauern als „Bachleiter“ für die dortige Instandhaltung bestellt. Ableitungen

des Wassers im Stadtgebiet waren verboten. Auf dem Hauptplatz wurde jedoch ein hölzerner „Wasserkasten“ errichtet, in dem das zugeleitete Wasser gesammelt wurde (Abb. 2).

Für Murau sind die ersten Hinweise auf eine Wasserleitung zu einem öffentlichen Brunnen bereits aus dem Jahr 1428 überliefert, als der Stadtrichter einen Zimmermann beauftragte, den „Prun“ auf den Wasserkasten zu führen. Auch in Rottenmann müssen spätestens am Anfang des 15. Jahrhunderts eine Zuleitung zum Stadtbrunnen und eine Ableitung von diesem zum Kloster bestanden haben. Der erste bisher bekannte urkundliche Hinweis auf einen Brunnen in der Landeshauptstadt Graz stammt aus dem Jahr 1346. Bei diesem dürfte es sich um einen Grundwasserbrunnen



Abb. 1: 3500 Jahre alter, bronzezeitlicher Brunnen mit intakter Holzverkleidung
© AGRIS Archäologie Service GmbH (bereits in Ausgabe 2/2019 auf S. 26 abgebildet)

gehandelt haben und nicht um einen mittels Wasserzuleitung aus weiter entfernten Quellen gespeisten.

Mit diesen frühen Nachrichten zur steirischen „kommunalen“ Wasserversorgung sind auch die wichtigsten Formen der Versorgung, sowie die Ordnung und Erhaltung dieser Anlagen in ihren Grundzügen umrissen. Prinzipiell war in den Städten und Märkten die Bürgerschaft für die Instandhaltung zuständig. Im Lauf des späten 15. Jahrhunderts bildete sich dazu mancherorts die Praxis aus, einzelnen Bürgern gegen die Zahlung bestimmter Gelder eigene Hauszuleitungen zu bewilligen, die von der zentralen Wasserzuleitung abzweigten. In Bruck an der Mur war die Vorgangsweise einzelnen Bürgern Wasserzuleitungsrechte von den „Gemeindebrunnröhren“ in ihre Privathäuser zu gestatten, am Ende des 18. Jahrhunderts noch ganz gebräuchlich. Nicht allen gefiel dies allerdings. So beklagten sich mehrere Bürger im November 1795 beim Brucker Kreisamt, und zeigten diesem das in ihrer Gasse und *überhaupt der ganzen Stadtgemeinde schädliche Abzapfen des Wassers von den Gemeindebrunnröhren an.*

Hervorragend informiert ist man über die Geschichte der frühen Wasserleitungen in Graz. Diese beginnt mit einer Zuleitung aus dem Bereich des Rosenhains in die Grazer Burg für die Herrscherfamilie und deren Bedienten. In der Folge wurden aus dieser Wasserleitung allerdings auch mehrere größere Objekte in der Umgebung mit Wasser versorgt, so etwa das Karmeliterkloster, das Jesuitenkolleg samt der alten Universität und schließlich die Hofstallungen am Tummelplatz. Die Anfänge dieser Wasserleitung scheinen auf Kaiser Maximilian I. zurückzugehen, der in den Jahren von 1494 bis 1500 die Grazer Stadtburg ausbauen ließ. Eine Erweiterung dieser Wasserleitung wurde notwendig, nachdem 1564 Graz Sitz der innerös-

terreichischen Regierung geworden war. 1571 wurde vom Rosenberg aus eine zweite Leitung in einer Länge von 1.180 Klaftern (rund 2,2 Kilometer) in die Burg verlegt, und 1612 wurde ernsthaft über die Zuleitung größerer Wassermengen aus den Schöcklquellen im Einödgraben (Annagraben) flussaufwärts von Andritz-Neustift nachgedacht. Die alte Wasserleitung zur Grazer Burg blieb auch nach der Inbetriebnahme der kommunalen Grazer Wasserleitung 1872 weiter in Betrieb. Sie lieferte das kostbare Nass bis zum Jahr 1890.

Bekannte Steirische Brunnen

Die eisenreiche Steiermark zeichnete sich ab dem 16. Jahrhundert durch die Errichtung vieler besonders kunstfertiger Grundwasser- und Zisternenbrunnen mit schmiedeeisernen Verzierungen als Konstruktions- und Dekorationsmaterial aus. Grundsätzlich erforderten diese Brunnen ein Gerüst zum Aufziehen des Wassers mittels Eimern. Dieses bestand in der Regel aus eisernen Streben, die auf einen kleinen Unterbau gestellt wurden, beziehungsweise direkt in diesem befestigt waren (Abb. 3).

