

Extremwetterlagen und Stand der Wasserversorgungssicherheit im Jahr 2023



©AdobeStock

EINE STUDIE IM AUFTRAG DER ÖSTERREICHISCHEN VEREINIGUNG FÜR DAS GAS UND WASSERFACH (ÖVGW)



ERSTELLT DURCH

Institut für Siedlungswasserbau, Industriewasserwirtschaft und Gewässerschutz
Department Wasser-Atmosphäre-Umwelt
Universität für Bodenkultur Wien



DI Dr. Roman Neunteufel

Wien, im August 2024

Inhaltsverzeichnis

1	Anlass und Ziel	5
2	Methodik	5
2.1	Fragestellungen und Konzeptionierung	5
2.2	Abgrenzung	5
2.3	Verwendete Grundlagen.....	6
	Umfrage der ÖVGW bei österreichischen WVU	6
3	Hintergründe	7
3.1	Wissensstand zu den potentiellen Auswirkungen des Klimawandels	7
	Aktuelle Klimawandelszenarien für Österreich.....	7
	Voraussichtliche Auswirkungen des Klimawandels auf das Wetter in Österreich	8
3.2	Potentielle Auswirkungen extremer Wetterlagen auf die Wasserversorgung	9
	Auswirkungen auf die Ressourcensituation.....	10
	Auswirkungen auf die Infrastrukturen der Wasserversorgung.....	10
	Auswirkungen auf den Wasserbedarf.....	11
	Ausblick	11
4	Ergebnisse.....	12
4.1	Extremwetterlagen des Jahres 2023.....	12
4.2	Bisherige Veränderung der Wetterextreme	15
	Untersuchung hydrografischer Daten.....	15
	Untersuchung der Einsatzstatistiken der Feuerwehren	20
4.3	Umfrage zur Versorgungssituation des Jahres 2023.....	21
	Interpretation der Umfrageergebnisse.....	32
4.4	Maßnahmen zum Erhalt der Versorgungssicherheit	33
5	Zusammenfassung und Ausblick	35
6	Literatur	39
7	Anhang – Fragebogen der Mitgliederumfrage	41

Vorbemerkung:

Alle in diesem Bericht verwendeten maskulinen oder femininen Diktionen (z.B. „Teilnehmer“ oder „Wasserversorger“ etc.) dienen der leichteren Lesbarkeit und sind sinngemäß immer auch für andere Geschlechter gültig.

Danksagung:

Die Erstellung der Studie erfolgte im Auftrag und mit Unterstützung der ÖVGW sowie von Wasserversorgungsunternehmen, die an der Umfrage teilgenommen und wertvolle Daten und Informationen geliefert haben. Die Autoren der Studie möchten der ÖVGW und den betreffenden Betrieben und involvierten Personen an dieser Stelle einen herzlichen Dank für die gewohnt gute Zusammenarbeit aussprechen.

1 ANLASS UND ZIEL

Im Rahmen der Studienreihe „Wasserversorgung und Versorgungssicherheit“ (Neunteufel et al, 2016, 2018, 2019, 2020, 2022, 2023) wird in weiterer Folge das Jahr 2023 mit seinen mancherorts aufgetretenen Extremwetterlagen und Überflutungen in Hinblick auf die klimawandelbedingt immer stärker ausgeprägten Wechsel zwischen extremer Trockenheit und starken Niederschlägen in Form einer Kurzstudie beleuchtet.

In der vorliegenden Studie werden aktuelle Umfrageergebnisse von österreichischen Wasserversorgern mit Hauptaugenmerk auf die Extremwetterlagen des Jahres 2023 und die daraus entstandenen Auswirkungen auf die Versorgungssicherheit zusammengefasst und mit den Ergebnissen bisheriger Studien in Zusammenhang gesetzt.

2 METHODIK

2.1 Fragestellungen und Konzeptionierung

Zur Beantwortung der generellen Forschungsfrage, wie sich aus Sicht der österreichischen Wasserversorger die Versorgungssituation des Jahres 2023 in Hinblick auf die aufgetretenen Extremwetterlagen darstellt und welche Entwicklungen erwartet werden, sind im Wesentlichen folgende Fragestellungen betrachtet:

- Gab es im Jahr 2023 Vorkommnisse, wodurch die Versorgung eingeschränkt werden musste (z.B. durch Überflutungen, Infrastrukturschäden, Ausfälle oder andere wetterbedingte Extremsituationen)?
- Durch welche Faktoren könnte die Versorgungssicherheit potentiell beeinträchtigt werden (z.B. Ressourcensituation, Verbraucherverhalten, Infrastruktur, Betriebsmittel, Energie, Personal etc.) und welche Entwicklung wird erwartet?
- Mit welchen Maßnahmen kann oder sollte gegengesteuert werden und worin werden die größten Herausforderungen für die Zukunft gesehen?

Zur Beantwortung dieser Fragen wurde eine qualitative Umfrage unter den Mitgliedern der ÖVGW durchgeführt. Die Umfrageergebnisse sind auf regionaler Ebene vor dem Hintergrund der Wettersituationen des Jahres 2023 betrachtet und mit hydrografischen Daten in Zusammenhang gesetzt.

Als Gesamtrahmen zu den aktuellen empirischen Ergebnissen werden ergänzende Betrachtungen zum aktuellen Wissensstand in Bezug auf die Entwicklung von Extremwetterlagen mit fortschreitendem Klimawandel angestellt. Diesbezügliche Informationsquellen sind die IPCC Berichte (IPCC, 2021, 2022a und 2022b) und die UN Emissions Gap Reports (UNEP, 2022 und 2023).

2.2 Abgrenzung

In der Studie werden zur Einordnung der Umfrageergebnisse die Entwicklung der Niederschläge und aufgetretener Extremwetterlagen des Jahres 2023 betrachtet. Die vorliegenden Untersuchungen

geben jedoch keine Auskunft darüber, ab welchen Wettersituationen mit Infrastrukturschäden oder Versorgungseinschränkungen zu rechnen ist.

Darüber hinaus ist anzumerken, dass insbesondere Starkniederschlagsereignisse oftmals lokal begrenzte Ereignisse sind, die in den zur Untersuchung ausgewählten hydrografische Daten oft nicht entsprechend repräsentiert sind und auch von Medien und der breiten Öffentlichkeit gelegentlich unbemerkt bleiben. Die Betrachtungen zu aufgetretenen Extremwetterlagen sind daher exemplarisch zu verstehen und können keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben.

2.3 Verwendete Grundlagen

Hintergrundinformationen und Daten zu den Themen Wasserverbrauch und Wasserbedarf, Branchendaten, Wetterlagen, Klimawandel und Auswirkungen auf die Wasserwirtschaft wurden aus Studien, Datenbanken, Richtlinien, Regelwerken und von Webseiten bezogen (vgl. Kapitel 6 Literatur). Die **konkrete Versorgungssituation** des Jahres 2023 aus Sicht der österreichischen Wasserversorger wurde mittels einer Umfrage unter den Mitgliedern der ÖVGW erhoben.

Zur Feststellung, ob bereits tatsächlich **vermehrt Wetterextreme** auftreten wurden als unmittelbare Datenquelle hydrografische Daten ausgewählter Messstellen analysiert (GeoSphere Austria, 2024) und als mittelbare Datenquelle die Einsatzzahlen der Feuerwehren (ÖBFV, 2024) hinsichtlich ausgewählter Einsatzkategorien untersucht.

Umfrage der ÖVGW bei österreichischen WVU

Die Umfrage wurde vom Institut für Siedlungswasserbau der BOKU Wien entworfen und durch die ÖVGW im Juni und Juli 2024 durchgeführt. Die Umfrage brachte einen Rücklauf von 89 Datensätzen.

Die Ausrichtung der qualitativen Fragen bezog sich zum einen darauf, ob es im Jahr 2023 außergewöhnliche Versorgungssituationen gab und ob die Versorgungsgebiete oder die Wasserressourcen von Extremwetterlagen betroffen waren und es zu Einschränkungen oder Engpässen gekommen ist. Darüber hinaus wurde die Bedarfsdeckung bei Ausfall einer Wasserressource erhoben und nach weiteren Faktoren gefragt, welche die Versorgungssicherheit zukünftig potentiell beeinträchtigen könnten und mit welchen Gegenmaßnahmen vorzusorgen wäre.

Die Fragen wurden als offenen Fragen gestellt oder waren mit ja oder nein zu beantworten und konnten von den Teilnehmern in einem Anmerkungsfeld stichwortartig oder in Form von kurzen Erklärungen konkretisiert werden.

Der von der ÖVGW zur Datenerhebung verwendete Fragebogen befindet sich im Anhang.

3 HINTERGRÜNDE

3.1 Wissensstand zu den potentiellen Auswirkungen des Klimawandels

Die nachfolgende Zusammenfassung zur Entwicklung des Klimawandels stammt aus Beiträgen der *GeoSphere Austria* (2024b), der *Initiative Klimaszenarien* (Klimaszenarien.AT, 2024) und dem *Climate Change Centre Austria* (CCCA, 2024).

Aktuelle Klimawandelszenarien für Österreich

Derzeit werden im Rahmen des Climate Change Centre Austria Netzwerks (CCCA) neue Szenarien für die mögliche zukünftige Entwicklung des Klimas in Österreich erarbeitet, da die Erfahrungen der vergangenen Jahre vermuten lassen, dass die realen Entwicklungen der Klimawandelauswirkungen in Österreich bereits schneller voranschreiten könnten als dies die bisher verwendeten Österreichischen Klimaszenarien 2015 (ÖKS15) abbilden. Nach dem aktuellen Stand der Forschung sollen die neuen Klimamodelle lokale Besonderheiten in gebirgigen Regionen oder großen Städten sowie Gewitter abbilden können.

Da es generell sehr unterschiedliche Annahmen zur Entwicklung des künftigen weltweiten Ausstoßes von Treibhausgasen gibt, werden dementsprechend auch für Österreich verschiedene Szenarien in Abhängigkeit der globalen Entwicklung berechnet, die allerdings frühestens erst ab 2026 verfügbar sein werden. Die untersuchten Annahmen reichen dabei von der Einhaltung der Paris-Ziele bis hin zu einem weiterhin ungebremsen Ausstoß von Treibhausgasen.

Die bislang gültigen Klimawandelauswirkungen für den Alpenraum können wie folgt zusammengefasst werden (*GeoSphere Austria*, 2024b):

- Landmassen sind stärker von der Erwärmung betroffen als der globale Durchschnitt. Insbesondere der **Alpenraum** ist noch einmal stärker betroffen als andere Regionen.
- Die langfristig durchschnittliche **Lufttemperatur** hat bereits deutlich zugenommen und dieser Anstieg wird sich bei fortschreitenden Treibhausemissionen auch weiter fortsetzen. Gegenüber dem vorindustriellen Zeitalter (Mitte des 19. Jahrhunderts) sind es derzeit im Alpenraum bereits knapp +2 °C. Während die globale Erwärmung bis zum Jahr 2100 zwischen 1,5 und 2 °C betragen könnte, werden für ganz Europa Temperaturanstiege zwischen +2 bis +5 °C erwartet.
- Die langfristig durchschnittliche **Jahresniederschlagsmenge** wird sich in Zukunft vermutlich nicht stark ändern oder leicht zunehmen. Allerdings kann es zu regionalen und saisonalen Verschiebungen kommen. Die Niederschlagsmengen im Winter könnten speziell im Norden und Osten des Alpenraums zunehmen, während die Sommerniederschläge besonders im Westen und Süden weniger werden. Bei sogenannten konvektiven Niederschlagsereignissen können durch den höheren Feuchtigkeitsgehalt in wärmerer Luft öfter höhere Intensitäten der Niederschläge entstehen. Die Zunahme von **Starkniederschlägen** wird speziell den Osten Österreichs betreffen. Insbesondere bezüglich zukünftiger Niederschlagsextreme werden durch die neuen Klimamodelle auch neue Szenarien erwartet.
- Durch abnehmende Schneeniederschläge und kürzere **Schneebedeckungen** infolge der steigenden Temperaturen könnte ein Rückkoppelungsmechanismus (weniger Rückstrahlung der Sonneneinstrahlung) den Temperaturanstieg im Alpenraum speziell im Winter verstärken.

Voraussichtliche Auswirkungen des Klimawandels auf das Wetter in Österreich

Die nachfolgende Zusammenfassung der Auswirkungen des Klimawandels auf das Wetter in Österreich stammt aus Beiträgen der *GeoSphere Austria* (2024b):

- Entsprechend des Anstieges der mittleren Temperaturen wird die **Häufigkeit von heißen Tagen** in Zukunft zunehmen. Bei einer globalen Erwärmung von 1,5 °C werden heiße Tage im Bereich der Kontinente (Landmassen) um bis zu 3 °C wärmer sein, bei einer globalen Erwärmung von 2 °C um bis zu 4 °C.
- Die **Regenmengen konzentrieren sich** insbesondere im Sommer auf weniger Regentage.
 - Daher nehmen im Sommer auch **Trockenperioden** und Dürre in ihrer Häufigkeit oder Intensität zu und auch **Starkniederschläge** nehmen in ihrer Intensität zu.
 - Für Vb-Tiefs (Auslöser großer Hochwässer wie z.B. im Jahr 2002 oder 2013) wird mit einer abnehmenden Häufigkeit aber einer 15 – 20 % Zunahme der 24-stündigen Niederschlagssummen im Vergleich zu 1971 – 2000 gerechnet.
- Bei sogenannten konvektiven Niederschlagsereignissen können durch den höheren Feuchtigkeitsgehalt in wärmerer Luft auch höhere Intensitäten der Niederschläge entstehen. Dabei können vermehrt **lokale, niederschlagsbedingte Überschwemmungen (pluviale Hochwässer)** auftreten. Generell werden die Niederschlagssummen aus Starkniederschlägen bei 2° C globaler Erwärmung höher sein als bei einer Erwärmung um 1,5 °C. Außerdem wird die von Überschwemmungen betroffene Landfläche bei einer stärkeren Erwärmung größer sein.
- Grundsätzlich werden durch die Temperaturerhöhung abnehmende Schneeniederschläge und kürzere **Schneebedeckungen** erwartet.
- **Stürme** könnte in Mitteleuropa etwas häufiger und stärker werden. Dies wird hauptsächlich durch den höheren Wasserdampfgehalt der wärmeren Atmosphäre und die damit verbundenen Zunahme verfügbarer Energie verursacht.

Zusammenfassend kann für die Klimawandelszenarien und deren Auswirkungen folgendes festgehalten werden:

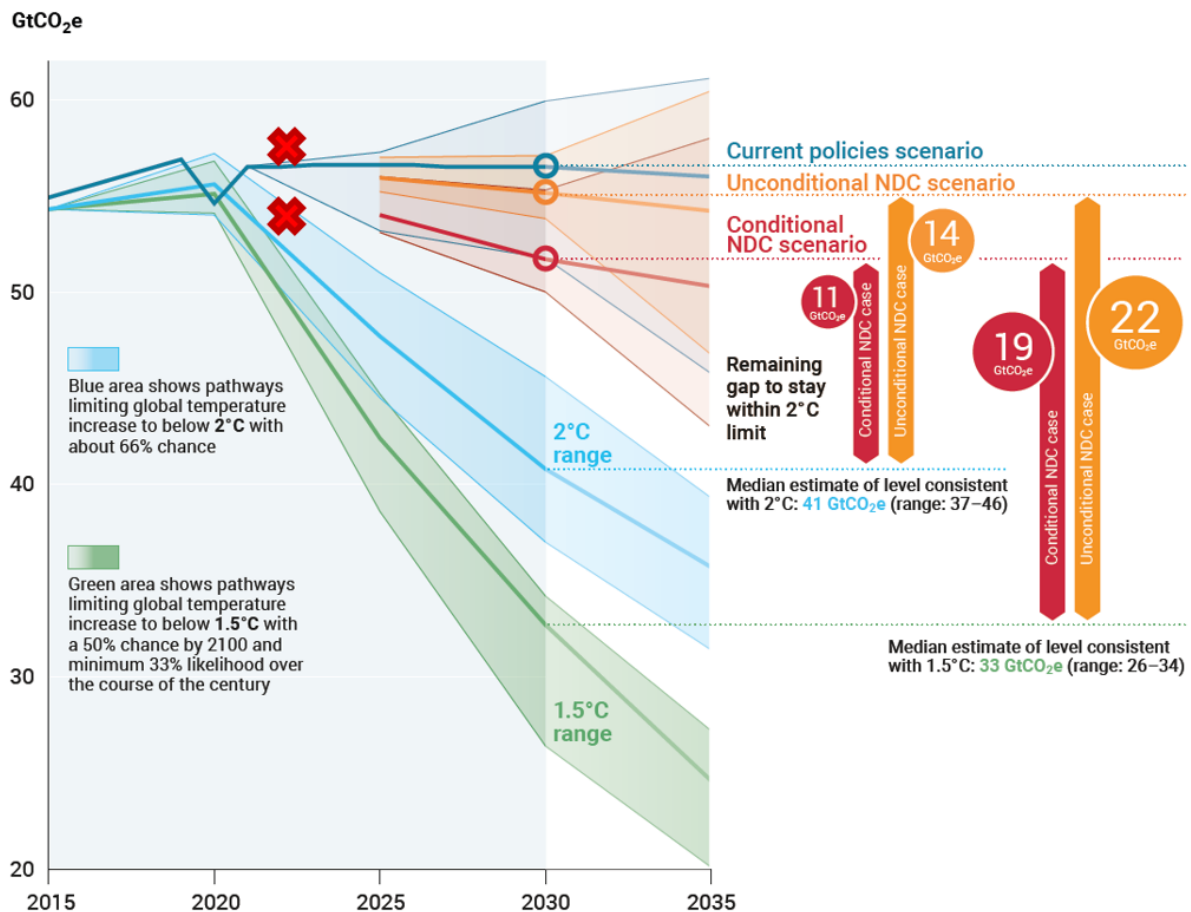
Innerhalb der genannten Bandbreiten ist nach dem aktuellen Stand der weltweiten ernsthaften Bemühungen zur Bewältigung der globalen Klimakrise eher von den maximalen Klimawandelszenarien und intensiven Auswirkungen auszugehen. Der dreizehnte und vierzehnte UN Emissions Gap Report (UNEP, 2022 und 2023) sprechen klar von unzureichenden Maßnahmen und laufend neuen Temperaturrekorden, die im Jahr 2023 ihren bisherigen Höhepunkt fanden. **Aktuell (Daten des Jahres 2022) befindet sich die weltweite Entwicklung bereits deutlich außerhalb des Entwicklungsszenarios, das die globale Erwärmung mit zumindest 50 % Wahrscheinlichkeit auf 1,5 °C limitieren könnte und, je nach Datenquelle mehr oder weniger deutlich, auch bereits außerhalb des Entwicklungsszenarios, das die globale Erwärmung mit zumindest 66 % Wahrscheinlichkeit auf 2 °C limitieren könnte.** Es ist somit nicht weiter verwunderlich, dass die bisher verwendeten Österreichischen Klimaszenarien 2015 (ÖKS15) den aktuellen Zustand nicht mehr hinreichend abbilden.

Abbildung 1 zeigt dazu den Soll-Ist-Vergleich der globalen Treibhausgasemissionen. Der Stand der aktuellen weltweiten Emissionen des Jahres 2022 unterscheidet sich je nach Datenquelle durchaus erheblich und reicht von 53,8 Gt (Crippa et al., 2023) bis 57,4 Gt (UNEP, 2023). Zur Veranschaulichung sind die beiden Werte in der Abbildung jeweils mit einem roten X markiert. Gemäß des UN Emissions Gap Reports (UNEP, 2023) muss die Weltgesellschaft mittlerweile bereits deutlich stärkere Klimaschutzmaßnahmen ergreifen, als derzeit von den Ländern vorgesehen werden oder in Zukunft

mit einer weit höheren Temperatursteigerung leben lernen, als im Pariser Klimaabkommen vorgesehen wird.

Bildlich gesprochen ist es nicht 5 Minuten vor 12, sondern bereits 5 Minuten nach 12, um zumindest noch das globale 2 °C Ziel zu erreichen.

Abbildung 1: Soll-Ist-Vergleich der globalen Treibhausgasemissionen
Quelle: UNEP (2023), weitere Daten: Crippa et al. (2023), bearbeitet



3.2 Potentielle Auswirkungen extremer Wetterlagen auf die Wasserversorgung

Der Klimawandel bringt zunehmend Wetterextreme mit sich und verschlechtert weltweit insgesamt die Ernährungs- und Wasserversorgungssicherheit (IPCC, 2022a). Extremwetterereignisse wie Stürme, lange intensive Trockenperioden oder Hochwässer infolge intensiver Regenereignisse können Auswirkungen sowohl auf die Ressourcensituation, die Infrastrukturen der Wasserversorgung wie auch auf den Wasserbedarf haben.

Auswirkungen auf die Ressourcensituation

Quantitativ

Bezüglich des Wasserdargebotes sind Wirkmechanismen zu betrachten, die die Grundwasserneubildung beeinflussen. Wenn sich die Niederschläge im Sommer vermehrt auf weniger Regentage konzentrieren, dafür aber höhere Intensitäten aufweisen, kommt es vermehrt zu oberflächlichen Abflüssen und weniger Grundwasserneubildung. Dies kann neben längeren und intensiveren Trockenperioden vor allem für kleinere Grundwasserkörper bzw. **Kluft- und Karst-Grundwasserkörper** eine Rolle spielen und relativ schnell in einem Rückgang von Quellschüttungen sichtbar werden. Für große **Poren-Grundwasserkörper** ist die längerfristige Grundwasserneubildung relevant, die hauptsächlich im Winter und Frühjahr stattfindet. Dennoch können länger werdende Vegetationsperioden oder saisonal veränderte Abflüsse, wie z. B. frühere oder geringere Abflüsse aus der Schneeschmelze, auch hier die Grundwasserneubildung ungünstig beeinflussen.

Im Projekt „*Wasserschutz Österreichs*“ (Lindinger et al., 2021 a und b) wird daher ein ungünstiges Szenario betrachtet. Im österreichweiten Durchschnitt könnte sich demnach eine um 23 % geringere nachhaltig verfügbare Grundwassermenge einstellen. Die maximalen regionalen Rückgänge könnten nach dem Szenario bis zu minus 36 % betragen.

Qualitativ

Hinsichtlich der Ressourcenqualität sind einerseits verminderte **Verdünnungseffekte** durch eine verminderte Grundwasserneubildung, aber auch höhere **Düngemiteleinträge** infolge entfallender Pflanzenaufnahme in Fällen von Trockenschäden in landwirtschaftlichen Kulturen bekannt. Zusätzlich können nach Trockenperioden auftretende Niederschlagsereignisse die akkumulierten Dünge- und Pflanzenschutzmittel verstärkt in die Grundwasserkörper eintragen.

Gleichzeitig sind Beeinträchtigungen der **Schutzfunktion des Oberbodens** durch eine klimawandelbedingte Zunahme von Trockenrissen infolge längerer Trockenperioden oder durch Hangrutschungen nach intensiven Regenfällen denkbar, die das Eindringen von Stoffen von der Bodenoberfläche erleichtern. Außerdem können entwurzelte Bäume infolge von Stürmen die Schutzfunktion des Oberbodens herabsetzen.

Letztlich ist auch die **direkte qualitative Beeinträchtigung** der Wasserressourcen als Folge von Extremwetterereignissen relevant. Bei Quellen kann sich dies durch Trübung nach starken Niederschlägen bemerkbar machen, bei Brunnen in Form von Überschwemmungen der Schutzgebiete und großflächiger intensiver Zusickerung und vermehrter Schadstoffeinträge.