Die ältesten bekannten Brunnen der Stadt Bruck an der Mur standen 1613 in der Mittergasse, dazu kamen der „Platzbrunnen“ und der „Brunnen am Fleck“ sowie die „Cisterne“ am Hauptplatz, in der sich Regen- und Schneewasser sammeln, und mehrere weitere Brunnen im ganzen Stadtgebiet. Der bekannte „Eiserne Brunnen“ entstand an der Stelle einer wohl bereits bei der Stadtgründung im Mittelalter errichteten Zisternen- oder Grundwasseranlage. Der ursprünglich 18 Meter tiefe Brunnen wurde 1626 errichtet, nachdem der Linzer Bartholomäusmarkt aufgrund des oberösterreichischen Bauernkrieges nach Bruck an der Mur verlegt worden, und die Stadt Bruck zu unerwartet viel Geld gekommen war. Meister Hans Prasser



Abb. 2: Das Judenburger „Feuerbachl“, auch Burgbach genannt, die älteste Wasserleitung der Stadt. Ansichtskarte aus dem Jahr 1920 © Sammlung Reismann

wurde mit seiner Neugestaltung betraut (Abb. 4).

Die Inschrift am Brunnen spiegelt die Erbauungsgeschichte in humorvoller Weise wider. Sie lautet:

“

IM 1626 JAHR
VON GMAINER STATT
ICH ERPAVET WAR.
DESTWEGEN BIN ICH
WORDEN GRABEN
DAS MAN EIN KIELEN
TRVNCKH KANN HABEN
VND MAG MICH TRINCKHEN
OHNE SORGEN
HAT MAN KAIN GELT
SO THUE ICH BORGEN.
ICH HANNS PRASSER
TRINCKH LIEBER WEIN
ALS WASSER
TRVNCKH ICH DAS WASSER
SO GERN ALS WEIN
SO KVNDT ICH EIN
REICHERER PRASSER SEIN.
VMB WEGEN REBE-
LIONS GEFAHR
DIE STATT LINZ
BELEGERT GAR
DER BARTLMAI LINZER
MARCKHT HIE GEHALTEN WAR.

”

Der **Vordernberger Marktbrunnen** vor dem dortigen Rathaus wiederum wurde der gesamten Bevölkerung des Marktes im Jahr 1668 von der vermögenden Vordernberger Radmeisterei geschenkt (Abb. 5).

Der Türkenbrunnen am Grazer

Schlossberg zählt gemeinsam mit dem Brunnen auf der Riegersburg, jenem im Grazer Landhaus und jenem am Brucker Hauptplatz wohl zu den bekanntesten frühneuzeitlichen Brunnenanlagen der Steiermark. Zisternen muss es am Schlossberg bereits im Mittelalter gegeben haben, in der so genannten „Löwengrube“ bestand eine 13 Meter tiefe Zisterne, die 1578 mit zwei Saugröhren und Pumpwerken versehen war. Westlich der so genannten Stallbastei am Schlossberg befindet sich der in den Jahren 1553 bis 1558 gegrabene, 94 Meter tiefe so genannte „Türkenbrunnen“, ein Grundwasserbrunnen (Abb. 6).

Die Grabungsarbeiten zu diesem Brunnen begannen in der zweiten Dezemberwoche 1553 und wurden angeblich unter Verwendung türkischer Gefangener und gar eines Elefanten durchgeführt, der die Förderkörbe mit dem Erdreich und Felsgestein aus dem Brunnenschacht

zu befördern hatte. Gesichert ist aber nur, dass sächsische Bergknappen am Bau beteiligt waren, und dass am 11. Jänner 1558 um 12 Uhr mittags endlich der Grundwasserspiegel der Mur erreicht wurde. Damit war die Wasserversorgung der Festung am Schlossberg auch für lang andauernde Belagerungen gesichert. Zu Beginn des 19. Jahrhunderts wurde der Türkenbrunnen zuerst durch die Sprengung der Schlossberganlage im Jahr 1809 schwer beschädigt, und später durch einen Bauunternehmer teilweise mit Schutt der alten, geschleiften Festung verfüllt. In den Jahren 1837 bis 1839 wurde der Brunnen durch Spendengelder vom damaligen Besitzer der Anlage, Bonaventura Hödl, wiederhergestellt und zur Bewässerung der neu gestalteten Schloßbergbepflanzung verwendet. Der Steinkranz rund um den Brunnen wurde im Jahr 1935 erneuert (Abb. 7).

Brunnenzuleitungen und Erhaltung

Die Erhaltung der Brunnenanlagen und ihrer Zuleitungen, sofern es sich nicht um Grundwasserbrunnen handelte, war ein kostspieliges Unterfangen. 1613 gab die Stadt Bruck an der Mur für die Neulegung der hölzernen Zubringrohre samt 4.700 Klampfen

für die notwendige Verbindung der Rohre große Geldsummen aus. Die Reinhaltung der Brunnen war ebenso ein stetes Thema. Im Jahr 1679, wohl gemerkt während eines Pestjahres, erließ der Brucker Rat zum Beispiel die Verordnung, *„dass die Weiber bey denen Stattprün sich aller Vnsauberkeit mit waschen vnd andern pitschln enthalten, widrigenfalls die betretende Person durch den Grichtsdiener aldort bey denen Prünen angehöfftet werde.“*

In Aussee wiederum wurde 1726 die Erbauung eines öffentlichen Markt-Brunnkastens beschlossen. Zur *besseren Erhaltung des Brunnkars dürfen die Nachbarn nichts hierin waikhen oder waschen, was der Marktdiener öfter zu visitieren und allenfalls die eingewaikhnen Sachen unverschont hinauszuerwerfen hat* hieß es dazu im Marktgerichtsprotokoll.

Öffentliche Brunnen wurden also im besten Fall regelmäßig gesäubert und im Winter gegen Frostschäden gesichert. Die Grazer Stadtbauamtsrechnung für das Jahr 1796 führt die Kosten für die *Unterhaltung der sammentlichen Gemein Brünnen* zum Beispiel mit 49 Gulden 54 ½ Kreuzer an. Die Aufsicht über die Brunnen sowie deren Erhaltung und Instandhaltung



Abb. 3: Der „Eiserne Brunnen“ in Bruck an der Mur, Ansichtskarte aus dem Jahr 1907 © Sammlung Reismann



Abb. 4: Der „Eiserne Brunnen“ in Bruck an der Mur im Jahr 2015 © Reismann



Abb. 5: Der öffentliche Brunnen am Vordernberger Hauptplatz aus dem Jahr 1668, Ansichtskarte aus dem Jahr 1920 © Sammlung Reismann

lag in den gut verwalteten Städten und Märkten des Landes wahrscheinlich bereits seit dem Mittelalter in der Hand eigens bestellter und besoldeter Brunnenmeister aus den Reihen der Ratsbürger, wobei aufgrund der technischen Konstruktion der Brunnen und der Wasserleitungen vor allem Zimmermeister bevorzugt in diese Position gelangten (Abb. 8).

Wasserleitungen am Land

Nicht nur Städte und Märkte verfügten spätestens ab dem 16. Jahrhundert über eigene Wasserleitungen. Auch kleinere dörfliche Gemeinden und sogar einzelne Bauernhöfe und Anwesen wurden häufig über lange, hölzerne Wasserleitungen versorgt. Im obersteirischen Mainhartsdorf zum Beispiel, gelegen bei Oberwölz, schloss der zuständige Admontpichler Herrschaftsverwalter Maximilian Lebersorg am 15. November 1734 einen Vergleich mit dem Freisassen Hanns Ziethner wegen eines Brunnens. Diesem zufolge gestattete Ziethner dem Verwalter, auf seinem Grund einen Brunnen zu heben und durch seinen Grund auch die notwendigen Brunnröhren leiten zu lassen. Dafür erhielt er jährlich einen Geldzins von vier Schilling. Knapp 50 Jahre später, im Mai 1781, schloss ein neuer Admont-

pichler Verwalter mit Max Gründter vulgo „Öller an der Sonnseiten“ einen ähnlichen Vertrag. Auch auf seinem Grund wurde eine Quelle gefasst und mittels der notwendigen Brunnröhren abgeleitet. Dafür erhielt Gründter einen jährlichen Wasserzins von 15 Kreuzern und das Recht, jährlich zwei Ochsen ohne Bezahlung des gewöhnlichen Ochsenzinses auf die Halt in Hintereggen zu treiben.