Auswirkungen auf die Infrastrukturen der Wasserversorgung

Längere und **intensive Trockenperioden** führen zu verstärktem und tiefergehendem Schrumpfen und zu Trockenrissen in feinkörnigen Untergründen. Durch die Wechselwirkung von Schrumpfen und Quellen der Böden, sobald wieder genügend Feuchtigkeit vorhanden ist, entstehen Bodenspannungen die entsprechend auf die im Boden befindliche Infrastruktur übertragen werden. Ähnlich wie beim tiefen Durchfrieren der Böden bei intensivem Frost und anschließendem Auftauen kann es auch durch **Schrumpfen und Quellen der Böden** zu vermehrten Schäden (z.B. Rohrbrüchen) kommen.

Bezüglich der **Entwicklung von Niederschlägen** wird zukünftig ein besonderes Augenmerk der Zunahme **intensiver kleinräumiger Niederschlagsereignisse** gelten müssen. Diese werden möglicherweise von den Niederschlagsmessstationen unzureichend erfasst und bleiben daher oft unbemerkt. Die daraus resultierenden kleinräumigen Überschwemmungen, die hauptsächlich durch Regenfälle verursacht werden (sogenannte pluviale Hochwässer), treten oft schnell und lokal auf und

sind daher auch schwer vorhersehbar. Dennoch können derartige Ereignisse erhebliche Schäden an Infrastruktur- und Gebäudebestand durch **Überschwemmungen** verursachen. Darüber hinaus kann es vermehrt zu **Hangrutschungen** infolge intensiver Regenereignisse kommen, wodurch z. B. Leitungen abgerissen oder Quelfassungen freigelegt und kontaminiert werden können.

Durch die Zunahme von Stürmen könnten vermehrt **Schäden an Gebäuden** entstehen, durch umstürzende Bäume **elektrische Leitungen** beschädigt oder **Zufahrtsstraßen** zu Anlagen der Wasserversorgung kurzfristig blockiert werden.

Auswirkungen auf den Wasserbedarf

Der generell prognostizierte **Anstieg der Bevölkerungszahl** könnte durch klimawandelbedingte Migration infolge von Wasserknappheit und steigenden Meeresspiegeln noch verstärkt werden und sich so 1:1 auf den Wasserbedarf auswirken.

Bezüglich des **spezifischen Wasserbedarfs (Pro-Kopf-Wasserbedarf)** in österreichischen Haushalten, die mit Abstand die größten Wasserabnahmen aus den öffentlichen Versorgungssystemen repräsentieren, gibt es keine Hinweise darauf, dass zukünftig noch größere Einsparungen zu erwarten sind. Jene Einsparungen, die z. B. durch Effizienzsteigerungen bei moderneren Haushaltsgeräten zu erwarten wären, stehen Verbrauchssteigerungen durch vermehrt vorhandenes Homeoffice, dem Trend zu kleineren Haushaltsgrößen sowie der laufenden Zunahme privater Pools oder vermehrter Bewässerung privater Gärten gegenüber. Aktuell scheinen sich verbrauchsreduzierende und verbrauchserhöhende Faktoren weitgehend die Waage zu halten (Neunteufel et al., 2024). Der Trend zu mehr Pools und einem gewissen Bewässerungsbedarf privater Gärten wird mit der deutlichen Zunahme der Häufigkeit von heißen Tagen erhalten bleiben. Die Spitzenverbräuche zu Zeiten der Reinigungen und Inbetriebnahmen der Pools im Frühjahr sowie der Bewässerung oder dem Nachfüllen oder Wassertausch bei Pools im Sommer werden dadurch weiter stiegen.

Ausblick

Für die Wasserversorgung gilt, dass die **Anpassung** an den unaufhaltsamen Klimawandel und dessen Auswirkungen bei allen Entscheidungen und Infrastrukturerneuerungen unbedingt berücksichtigt werden sollte.

4 ERGEBNISSE

4.1 Extremwetterlagen des Jahres 2023

Die nachfolgende Zusammenfassung der Extremwetterlagen stammt aus Beiträgen des Klimamonitoring und der Unwetterchronik der *GeoSphere Austria* (2024b).

Das Jahr 2023 war in Österreich **das wärmste Jahr seit Messbeginn** im Jahr 1768. Verglichen mit dem Bezugszeitraum 1961-1990 war es im Jahresdurchschnitt um +2,6 °C wärmer und gegenüber dem Bezugszeitraum 1991-2020 noch immer um +1,3 °C wärmer.

Das Jahr 2023 brachte aber auch weit **überdurchschnittlich viel Niederschlag**. Verglichen mit dem Bezugszeitraum 1961-1990 waren es im Flächenmittel um 20 % mehr und gegenüber dem Bezugszeitraum 1991-2020 um 16 % mehr. Nach einem noch sehr trockenen Jahresbeginn mit Niederschlagsdefiziten in weiten Teilen Österreichs waren die Monate April im Nord-Osten, August im Süden und in Oberösterreich, Oktober im Süden sowie November und Dezember in weiten Teilen Österreichs besonders niederschlagsreich. In Summe war 2023 das drittniederschlagsreichste Jahr seit 1961.

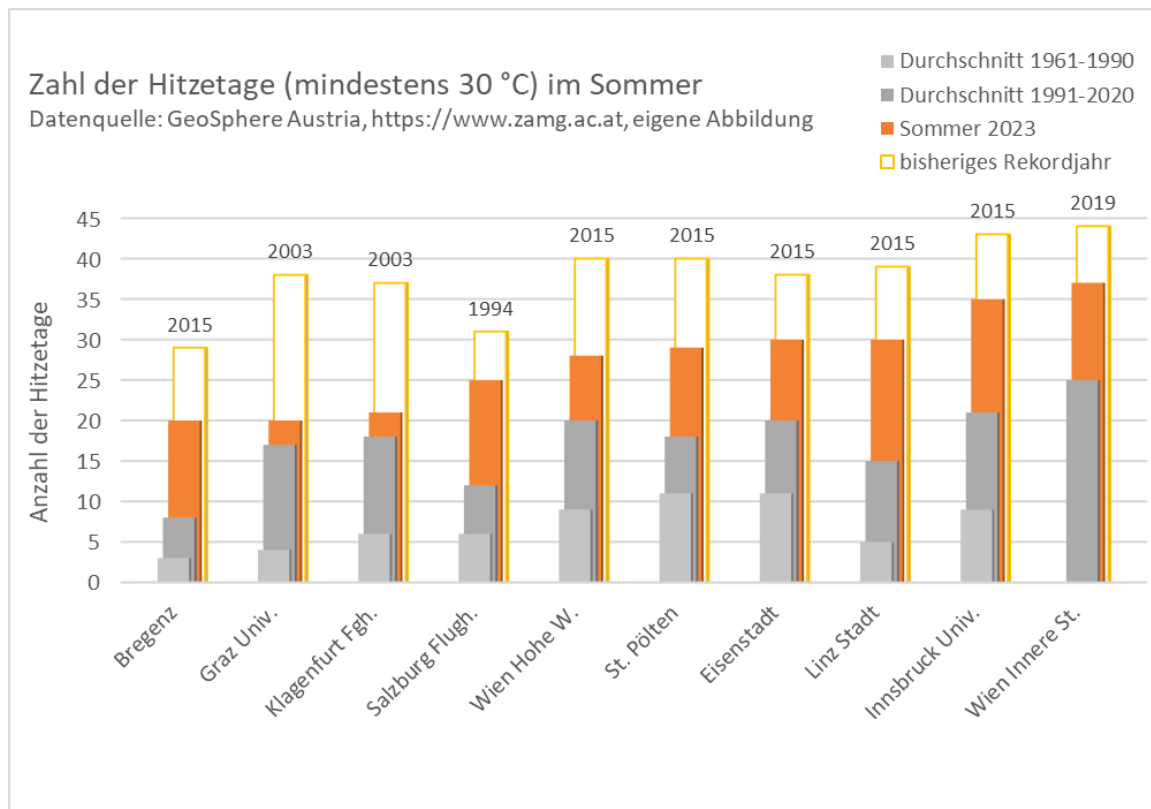
Im Sommer gab es **ausgeprägte Hitzewellen sowie Trockenperioden**, die allerdings von einigen Starkregenereignissen unterbrochen wurden. Im Juli gab es hauptsächlich in Kärnten bereits **überdurchschnittlich hohe Regenmengen**. Im August lieferten zwei ausgeprägte Italiertiefs noch einmal ungewöhnlich viel Regen. In Summe gab es 2023 in Teilen Unterkärntens, im Seewinkel und in Teilen Tirols um bis zu 50 % mehr Niederschlag als im langjährigen Durchschnitt.

Der Sommer 2023 brachte zwar keine neuen Rekordzahlen bei den Hitzetagen, die Anzahl der Tage an denen 30 °C oder mehr erreicht wurden lag aber auch in diesem überdurchschnittlich nassen Sommer deutlich über dem Durchschnitt der letzten Jahrzehnte. Abbildung 2 zeigt dazu die Anzahl der Hitzetage des Jahres 2023 im Vergleich zum Durchschnitt früherer Perioden und den bisherigen Höchstwerten. Die Rekordzahl an Hitzetagen wurde an den meisten Messstellen noch immer im Jahr 2015 verzeichnet.

Daraus wird deutlich, dass gerade durch die zunehmende Temperatur nicht nur die **Zahl der Hitzetage** zunimmt, sondern auch das Potential zu intensiven Regenereignissen steigt und dies zu **überdurchschnittlich hohe Regenmengen** führen kann.

Abbildung 2: Entwicklung der Hitzetage

Datenquelle: GeoSphere Austria (2024b), eigene Abbildung



Intensiven **Dauerregen** oder **Starkniederschläge** bzw. starke **Gewitter**, wodurch es zumindest zu Überflutungen von Straßen und Kellern kam und gegebenenfalls umgestürzte Bäume entfernt werden mussten, Stromleitungen beschädigt wurden oder Schlammräumungen und Ausspumarbeiten der Feuerwehren notwendig wurden, gab es

- im April vereinzelt in Ober- und Niederösterreich,
- im Mai vereinzelt im Burgenland und in der Steiermark,
- im Juni vereinzelt im Burgenland und vermehrt in Kärnten und in der Steiermark,
- im Juli vermehrt und mit größeren Schäden inkl. größeren Stromausfällen in der Steiermark, in Salzburg, in Tirol und in Oberösterreich sowie besonders intensiv und mit zahlreichen Murenabgängen in Kärnten,
- im **August** vereinzelt in Niederösterreich, vermehrt in Oberösterreich und intensiven mehrtägigen Starkregen **zwischen 3. und 6. August im Südburgenland, in der Steiermark und in Kärnten.**

Hochwässer und größere Überflutungen, **Murenabgänge** oder **Hangrutschungen** nach intensiven Niederschlägen gab es

- im Mai vereinzelt in Vorarlberg und in der Steiermark,
- im Juli vereinzelt in der Steiermark sowie vermehrt in Kärnten,
- im **August** in Oberösterreich, Salzburg und Vorarlberg mit geringerem Schadensausmaß, in Tirol mit vermehrten Schäden an Straßen und Infrastruktur sowie **besonders intensiv in der Steiermark und in Kärnten mit zahlreichen Schäden** an Gebäuden, Straßen und Infrastruktur. Bezüglich

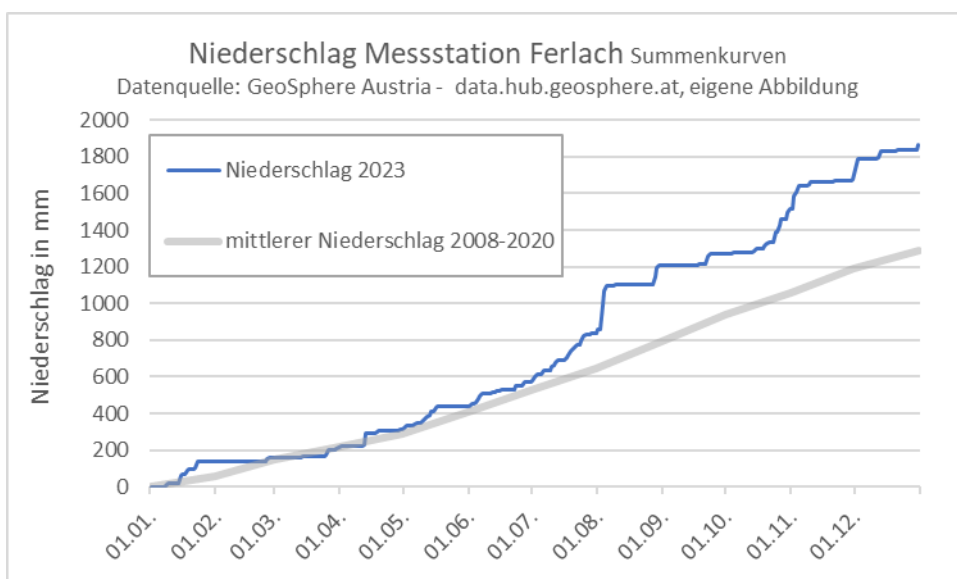
Beeinträchtigungen von Wasserversorgungen sind in der Unwetterchronik (GeoSphere Austria 2024b) folgende Einträge vorhanden:

- „In den Gemeinden Gnas, Murfeld, St. Veit, Straß, Ehrenhausen, Gamlitz, Spielfeld und Leutschach war die Wasserversorgung durch Verunreinigungen auch Wochen nach den Unwettern unterbrochen.“
- „Zudem war in Straß auch Heizöl aus einem Tank ausgetreten und verunreinigte neben dem Oberflächenwasser auch 65 Hausbrunnen. Auch im Hönigtal war das Trinkwasser kontaminiert.“
- „Die Niederschlagsmengen führten in Mittersill zu Verunreinigungen des Trinkwassers, da Dünger und Dung in eine Quelle eingeschwemmt wurden.“
- „...Wasserproben von 350 Trinkwasserbehälter in den 66 betroffenen Gemeinden durchgeführt. Rund ein Drittel war durch Keime verunreinigt, es bestand dennoch keine Gesundheitsgefährdung.“

Abbildung 3 zeigt beispielhaft anhand der Aufzeichnungen der Messstation Ferlach (Kärnten), welche Niederschlagsentwicklung im Jahr 2023 zu den Schäden an Gebäuden, Straßen und Infrastrukturen sowie den Beeinträchtigungen der Wasserversorgungen geführt hat. Dargestellt sind die Summenkurven des Niederschlags des Jahres 2023 im Vergleich zum Durchschnitt des Zeitraumes 2008-2020. Ein mehrtägiges Starkniederschlagsereignis lieferte vom 3. bis 6. August rund 244 mm Regen an der Messstation. Die maximale 24-Stundensumme wurde am 3. August mit 134 mm Niederschlag erreicht. Insgesamt gab es aber bereits ab Anfang Juli überdurchschnittlich hohe Niederschläge in der Region, sodass innerhalb einer Periode von knapp über einem Monat (1. Juli bis 6. August) in Summe 525 mm Niederschläge verzeichnet wurden. Das bedeutet, dass die Böden bereits im Juli weitgehend wassergesättigt waren, wodurch die darauffolgenden Starkniederschläge schnell zu Überschwemmungen und Murenabgängen oder Hangrutschungen geführt haben.

Eine weitere Messstation (St. Andrä Lavanttal), in einem von Hochwasser und Infrastrukturschäden betroffenen Einzugsgebiet, zeigt einen ganz ähnlichen Verlauf der Niederschlagsentwicklung, wenngleich nicht ganz so ausgeprägt (317 mm vom 1. Juli bis 6. August und davon 121 mm zwischen dem 3. und 6. August; ohne Abbildung).

Abbildung 3: Niederschlags-Summenkurven 2023 gegenüber dem Durchschnitt 2008-2020
Datenquelle: GeoSphere Austria (2024a), eigene Abbildung



Beiden Beispielen ist gemeinsam, dass mehrtägige Starkniederschläge auf einen bereits wassergesättigten Boden getroffen sind. **Eine generelle Aussage, ab welchen Niederschlagsentwicklungen und -mengen mit Hochwässern und Infrastrukturschäden zu rechnen ist, lässt sich daraus zwar nicht ableiten, in den genannten Beispielen führten die Monatssummen von 300 mm und mehr und einer Konzentration der Niederschläge im Ausmaß von über 100 mm gegen Periodenende jedenfalls zu erheblichen Auswirkungen.**

4.2 Bisherige Veränderung der Wetterextreme

Zur Feststellung, ob es einen **Trend zu vermehrten Wetterextremen** gibt, wurden als unmittelbare Datenquelle hydrografische Daten ausgewählter Messstellen analysiert (GeoSphere Austria, 2024a) und als mittelbare Datenquelle die Einsatzzahlen der Feuerwehren (ÖBFV, 2024) hinsichtlich ausgewählter Einsatzkategorien untersucht.

Untersuchung hydrografischer Daten

Die Untersuchung der Entwicklungen extremer Wettersituationen erfolgte auf Basis folgender, flächendeckend verteilter, ausgewählter Messstellen, für die über einen möglichst langen Zeitraum Stationsdaten durch die GeoSphere Austria (2024a) zur Verfügung stehen:

- Wien Hohe Warte, Wien
- Weitra, Niederösterreich (Nord)
- Langenlebarn, Niederösterreich (Mitte)
- Mönichkirchen, Niederösterreich (Süd)
- Wels-Schleißheim, Oberösterreich (Mitte)
- Salzburg Flughafen, Salzburg
- Bregenz, Vorarlberg
- Galtür, Tirol (Süd-West)
- Innsbruck Flughafen, Tirol (Mitte)
- Sillian, Tirol (Ost)
- Ferlach, Kärnten (Süd)
- St. Andrä Lavanttal, Kärnten (Ost)
- Graz Universität, Steiermark (Mitte)
- Bad Gleichenberg, Steiermark (Süd)

Die Analyse der bisherigen Entwicklung anhand aufgezeichneter Messwerte erfolgte dabei in Hinblick auf sichtbare Anzeichen für die klimawandelbedingt stärker werdenden Ausprägungen extremer Wettersituationen, die potentiell zu zunehmenden Auswirkungen auf die Wasserversorgung führen können. In den nachfolgenden Abbildungen ist jeweils einer der analysierten hydrologischen Parameter beispielhaft dargestellt und es wird ein Überblick über ähnliche Trends an anderen untersuchten Messstellen gegeben. Abschließend sind die möglichen Auswirkungen der Entwicklungen umrissen. Details dazu finden sich in Kapitel 3.2.

Abbildung 4 zeigt anhand der Stationsdaten der Messstelle Mönichkirchen (Station 63) wie sich die monatsmaximalen **Niederschlagssummen innerhalb von 24 Stunden** im Laufe der letzten rund 50 Jahre entwickelt haben. Für die beispielhaft dargestellte Messstelle ist eine langsame aber deutliche Zunahme der Niederschlagssummen erkennbar. Ein ähnlicher Trend ist auch noch an 4 weiteren untersuchten Messstellen - überwiegend im Osten Österreichs - erkennbar. Nur eine Messstelle (Galtür, Tirol) weist eine leichte Abnahme der 24-Stundensummen auf. Die übrigen Messstellen weisen keinen oder kaum einen Trend auf.

Abbildung 4: Entwicklung der maximalen Niederschläge innerhalb von 24 Stunden
Datenquelle: GeoSphere Austria - data.hub.geosphere.at, eigene Abbildung
Messstelle: Mönichkirchen, Niederösterreich (Süd)

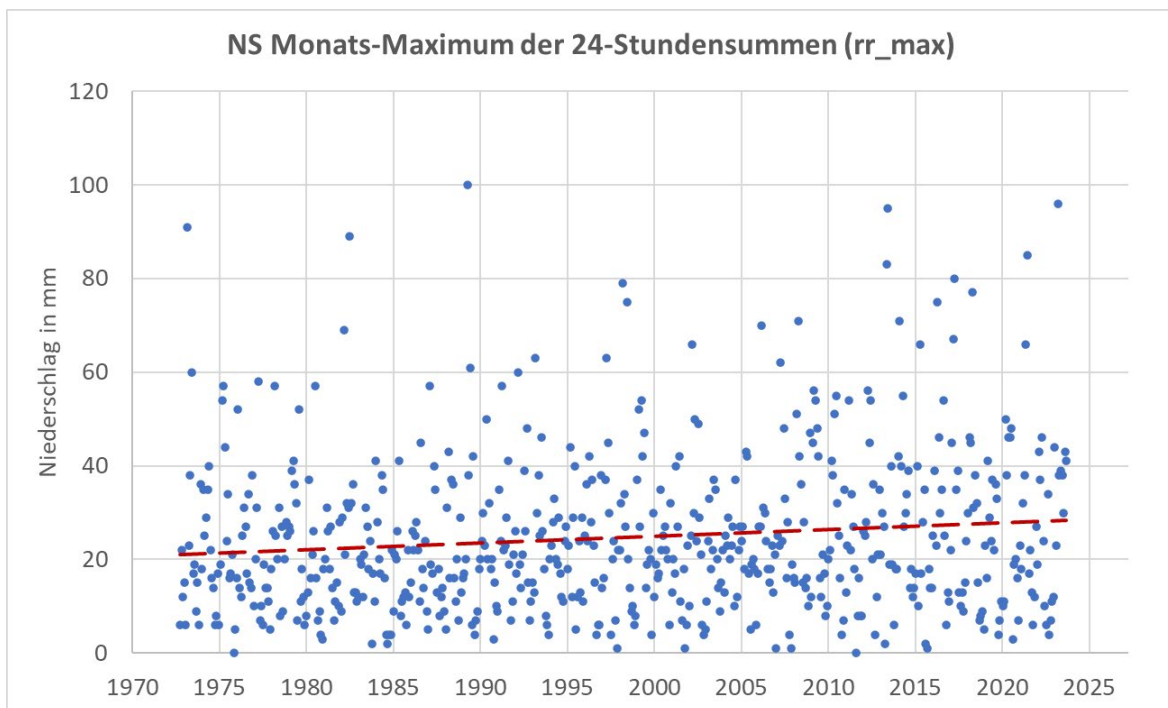


Abbildung 5 zeigt ebenfalls anhand der Stationsdaten der Messstelle Mönichkirchen (Station 63) wie sich die **Monatssummen der Niederschläge** im Laufe der letzten rund 50 Jahre entwickelt haben. Für die beispielhaft dargestellte Messstelle ist eine relativ deutliche Zunahme der Niederschlagssummen erkennbar. Ein ähnlicher Trend ist auch noch an 5 weiteren untersuchten Messstellen – wieder überwiegend im Osten Österreichs - erkennbar. Nur die Messstelle Galtür (Tirol) weist auch hier einen abnehmenden Trend auf. Die übrigen Messstellen zeigen keinen Trend.