All diese Regelungen wichen im Lauf des 19. Jahrhunderts, besonders nach 1870, mit dem Anwachsen der Bevölkerung, mit dem Entstehen großer Ballungszentren durch die Industrie, mit dem Entstehen moderner Verwaltungsstrukturen und mit der technischen Weiterentwicklung unserer heutigen, leistungsfähigen kommunalen Wasserversorgungssysteme. Aus vielen alten märktischen und städtischen Brunnenanlagen im Land wurden dabei, wenn sie über Zuleitungen gespeist worden waren, gefällige, modische Springbrunnen.



Quelle: Bernhard Reismann und Johann Wiedner, *Wasserwirtschaft in der Steiermark – Geschichte und Gegenwart*, Hg. Josef Riegler, Graz 2015. Erhältlich im Buchhandel oder direkt beim Landesarchiv zum Preis von 39 Euro.



Abb. 8: Der bekannte Brunnen auf der Riegersburg, Ansichtskarte aus dem Jahr 1920 © Sammlung Reismann



Abb. 6: Der Türkenbrunnen am Grazer Schlossberg im Jahr 1899 © Sammlung Reismann



Abb. 7: Das heutige Aussehen des Türkenbrunnens wurde ihm 1935 verliehen © Sammlung Reismann



Dr. Andreas Bohner
HBLFA Raumberg-Gumpenstein
Leiter der Abteilung Umweltökologie
8952 Irdning-Donnersbachtal,
Raumberg 38
T: +43(0)3682/22451-330
E: andreas.bohner@raumberg-gumpenstein.at

ZEIGERPFLANZEN FÜR DEN BODENWASSERHAUSHALT IM KULTURGRASLAND

Zeigerpflanzen sind Bioindikatoren, mit deren Hilfe der aktuelle Bodenwasserhaushalt und seine Veränderung rasch und flächenhaft beurteilt werden können. Dazu ist kein botanisches Fachwissen notwendig. Die Beurteilung ist mit einem geringen Arbeitsaufwand verbunden und relativ einfach im Gelände während der Vegetationsperiode ohne Messinstrumente oder Geräte durchführbar.

In der Landwirtschaft, im Naturschutz und in der Landschaftsplanung müssen Entscheidungen oft rasch getroffen werden. Langjährige und aufwendige Messungen und Analysen sind aus Zeit- und Kostengründen oft nicht möglich. Zeigerpflanzen hingegen haben sich zur raschen Entscheidungsfindung bewährt. Auch in der Wasserwirtschaft können Zeigerpflanzen eine einfache Alternative zu aufwendigen und langjährigen hydrologischen Messungen und bodenphysikalischen Analysen sein. Sie geben Aus-

kunft über den Bodenwasserhaushalt während der Vegetationsperiode und können somit für die Standortbeurteilung herangezogen werden.

Der Bodenwasserhaushalt kann auch aufgrund des Bodentyps und der Nässemerkmale im Boden (Rostlöcher, Konkretionen, Rost- und Bleichflecken, Nassbleichung in der obersten Bodenschicht, gleichmäßig graue Bodenfarbe im Unterboden) rasch und einfach im Gelände beurteilt werden. Der Bodentyp und die Nässemerkmale im Boden zählen

allerdings zu den konservativen (mittel- bis langfristig veränderbaren) Bodenmerkmalen. Deswegen ist die Feststellung des aktuellen Bodenwasserhaushalts mittels Bodenansprache im Gelände manchmal problematisch. Nässemerkmale bleiben im Boden lange erhalten und müssen mit den gegenwärtigen Bodenwasserhältnissen nicht übereinstimmen. Bei schlecht zeichnenden Böden (grobsandige Böden, Farb-Substratböden) und in sehr stark humosen Oberböden hingegen ist ein Grund-, Hang- oder Stauwassereinfluss



Abb. 1: Mittels Zeigerpflanzen können Standorte und Lebensräume mit deutlichem Einfluss von Grund-, Stau-, Hang- oder Überflutungswasser rasch und flächenhaft festgestellt werden. Der Kriechende Hahnenfuß (*Ranunculus repens*) zeigt bei gehäuftem Vorkommen einen verdichteten, wechselfeuchten (staunassen) Boden an. Er ist ein Bodenverdichtungs- und Wechselfeuchtezeiger. © A. Bohner