Abbildung 5: Entwicklung der Niederschlags-Monatssummen

Datenquelle: GeoSphere Austria - data.hub.geosphere.at, eigene Abbildung

Messstelle: Mönichkirchen, Niederösterreich (Süd)

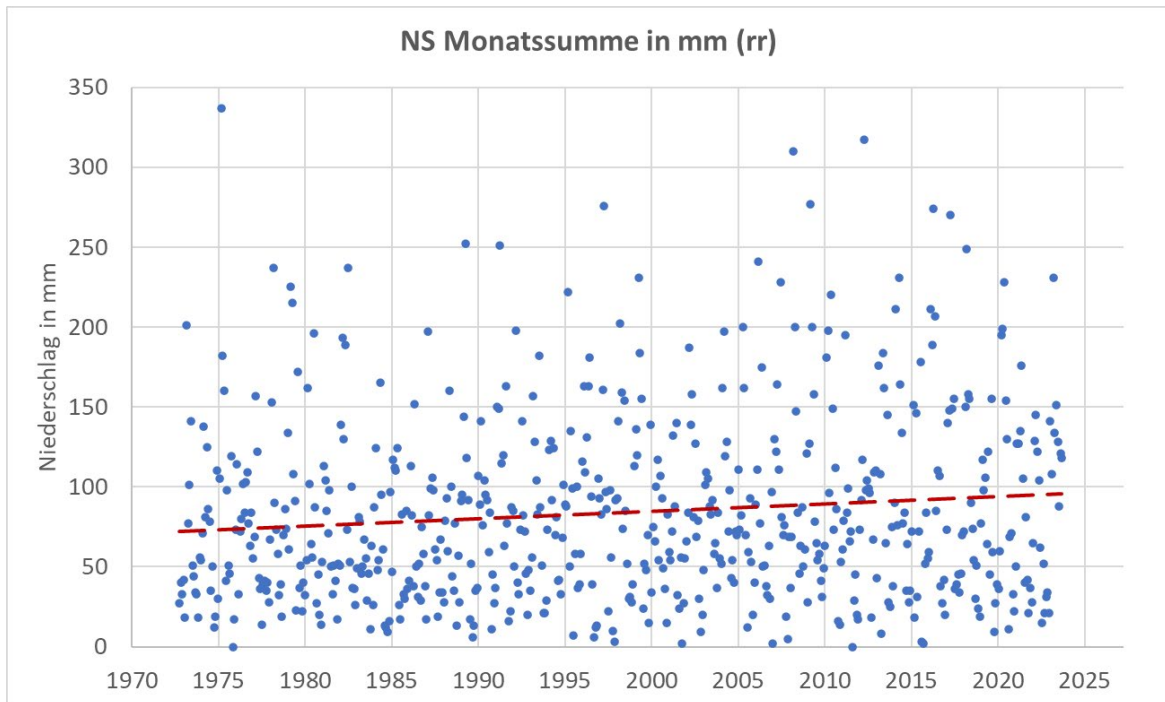
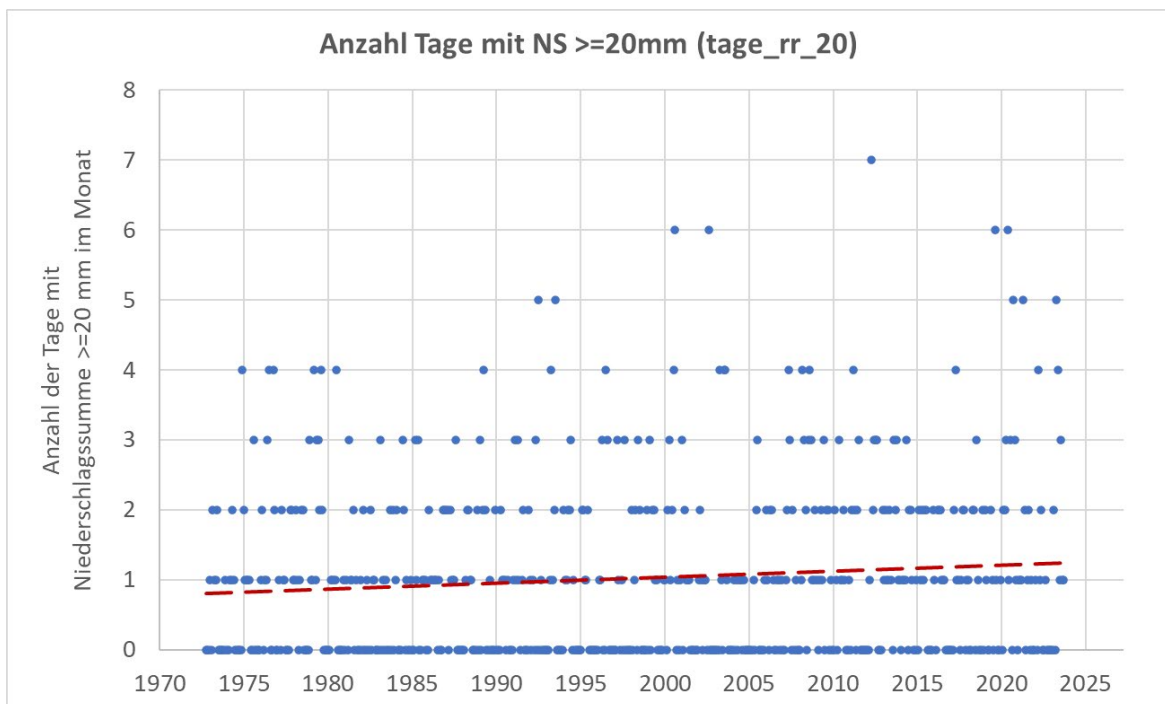


Abbildung 6 zeigt anhand der Stationsdaten der Messstelle Sillian (Station 130) wie sich die **Anzahl der Tage pro Monat an denen die Niederschlagssumme über 20 mm liegt** im Laufe der letzten rund 50 Jahre entwickelt hat. Für die beispielhaft dargestellte Messstelle ist eine Zunahme der durchschnittlichen Anzahl von früher unter einem Tag im Monat auf mittlerweile klar über einem Tag im Monat erkennbar. Ein ähnlicher Trend ist auch noch an 9 weiteren untersuchten Messstellen erkennbar. Nur die Messstelle Galtür (Tirol) weist auch hier einen abnehmenden Trend auf. Die wenigen übrigen Messstellen zeigen keinen Trend.

Abbildung 6: Entwicklung der Anzahl der Tage pro Monat mit über 20 mm Niederschlag
 Datenquelle: GeoSphere Austria - data.hub.geosphere.at, eigene Abbildung
 Messstelle: Sillian, Tirol (Ost)



Die in Abbildung 4 bis Abbildung 6 dargestellten Beobachtungen stimmen sehr deutlich mit den Klimawandelszenarien (vgl. Kapitel 3.1) überein: „...in wärmerer Luft können öfter höhere Intensitäten der Niederschläge entstehen. Die Zunahme von Starkniederschlägen wird speziell den Osten Österreichs betreffen.“

Mit fortschreitendem Klimawandel ist also in vielen Regionen mit einer weiteren Zunahme der Regenintensitäten in Form von

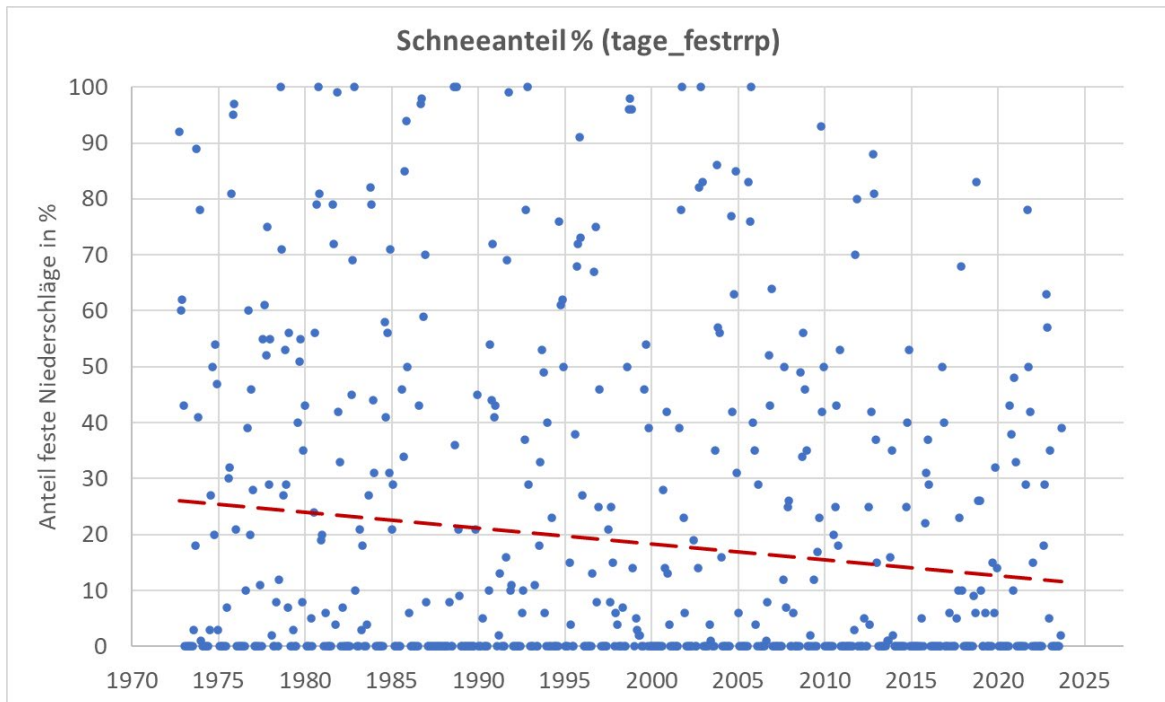
- höheren 24-Stundensummen der Niederschläge,
- höheren Monatssummen der Niederschläge und
- häufigeren Tagen mit über 20 mm Niederschlag

zu rechnen.

Wie bereits in Kapitel 3.2 beschrieben, kann es durch zunehmende Regenintensitäten vermehrt zu oberflächlichen Abflüssen kommen wodurch sich Auswirkungen auf die Infrastrukturen durch Überschwemmungen und Hangrutschungen ergeben können. Durch vermehrten oberflächlichen Abfluss können aber auch die Grundwasserneubildung negativ beeinflusst oder die Wasserressourcen qualitativ beeinträchtigt werden.

Abbildung 7 zeigt anhand der Stationsdaten der Messstelle Ferlach (Station 120) wie sich der **Anteil der Schneeniederschläge** im Laufe der letzten rund 50 Jahre entwickelt hat. Für die beispielhaft dargestellte Messstelle ist eine sehr deutliche Abnahme der Schneeniederschläge am Gesamtniederschlag erkennbar: von früher rund 25 % auf aktuell nur noch knapp über 10 %. Auch alle anderen untersuchten Messstellen weisen, mehr oder weniger stark ausgeprägt, ausschließlich ähnliche **Trends zu weniger Schneeniederschlägen** auf.

Abbildung 7: Entwicklung der Schnee-Niederschläge
 Datenquelle: GeoSphere Austria - data.hub.geosphere.at, eigene Abbildung
 Messstelle: Ferlach, Kärnten (Süd)



Die in Abbildung 7 zeigt anhand der Stationsdaten der Messstelle Ferlach (Station 120) wie sich der **Anteil der Schneeniederschläge** im Laufe der letzten rund 50 Jahre entwickelt hat. Für die beispielhaft dargestellte Messstelle ist eine sehr deutliche Abnahme der Schneeniederschläge am Gesamtniederschlag erkennbar: von früher rund 25 % auf aktuell nur noch knapp über 10 %. Auch alle anderen untersuchten Messstellen weisen, mehr oder weniger stark ausgeprägt, ausschließlich ähnliche **Trends zu weniger Schneeniederschlägen** auf.

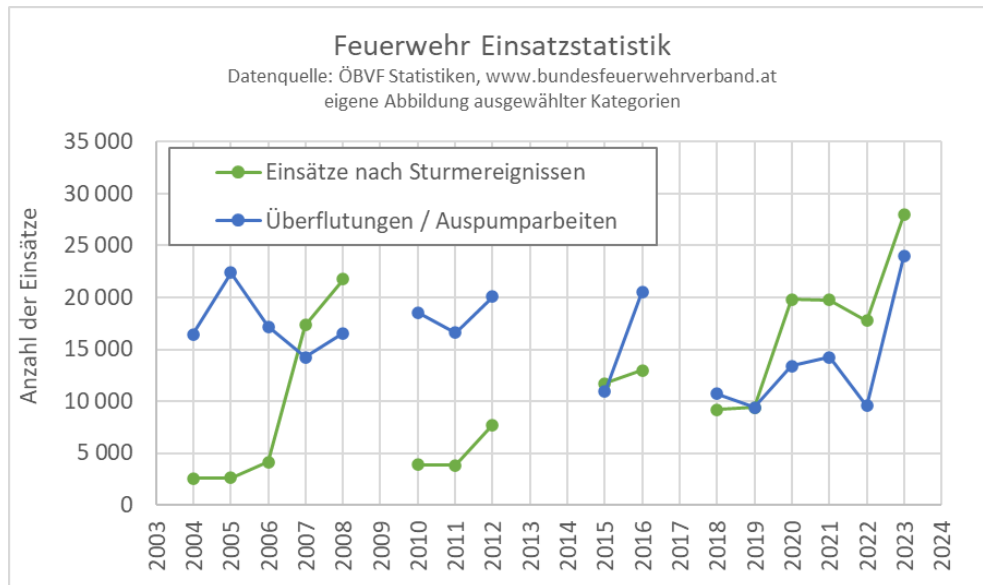
Abbildung 7 dargestellte Beobachtung stimmt extrem klar mit den Klimawandelszenarien (vgl. Kapitel 3.1) überein: „...*abnehmende Schneeniederschläge und kürzere **Schneebedeckungen** infolge der steigenden Temperaturen...*“

Mit fortschreitendem Klimawandel ist somit überall mit einer geringeren Speicherung der Niederschläge in Form von Schnee und geringeren Abflüssen aus der Schneeschmelze zu rechnen. Darüber hinaus können durch Regenniederschläge im Winter die Abflüsse saisonal früher stattfinden und die Grundwasserneubildung später im Jahr (im Frühling und Sommeranfang) ungünstig beeinflussen.