Abb. 3: Das Gewöhnliche Wiesen-Schaumkraut (*Cardamine pratensis*) blüht im Frühling und kennzeichnet bei gehäuftem Vorkommen wechselfeuchte Standorte. © A. Bohner

makromorphologisch oft nicht erkennbar. Das Risiko einer Fehleinschätzung des aktuellen Bodenwasserhaushalts wird minimiert, wenn für die Beurteilung des Bodenwasserhaushalts auch Zeigerpflanzen berücksichtigt werden. Außerdem reagieren Zeigerpflanzen auf Veränderungen des Bodenwasserhaushalts wesentlich früher als der Bodentyp und die Nässemerkmale im Boden. Mittels Zeigerpflanzen können daher Veränderungen des Bodenwasserhaushalts viel schneller festgestellt werden (Abb. 1).

Für das Vorkommen der einzelnen Pflanzenarten in der Landschaft ist der Standort entscheidend (Klima, Boden, andere Pflanzen, Tiere, Mensch). Einige Arten haben eine geringe ökologische Amplitude bezüglich einzelner Standortfaktoren (z. B. Bodenfeuchte, Boden-pH-Wert) und sie reagieren äußerst empfindlich gegenüber deren Veränderungen. Diese Arten (Spezialisten) können daher meist nur einen spezifischen Lebensraum (z. B. kalkreiche Quellflur) besiedeln. Sie sind, im Gegensatz zu den Generalisten, in ihren Standortansprüchen hoch spezialisiert und können daher

als Bioindikatoren (Zeigerpflanzen) verwendet werden (Abb. 2).

Die Einsatzmöglichkeiten von Zeigerpflanzen sind somit auch in der Wasserwirtschaft vielfältig. Die Standortbeurteilung erfolgt anhand des Vorkommens oder Fehlens, der Zu- oder Abnahme, des Verschwindens oder Neuauftretens von Zeigerpflanzen in einem Lebensraum (Abb. 3). Dazu sind botanische Spezialkenntnisse nicht erforderlich. Die Standortbeurteilung mittels Zeigerpflanzen ist relativ einfach und rasch während der Vegetationsperiode flächendeckend durchführbar und verursacht keine Kosten.

Allerdings sind Rückschlüsse auf die Standortbedingungen nur bei starkem Auftreten einer Zeigerart (z. B. Schlangen-Knöterich) oder beim Vorkommen mehrerer bis vieler Arten mit gleichem Zeigerwert (z. B. zahlreiche Feuchtezeiger) möglich. Aus der Anwesenheit einer einzigen Zeigerart mit geringer Individuenzahl (z. B. Einzelpflanze der Kuckuckslichtnelke) kann hingegen keine sichere Aussage über den Standort gemacht werden (Abb. 4 und 5).



Abb. 2: Der Riesen-Schachtelhalm (*Equisetum telmateia*) wächst bevorzugt auf carbonathaltigen Böden in Kalk-Quellfluren. Er deutet auf ein kalkhaltiges Quellwasser hin. Der Riesen-Schachtelhalm ist ein Nässe- und Carbonatzeiger. © A. Bohner

Es gibt Zeigerpflanzen für verschiedene Standorteigenschaften (z. B. Nährstoffhaushalt, Bodenwasserhaushalt, Wärmehaushalt, Boden-pH-Wert, Lagerungsdichte im Boden). In diesem Artikel werden die wichtigsten Zeigerpflanzen für den Bodenwasserhaushalt im Kulturgrasland abgebildet. ■



Abb. 4: Der Schlangen-Knöterich (*Persicaria bistorta*) zeigt durch sein Massenvorkommen einen feuchten Standort und ein kühles Klima an. Er ist ein Kühle- und Feuchtezeiger. © A. Bohner



Abb. 5: Die Schlang-Segge (*Carex acuta*) bildet artenarme Dominanzbestände und kennzeichnet mäßig nasse, periodisch überflutete Standorte. Sie ist ein Nässe- und Überflutungszeiger. © A. Bohner

FEUCHTEZEIGER



Kohl-Kratzdistel
(*Cirsium oleraceum*)



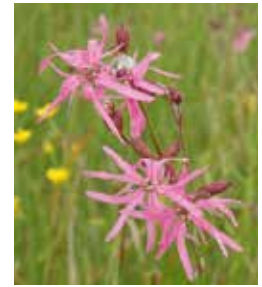
Filz-Kratzdistel
(*Cirsium heterophyllum*)



Sumpf-Kratzdistel
(*Cirsium palustre*)