Untersuchung der Einsatzstatistiken der Feuerwehren

Ein indirekter Hinweis auf die Zunahme von Wetterextremen sind die Einsatzzahlen der Feuerwehren (ÖBFV, 2024). Die im Internet frei zugänglichen Jahresstatistiken wurden dazu hinsichtlich ausgewählter Einsatzkategorien untersucht. Abbildung 8 zeigt dazu die Entwicklung der Einsatzzahlen einerseits nach Sturmereignissen und andererseits infolge von Überflutungen bzw. der Auspumparbeiten.

Abbildung 8: Einsatzzahlen der Feuerwehren zu ausgewählten Kategorien
Datenquelle: ÖBFV Statistiken (ÖBFV, 2024), eigene Abbildung



Die Zahlen der Einsatzkategorie *Überflutungen / Auspumparbeiten* ist im Jahr 2023 im Vergleich zu den Vorjahren zwar auffällig hoch, ein eindeutiger Trend zu mehr Einsätzen in dieser Kategorie ist aber nicht erkennbar. Die Anzahl derartiger Einsätze war auch in früheren Perioden schon ähnlich hoch.

Bei den Einsätzen infolge von *Sturmereignissen* kann hingegen ein langfristig steigender Trend beobachtet werden.

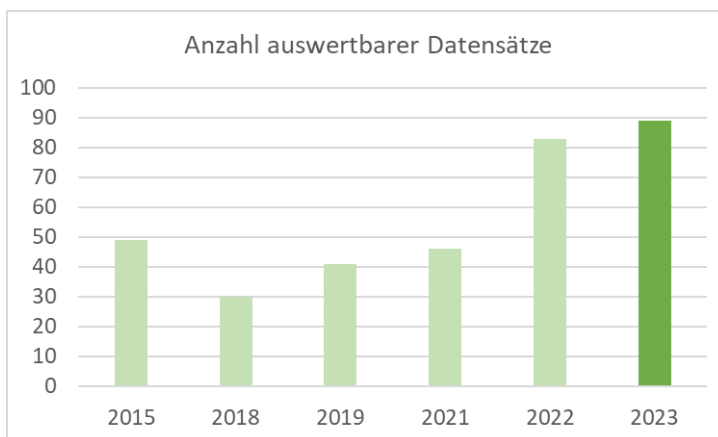
Eine **mögliche Interpretation**, in Zusammenschau mit den Ergebnissen der Untersuchung hydrografischer Daten wäre, dass es trotz der Zunahme der Regenintensitäten durch einen laufend verbesserten **Hochwasserschutz** zu keiner auffälligen Steigerung der Einsatzzahlen infolge von Überflutungen kommt. Gegenüber stärker oder häufiger werdenden **Sturmereignissen** gibt es hingegen keine wirksamen Präventivmaßnahmen und es werden steigende Einsatzzahlen sichtbar.

4.3 Umfrage zur Versorgungssituation des Jahres 2023

Die Umfrage zur aktuellen Versorgungssituation des Jahres 2023 hatte unter anderem das Ziel festzustellen, ob bzw. wie die Extremwetterlagen des Jahres 2023 die Versorgungssicherheit beeinträchtigt haben und ob es zu Einschränkungen der Wasserversorgung gekommen ist.

Ähnliche Umfragen finden seit dem Jahr 2015 statt. Die Umfragen beinhalten teilweise gleichbleibende Kernfragen zur Versorgungssicherheit sowie wechselnde Fragestellungen zu speziellen Themen. Es liegen mittlerweile Datensätze der Jahre 2015, 2018, 2019, 2021, 2022 und nun 2023 vor. Abbildung 9 zeigt die Entwicklung der Anzahl der Umfrageteilnahmen. Bemerkenswert ist, dass es insbesondere in den letzten Jahren eine deutliche Steigerung der Rückmeldungen gegeben hat. Die schwankenden Teilnehmezahlen sind bei Vergleichen der in Prozent angegebenen Antworten zwischen den einzelnen Jahren zu bedenken.

Abbildung 9: Entwicklung der Umfrageteilnahmen

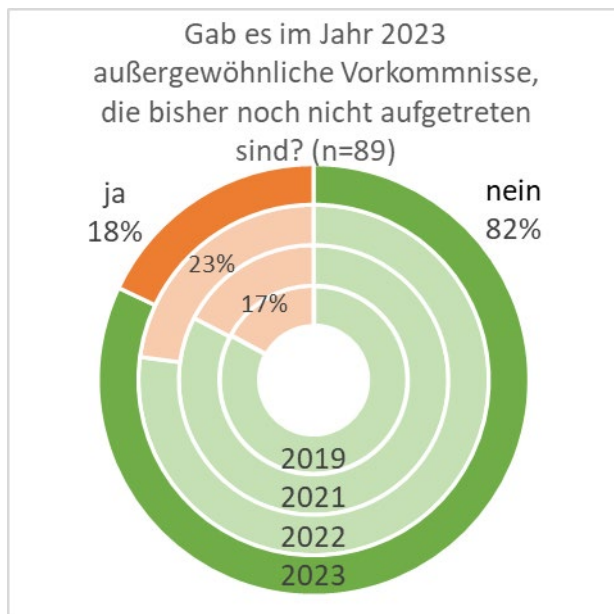


Die nachfolgende Zusammenfassung der Umfrageergebnisse zeigt die aktuellen Antworten zu konkreten Fragen und gegebenenfalls im Vergleich zu den Umfrageergebnissen früherer Jahre, wenn gleichartige Fragestellungen verfügbar sind. Anmerkungen, die zu den Fragen gegeben wurden, sind sinngemäß zusammengefasst und nach ihrer Häufigkeit gereiht wiedergegeben. Die Häufigkeit ähnlicher Antworten ist dabei jeweils als Zahl neben der Beschreibung angegeben. Die Summe der Anmerkungen kann dabei höher oder geringer sein als die Summe der jeweiligen Ja- oder Nein-Antworten, je nachdem, ob mehrere oder weniger Anmerkungen zu einer Frage gegeben wurden.

Die Ring-Grafiken sind wie folgt zu lesen:

- Äußerster durchgehender Kreis in grün bzw. orange für die aktuellen Ja- oder Nein-Nennungen
- Innere durchgehende Kreise in hellgrün bzw. hellorange als Vergleich mit früheren Jahren

Frage 1: Außergewöhnliche Vorkommnisse



15 der 16 Nennungen zu außergewöhnlichen Vorkommnissen stehen in Zusammenhang mit Extremwetterlagen.

Nein 73

Ja 16

Zusammenfassung der Anmerkungen

Infrastrukturschäden aufgrund von Hangrutschungen oder Muren nach extremen Niederschlägen	3
Rekord-Minimum oder geringe Quellschüttung infolge Trockenheit	3
niedrige Grundwasserstände durch Trockenheit	2
Verkeimung oder chemische Verunreinigung (Pestizidproblematik) der Brunnen nach Starkregen	2
qualitative Beeinträchtigung bzw. PFAS-Kontamination	2
Personalmangel durch Erkrankung	1
Verbrauchsspitzen infolge Hitzetage	1
Hochwasser	1
Trockenheit	1

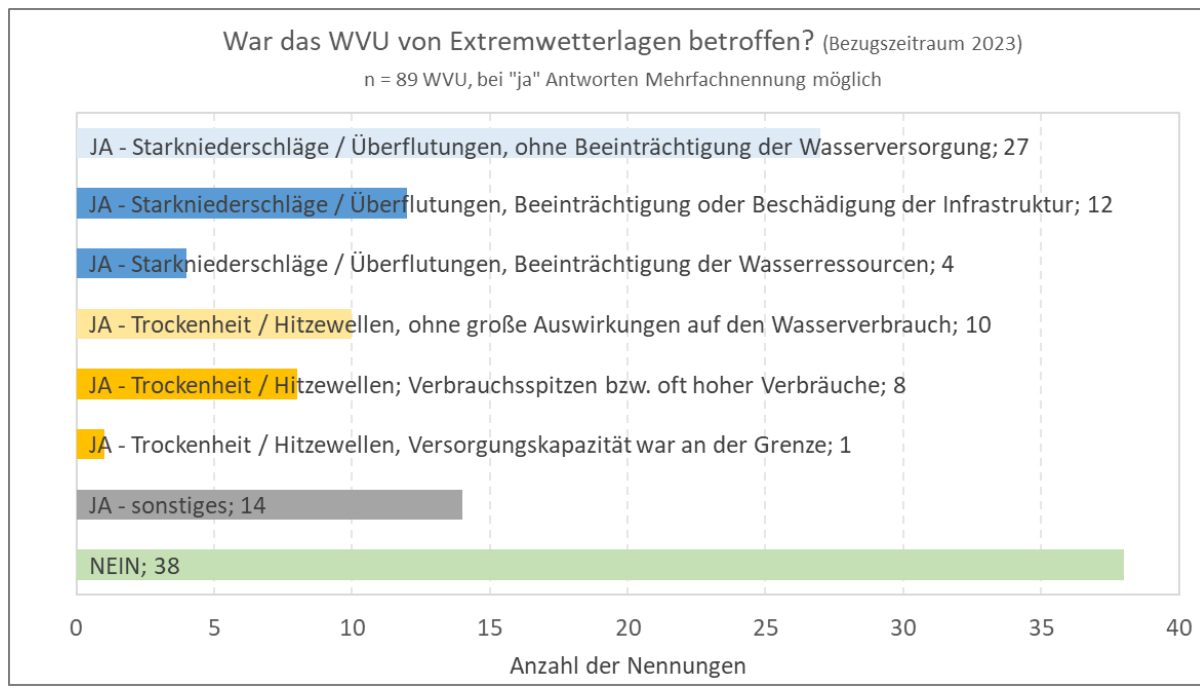
2023 gab es gegenüber 2022 wieder einen leichten Rückgang der Nennungen zu außergewöhnlichen Vorkommnissen bei den Umfrageteilnehmern. Im Vergleich zu 2021 und 2019 ist der prozentuelle Anteil zwar ähnlich, die absolute Anzahl der Nennungen aber deutlich höher, da 2023 rund doppelt so viele WVU an der Umfrage teilgenommen hatten wie in den Jahren 2021 und 2019.

Als **Ursachen** für außergewöhnliche Vorkommnisse liegen im Jahr 2023 die durch Starkniederschläge verursachten Ereignisse (Hangrutschungen, Muren, Überschwemmungen und Kontaminationen) gleichauf mit den durch Trockenheit verursachten Sondersituationen. Im Jahr 2022 waren es noch überwiegend Probleme mit der ausgeprägten Trockenheit. In allen früheren Umfragen waren eher Bedarfssteigerungen und Verbrauchsspitzen auf Grund von Poolfüllungen und hohen Nachtverbräuchen durch Bewässerungsanlagen ausschlaggebend für außergewöhnliche Situationen.

Verbrauchsspitzen waren im Jahr 2023 nur ein stark untergeordnetes Thema. Durch die hohen Niederschlagsmengen waren viel eher qualitative Aspekte im Sinne einer Beeinträchtigung der Ressourcen infolge von Starkregen und Überflutungen im Fokus der WVU.

Frage 2: Extremwetterlagen

Waren Ihr Versorgungsgebiet oder Ihre Wasserressourcen von Extremwetterlagen betroffen?



51 der 89 WVU (57%), die an der Umfrage teilgenommen haben waren im Jahr 2023 von Extremwetterlagen betroffen. Der überwiegende Teil der „ja“ Nennungen (43 Angaben) betrifft Extremwetterlagen in Form von **Starkniederschlägen oder Überflutungen**. Ausgeprägte Trockenheit und Hitzewellen waren im Jahr 2023 nur für 19 Nennungen zu Extremwetterlagen verantwortlich. Neun WVU waren innerhalb des Jahres **sowohl von Trockenheit als auch von Starkniederschlägen** betroffen.

In knapp **40 % der Fälle von Starkniederschlägen oder Überflutungen gab es Beeinträchtigungen oder Beschädigungen der Versorgungsinfrastruktur**. Extremwetterlagen in Form von Trockenheit und Hitzewellen hatten in knapp 50 % der Fälle deutliche Auswirkungen auf den Wasserverbrauch. An der Kapazitätsgrenze der Versorgungsleistung war deshalb aber nur ein WVU.

Die weiteren, seltener genannten Ursachen und Auswirkungen der Extremwetterlagen können wie folgt zusammengefasst werden:

- Trübung bzw. Verkeimung nach Starkniederschlägen
- Murenabgang oder Hangrutschung nach Starkniederschlag beschädigt z.B. Quellableitung
- Geringe Schneemenge führt zu deutlichem Rückgang der Quellschüttung
- Borkenkäfer-Schäden in Schutzgebieten
- Stromausfall nach Sturm, Notstrom wurde benötigt

Frage 3: Einschränkungen oder Engpässe



Nein 87

Ja 2

Zusammenfassung der Anmerkungen

Verkeimung in Folge von Starkniederschlägen 2

Weitere Anmerkungen

Es waren KEINE Einschränkungen nötig, 2

die Verbrauchsspitzen konnten gemindert werden (Einführung / Nutzung eines Poolfüllkalenders)

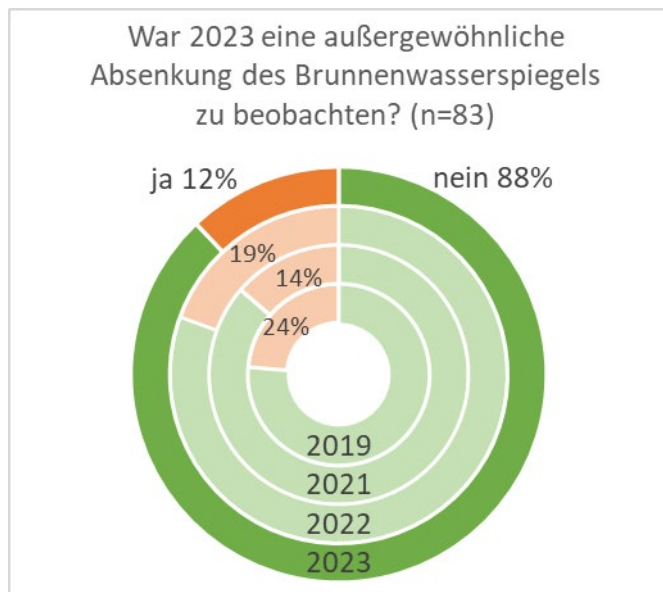
Obwohl viele WVU von den Extremwetterlagen des Jahres 2023 betroffen waren, gab es **kaum Einschränkungen oder Engpässe** bei der Versorgung mit Trinkwasser. Dies wird insbesondere im Vergleich zu den Vorjahren ersichtlich. Die Umfrage zum Jahr 2023 ergab die bislang geringsten Rückmeldungen zu Einschränkungen oder Engpässen bei der Versorgung mit Trinkwasser. Grund dafür scheint zu sein, dass Einschränkungen oder Engpässe hauptsächlich in Zusammenhang mit Trockenheit im Sommer auftreten. Im Jahr 2023 hatte es aber zur Zeit der Höchstverbräuche in den Sommermonaten vielerorts bereits ausreichende Niederschläge gegeben, wodurch die Wasserressourcen nicht so stark unter Druck geraten sind. Die genannten Einschränkungen beziehen sich daher auch ausschließlich auf Beeinträchtigungen der Wasserressourcen durch **Verkeimung in Folge von Starkniederschlägen** und Überflutungen.

Die zwei Rückmeldungen zu den Einschränkungen stammen von jenen WVU, deren Wasserressourcen infolge von Starkniederschlägen oder Überflutungen beeinträchtigt waren. In diesen Fällen wurde die Bevölkerung informiert, das Wasser vorübergehend nur abgekocht als Trinkwasser zu nutzen.

Bei allen anderen WVU, die **Beeinträchtigungen der Ressourcen oder Beschädigungen der Versorgungsinfrastruktur** angegeben hatten, **führte dies aber nicht zu nennenswerten Einschränkungen** oder zu Engpässen bei der Versorgung mit Trinkwasser.

Die naheliegende **Interpretation** ist, dass die Beeinträchtigungen der Ressourcen durch Aufbereitung oder Redundanzen (2. Standbein) abgedeckt werden konnten und die Beschädigungen der Versorgungsinfrastrukturen durch vernetzte Strukturen keine großen Auswirkungen hatten bzw. schnell behoben werden konnten. Daraus ist die Bedeutung und der Nutzen von Risikostreuung und Redundanzen bei den Wasserressourcen sowie einer Vernetzung der Leitungsinfrastruktur erkennbar.

Frage 4: Brunnenwasserspiegel / Grundwasserstand



Nein 73

Ja 10

Zusammenfassung der Anmerkungen

Rückgang des Grundwasserspiegels aufgrund von Trockenheit (z.T. aufgrund der Vorjahre), Klimawandel, Verdunstung, weniger Versickerung aus Werkskanälen 6

fallender Trend auch bei Tiefengrundwasser erkennbar 1

Weitere Anmerkungen

im Gegenteil: Es gab extrem hohe Grundwasserstände 1

Im Vergleich zu den Vorjahren gab es noch nie so einen geringen Anteil von Rückmeldungen zu niedrigen Brunnenwasserspiegeln oder Grundwasserständen wie im Jahr 2023. Bei den Rückmeldungen zu niedrigen Wasserspiegeln werden überwiegend die **Trockenheit über eine längere Periode** (Niederschlagsdefizite der Vorjahre) und der Klimawandel als Ursache genannt. Eine Rückmeldung betrifft auch einen erkennbaren Trend zum Rückgang einer **Tiefengrundwasserressource**. Über die Grundwasserneubildung und die Wasserstandsverhältnisse in den Einzugsgebieten können durch die Druckfortpflanzung im Untergrund auch Tiefengrundwasserkörper relativ zeitnah von aktuellen Trockenperioden beeinflusst werden auch wenn der Sickerweg des Wassers bis zur Entnahme als Tiefengrundwasser mehrere hundert Jahre in Anspruch nimmt.

Wie bereits beschrieben war aber nur der Jahresbeginn noch sehr trocken und von niedrigen Grundwasserständen geprägt, **ab April hatte es in fast allen Regionen ausreichende Niederschläge** gegeben und spätestens durch die Augusthochwässer im Süden Österreichs entwickelte sich das Jahr 2023 besonders niederschlagsreich (*GeoSphere Austria, 2024b*). Bereits im Mai wurden vom hydrografischen Dienst nur noch vereinzelte Grundwassermessstellen mit einem besonders niedrigen Grundwasserstand ausgewiesen, ab August gab es kaum noch sehr niedrige Grundwasserstände. Im Süden Österreichs wurden zu diesem Zeitpunkt fast nur noch hohe oder sehr **hohe Grundwasserstände** verzeichnet eHYD (2023).

Frage 5: Quellschüttung



Nein 70

Ja 7

Zusammenfassung der Anmerkungen

trotz Rückgang noch ausreichend 4

Versorgungsänderung wegen Rückgang oder Quellausfällen, alternative Wasserspender (Brunnen) genutzt 2

in Spitzenlastsituation nicht ausreichend, alternative Wasserspender genutzt 1

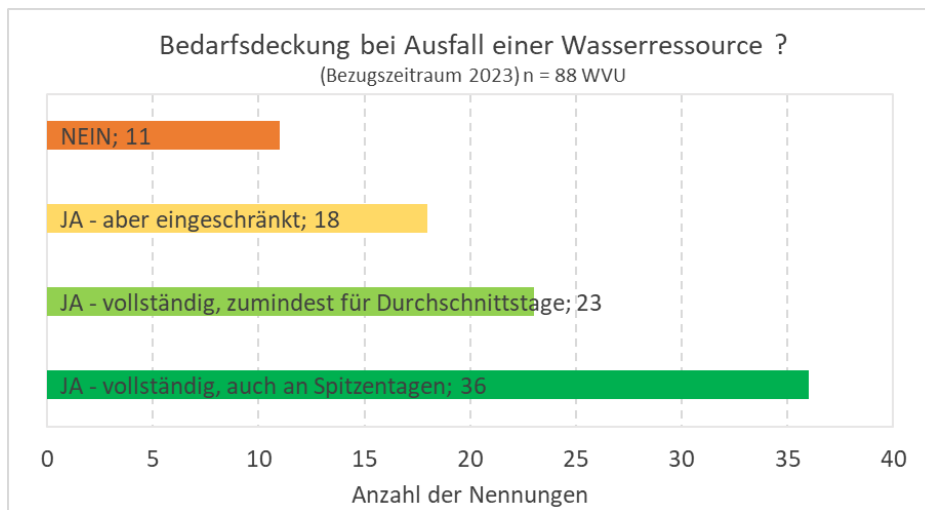
starker Rückgang der Schüttung (nur) im ersten Halbjahr 1

Durch den noch sehr trockenen Jahresbeginn gab es auch 2023 einige Rückmeldungen zu außergewöhnlichen Rückgängen von Quellschüttungen. Gegenüber den Vorjahren und insbesondere gegenüber dem Jahr 2022 waren aber **deutlich weniger WVU von geringen Quellschüttungen betroffen**. Fast überall wurde die aus den Jahren zuvor noch angespannte Ressourcensituation rechtzeitig vor den Spitzenverbrauchszeiten im Sommer durch ausreichende Niederschläge entschärft.

In den wenigen Fällen von zu geringen Quellschüttungen konnten Brunnen oder Netzverbände als alternative Wasserspender genutzt werden. Auch hier kann nur nochmals auf die Wichtigkeit von Redundanzen bei den Wassergewinnungsanlagen hingewiesen werden.

Frage 6: Ausfallsbedarfsdeckung

Wäre bei Ausfall einer Wasserressource (Ihres wichtigsten bzw. größten Wasserspenders) die Bedarfsdeckung aus anderen Ressourcen und Notverbänden ausreichend?



Die sogenannte Ausfallsbedarfsdeckung ist eine Maßzahl wie gut die Ressourcensituation bei Ausfall eines Wasserspenders abgesichert wäre. Die Ausfallsbedarfsdeckung kann als "**Stresstest**"-Indikator verstanden werden. **Das Ziel für eine perfekte Versorgungssicherheit ist eine vollständige Ausfallsbedarfsdeckung auch an Spitzentagen.** Dabei ist es egal, ob die Bedarfsdeckung aus Notverbänden zu anderen WVU oder Fernversorgern oder aus alternativen eigenen Wasserressourcen stammt, solange sie nicht aus den gleichen Gründen ausfallen kann wie der vom Ausfall betroffene ursprüngliche Wasserspender.