Schlangen-Knöterich
(*Persicaria bistorta*)



Kuckuckslichtnelke
(*Lychnis flos-cuculi*)



Großes Mädesüß
(*Filipendula ulmaria*)



Hain-Sumpf-Vergissmeinnicht
(*Myosotis nemorosa*)



Echter Beinwell
(*Symphytum officinale*)



Flutter-Simse
(*Juncus effusus*)



Grau-Simse
(*Juncus inflexus*)

© A. Bohner, B. Thurner

NÄSSEZEIGER



Sumpfdotterblume
(*Caltha palustris*)



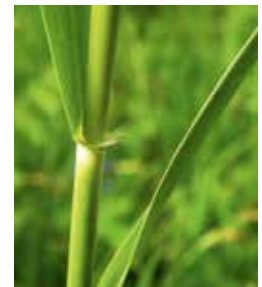
Rohr-Glanzgras
(*Phalaris arundinacea*)



Schlank-Segge
(*Carex acuta*)



Gewöhnliche Waldbinse
(*Scirpus sylvaticus*)



Schilf
(*Phragmites australis*)



Wasser-Greiskraut
(*Senecio aquaticus*)



Kronlattich
(*Willemetia stipitata*)



Gewöhnlicher Blutweiderich
(*Lythrum salicaria*)



Bach-Nelkenwurz
(*Geum rivale*)



Sumpf-Schachtelhalm
(*Equisetum palustre*)

© A. Bohner

WECHSELFEUCHTE- UND WECHSELTROCKENHEITSZEIGER



Horst-Rasenschmiele
(*Deschampsia cespitosa*)



Rohr-Schwingel
(*Festuca arundinacea*)



Hasen-Segge
(*Carex leporina*)



Blau-Segge
(*Carex flacca*)



Gewöhnliches
Wiesen-Schaumkraut
(*Cardamine pratensis*)



Herbstzeitlose
(*Colchicum autumnale*)



Echtes Labkraut
(*Galium verum*)



Echter Ziest
(*Betonica officinalis*)

© A. Bohner

ÜBERFLUTUNGSZEIGER



Knick-Fuchschwanz
(*Alopecurus geniculatus*)



Kriech-Straußgras
(*Agrostis stolonifera*)



Gewöhnliche
Quecke (*Elymus repens*)



Falt-Schwadengras
(*Glyceria notata*)

Zeigerpflanzen sind Bioindikatoren, mit deren Hilfe

- der ökologische Zustand eines Lebensraums (z. B. Eutrophierungsgrad eines Oberflächengewässers) rasch und flächenhaft festgestellt,
- bestimmte Standorteigenschaften in einem Lebensraum (z. B. Häufigkeit und Dauer einer Überflutung) beurteilt,
- kleinräumige Standortunterschiede innerhalb eines Lebensraums festgestellt,
- Standortveränderungen frühzeitig erkannt,
- die Dringlichkeit und Notwendigkeit von Maßnahmen (z. B. kulturtechnische Maßnahmen wie Drainagierung) abgeleitet und
- der Erfolg von umgesetzten Maßnahmen rasch und einfach kontrolliert werden kann.

© A. Bohner

WASSERVERBAND GRAZERFELD SÜDOST

WASSER FÜR GENERATIONEN: 1972 BIS 2024

Der Wasserverband Grazerfeld Südost setzt sich seit mehr als 50 Jahren für eine sichere und verlässliche Wasserversorgung für die sechs Mitgliedsgemeinden im Verbandsgebiet ein. Ein Rückblick auf die Errungenschaften der vergangenen fünf Jahrzehnte.

Seit 50 Jahren folgt der Wasserverband Grazerfeld Südost einer „glasklaren“ Mission: Die sichere Versorgung der heute rund 24.000 Einwohner in den sechs Mitgliedsgemeinden mit bestem Trink-, Nutz- sowie Löschwasser – und das 365 Tage im Jahr. Unter dem Gründungsobmann – Ing. Johann Löcker fand am 20. März 1972 die konstituierende Sitzung mit den Mitgliedsgemeinden Fernitz, Hausmannstätten, Hart und Raaba statt. Im November 1973 wurde die Satzung des Wasserverbands offiziell anerkannt und die eigentliche Aufbauarbeit startete.

1974 wurden die ersten offiziellen Beschlüsse gefasst sowie die wasserrechtlichen Bewilligungen erteilt somit konnten die Bauarbeiten starten. Am 11. März 1977 war es schließlich

soweit und es hieß: „Wasser marsch!“ Anfang 1978 verfügte der Verband bereits über 600 Hausanschlüsse und ein Leitungsnetz im Ausmaß von 21 Kilometern.

Der Verband wächst

Die 80er-Jahre waren für den Wasserverband Grazerfeld Südost in vielerlei Hinsicht ein Jahrzehnt des Auf- und Ausbaues: Neue Pumpstationen entstanden, das neue Verbandsgebäude wurde bezogen, Verbindungsleitungen gebaut und vieles mehr. Bereits 1982 war das Leitungsnetz auf 100 Kilometer angewachsen und 1.600 Haushalte wurden vom Wasserverband mit Trinkwasser versorgt. Im Dezember 1986 fiel der Beschluss für den Bau eines zweiten Brunnens in Gössendorf, im Jahr 1989 trat die Gemeinde Grambach dem Wasser-

verband Grazerfeld Südost bei. Die 90er-Jahre verliefen für den Wasserverband Grazerfeld Südost äußerst beständig und stabil. 1993 verfügte der Verband bereits über 3.604 Hausanschlüsse. 1995 konnte der zweite Brunnen in Gössendorf in Betrieb genommen werden und der Bau von weiteren Hochbehältern wurde angedacht. Im Jahr 1997 wurde das 25-jährige Bestehen des Wasserverbands Grazerfeld Südost gefeiert und zu diesem Anlass öffnete man zum ersten Mal die Türen für einen „Tag der offenen Tür“.

Viele Neuerungen

Die 2000er-Jahre waren in vielerlei Hinsicht ein Jahrzehnt des Aufbruchs – vor allem im Hinblick auf neue technologische Errungenschaften, die die Arbeit des Wasserverbands Grazer-

Das Team des WV Grazerfeld Südost © WV Grazerfeld Südost – Simon Fortmüller



feld Südost erheblich vereinfachten. Elektronische Rechnungsübermittlung, digitale Naturbestandsdaten, eine neue Betriebsführungssoftware und die digitale Darstellung des Leitungsnetzes hielten in diesem Jahrzehnt Einzug. Gleichzeitig startete die erste Sanierungswelle als eine der bisher größten Investitionen in der Verbandsgeschichte. 12 Speicherbauwerke und 16 Pumpstationen wurden auf den neuesten technischen Stand gebracht. Ebenso ging ein Jahrhundertprojekt in Betrieb: Die Übergabestation zur „Transportleitung Oststeiermark“. Die Transportleitung sichert die Versorgung von mehr als 400.000 Einwohnern.

Herausforderungen werden angenommen

Die 2010er-Jahre brachten eine echte Nachhaltigkeits- und Bildungsinitiative durch den Wasserverband Grazerfeld Südost. Das Projekt „Wasser macht Schule“ startete und bietet seither Schülerinnen und Schülern im Verbandsgebiet die Möglichkeit, Wissenswertes zu unserem Trinkwasser und der Arbeit von Wasserverbänden zu erfahren. Die nachhaltige Bewirtschaftung der Anlagen und Technik ist für jeden Wasserverband eines der wichtigsten Kriterien in der täglichen Arbeit – deshalb wurde im Jahr 2013 die erste Erneuerungsbedarfsrechnung durchgeführt, die sicherstellt, dass die gesamte Infrastruktur werterhaltend den nächsten Generationen übergeben werden kann. 2016 wurde eine Photovoltaikanlage mit einer Leistung von 80 kWp umgesetzt – der damit gewonnene Sonnenstrom fließt vor allem in die intelligente Steuerung der Anlagen. Ein weiterer Schritt in Richtung mehr Nachhaltigkeit war zudem die Anschaffung von E-Dienstfahrzeugen. Die Einführung des digitalen Wasserzählers im Jahr 2018 stellte ein Paradebeispiel für die Verbindung von Digitalisierung und Nachhaltig-



Überreichung der Urkunde „Steirisches Landeswappen“ an die Vertreter des WV Grazerfeld Südost durch den Landeshauptmann Mag. Christopher Drexler © WV Grazerfeld Südost – Simon Fortmüller

keit dar – der digitale Wasserzähler in Kombination mit der quartalsweisen Abrechnung durch den Wasserverband bringt Einsparungen von Ressourcen für die Kunden, als auch den Wasserverband Grazerfeld Südost selbst. Da die Einwohnerzahlen – und damit auch der Wasserbedarf – im Verbandsgebiet Grazerfeld Südost immer weiter steigen, wurde im Jahr 2017 ein erster Pumpversuch für den Bau von zwei neuen Brunnen in der Thondorfer Au durchgeführt. Die beiden Brunnen befinden sich derzeit im Bau und werden voraussichtlich Ende 2024 fertiggestellt.

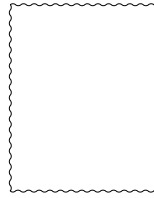
Auszeichnungen

Im Sommer 2020 wurde der Wasserverband Grazerfeld Südost gemeinsam mit dem Wasserverband Umland Graz mit dem „Wasserland-Steiermark-Preis“ in der Kategorie „Wasserversorgung“ ausgezeichnet. 2021 erhielt der Wasserverband Grazerfeld Südost das Gütezeichen „Ausgezeichneter steirischer Wasserversorger“, für dessen Erhalt 15 strenge Qualitätskriterien erfüllt werden müssen. 2022 begann der Wasserverband Grazerfeld Südost mit der Umsetzung einer flächendeckenden Blackout-Vorsorge, welche Ende des

Jahres 2023 zur Gänze abgeschlossen wurde – damit ist man nun auch im Notfall abgesichert. Im Oktober 2023 feierte der Wasserverband Grazerfeld Südost die Errungenschaften und Leistungen der vergangenen 50 Jahre mit einer Jubiläumsfeier im Beisein des Landeshauptmanns Mag. Christopher Drexler. Im Rahmen der Feierlichkeiten überreichte der Landeshauptmann dem Wasserverband das Steirische Landeswappen und würdigte damit deutlich den jahrzehntelangen Einsatz für eine stabile, sichere Wasserversorgung. Das Hauptaugenmerk der kommenden Jahre wird vor allem auf dem Werterhalt der Anlagen und der Infrastruktur sowie den Themen Digitalisierung und Nachhaltigkeit liegen. ■

Eckdaten

Der Wasserverband Grazerfeld Südost versorgt aktuell rund 24.000 Einwohner in sechs Gemeinden. Das Leitungsnetz umfasst rund 375 Kilometer, aufgeteilt in 300 Kilometer Transport- sowie 174 Kilometer Anschlussleitungen. Im Verbandsgebiet existieren 12 Hochbehälter, 16 Pumpwerke, 894 Hydranten sowie 7.735 Hausanschlüsse.



An
Wasserland Steiermark
Wartingergasse 43
8010 Graz

Sie können unsere
kostenlose Zeitung bestellen unter:
Wasserland Steiermark
T: +43(0)316/877-5801
E: elfriede.stranzl@stmk.gv.at

Grazer Trinkbrunnen: *beliebte Durstlöscher*

*Hohe Versorgungssicherheit und beste Trinkwasserqualität –
so kennen und lieben die Grazer:innen ihr Trinkwasser.
Über 150 Trinkbrunnen erfrischen unterwegs in der Stadt
und sind inzwischen auch in vielen Gemeinden rund um
die Murmetropole beliebt.*



Grazer:innen sowie Besucher:innen, die sich in der steirischen Landeshauptstadt im Freien aufhalten, schätzen die beliebten Grazer Trinkbrunnen. Vor vielen Jahren von der Wasserwirtschaft der Holding Graz entwickelt, bieten bereits über 150 Trinkbrunnen, verteilt an frequentierten Standorten wie Sport- und Spielplätzen, Laufstrecken, Radwegen sowie öffentlichen Orten eine kostenlose Erfrischung durch Trinkwasser in bester Qualität. Sie sind fixer Teil des Stadtbilds geworden. Doch nicht nur in Graz

– auch weit über die Stadt- und Landesgrenzen hinaus finden die Brunnen großen Anklang und sind etwa in Deutschland, der Schweiz oder Norwegen zu finden. Die Trinkbrunnen sind leicht zu installieren, nahezu wartungsfrei und werden von der Wasserwirtschaft der Holding Graz zum Verkauf angeboten.

Nähere Infos unter

Tel.: +43 316 887-7272 oder
wasserwirtschaft@holding-graz.at

STADT
LEBEN
GRAZ



Der Grazer
Trinkbrunnen
erfrischt.

holding-graz.at/wasser

P.b.b. Verlagspostamt 8010 | Aufgabepostamt 8010 Graz
DVR 0841421 | Auflage: 5.000 Stück