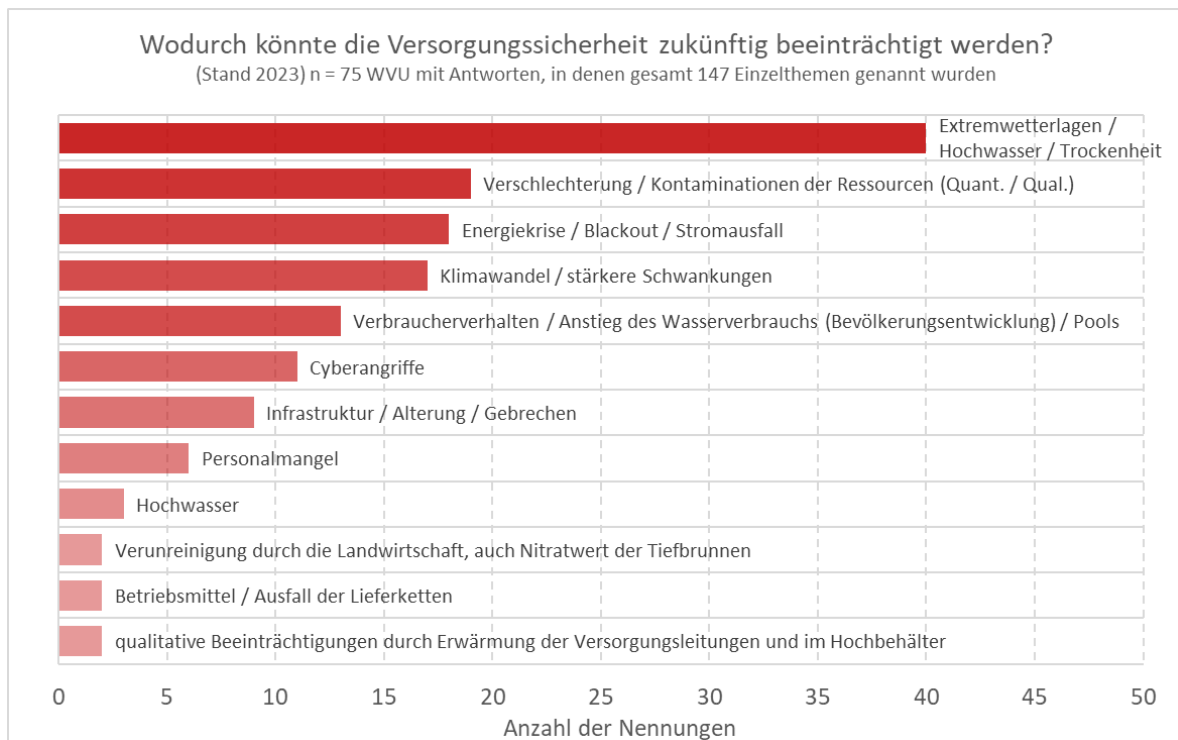
36 der 88 WVU (41 %), die zu dieser Frage eine Rückmeldung geben konnten hätten im Jahr 2023 diese vollständige Ausfallsbedarfsdeckung erreicht. 41 WVU (47 %) hätten zumindest einen durchschnittlichen Tagesverbrauch abdecken oder eine eingeschränkte Versorgung aufrechterhalten können. 11 WVU (12 %) sind von einer einzigen Wasserressource abhängig.

Die Angaben zu möglichen **Ursachen und Szenarien**, die zu einem Ausfall einer Wasserressource führen könnten, sind nachfolgend sinngemäß zusammengefasst:

bakteriologische Beeinträchtigung durch Starkregen oder Überflutung	19
chemische Beeinträchtigung durch Unfälle (Tankwagen, Flugzeugabsturz) oder Überflutung, auch Grundwasserbegleitstrom eines Oberflächenwassers bei Chemieunfall	16
generelle qualitative Beeinträchtigungen der Ressourcen	10
Blackout / großflächige, langfristige Stromausfälle	10
technische Gebrechen, große Rohrbrüche, Pumpenausfälle ggf. mit langen Lieferzeiten.	9
Infrastrukturschäden durch Murenabgang / Hangrutschung; insbes. Transportleitungen	7
Anlagenausfälle durch Hochwasser	6
Extremwetterlagen / Unwetterkatastrophen	5
Grundwassertiefstand / langanhaltende Trockenheit	5
Waldbrand	1

Frage 7: Gefährdungen der Versorgungssicherheit

Wodurch könnte die Versorgungssicherheit in näherer Zukunft beeinträchtigt werden?



Die Angaben zu möglichen Situationen und Szenarien, die zu einer Beeinträchtigung der Versorgungssicherheit führen könnten, betreffen allen voran **wetter- bzw. klimawandelbedingte Ursachen** in deren Folge sich die Ressourcensituation ungünstig entwickeln könnte. Dies betrifft zum einen den möglichen **quantitativen Ressourcenrückgang** durch zunehmende Trockenperioden und zum anderen **qualitative Verschlechterungen** durch Kontaminationen der Ressourcen infolge von Extremwetterlagen und Überschwemmungen oder sonstigen Stoffeinträgen aus der Umwelt.

Die generelle Bedarfsentwicklung, auch in Zusammenhang mit steigenden Poolzahlen, wird zwar auch noch häufig genannt, liegt aber klar hinter den Nennungen betreffend die möglichen Ressourcenbeeinträchtigungen.

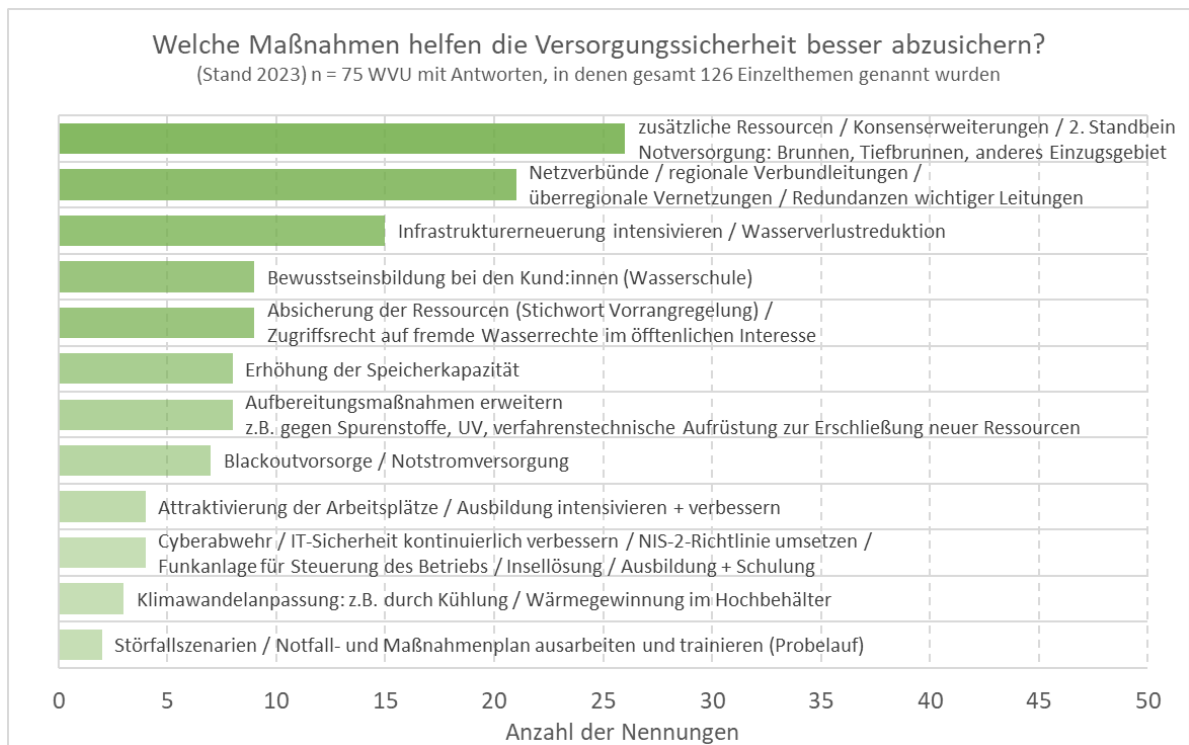
Weitere Einzelnennungen, die nicht in der Grafik angeführt sind, betreffen:

- legislative Anpassungen bei der Trinkwasserverordnung, insbesondere bei den PFAS,
- fehlende monetäre Ressourcen,
- Wasserverluste und
- kriegerische Auseinandersetzungen.

In einem Fall wird der hohe Vernetzungsgrad der Versorgungsinfrastruktur explizit als Grund genannt, warum keine zukünftigen Beeinträchtigungen befürchtet werden.

Frage 8: Maßnahmen zur Absicherung der Versorgungssicherheit

Welche Maßnahmen sind geplant oder sollten vorgesehen werden, um die Versorgungssicherheit besser abzusichern?



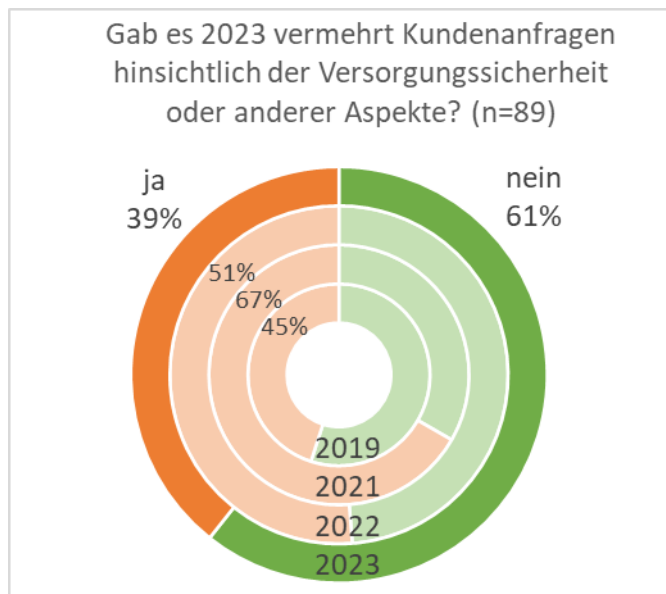
Die am häufigsten genannten Maßnahmen zur Absicherung der Versorgungssicherheit betreffen die Ressourcensituation. Dabei geht es um eine **Diversifikation möglicher Wasserbezugsquellen**. Dies kann ein vollwertiges sogenanntes „2. Standbein“ aus eigenen Ressourcen in anderen Einzugsgebieten, die Ergänzung von Quellwasserressourcen durch eine Brunnenanlage oder die Schaffung von Verbindungsleitungen zu anderen WVU sein. Auch die Absicherung bestehender Ressourcen in qualitativer und / oder quantitativer Hinsicht durch Vorrangregelungen für die Verwendung des Wassers im öffentlichen Interesse ist ein Thema.

Weitere Einzelnennungen, die nicht in der Grafik angeführt sind, betreffen:

- Anpassungen der Organisationsstruktur um politische Einmischung zu verhindern (konkret: monetäre Abgrenzung zum Gemeindehaushalt),
- Bewirtschaftungsverträge mit Landwirtschaft,
- weitere Sicherstellung der Fördermittel,
- Monitoring und gegebenenfalls Maßnahmensetzung,
- Konsenserweiterungen vereinfachen und Genehmigungsverfahren verkürzen.

In weiteren Einzelnennungen wird darauf hingewiesen, dass Investitionen in die technische Betriebssicherheit auch Cyberabwehr und Blackoutvorsorge betreffen oder aber, dass es schwierig ist auf Extremwetterlagen und Klimawandel vorsorglich zu reagieren.

Frage 9: Kundenwahrnehmung



Nein 54

Ja 35

Zusammenfassung der Anmerkungen

Versorgungssicherheit bei Blackout	30
Wasserqualität	6
Versorgungssicherheit bei Poolfüllungen / Trockenheit / Spitzenverbräuchen im Sommer	5
Ressourcenrückgang / Ressourcen in Zukunft	2
Auswirkungen des Klimawandels	1
Wasserverluste	1
Versorgungssicherheit bei Hochwasser	1
Wasserpreis	1

Die Anzahl der Wasserversorger, die vermehrt Kundenanfragen wahrnehmen, ist zumindest seit 2021 laufend etwas zurückgegangen. Insgesamt gab es zwar weniger WVU, die ein erhöhtes Aufkommen an Kundenanfragen verzeichnen, jedoch wurden gegenüber den Vorjahren detailliertere Angaben zu den angefragten Themen gemacht.

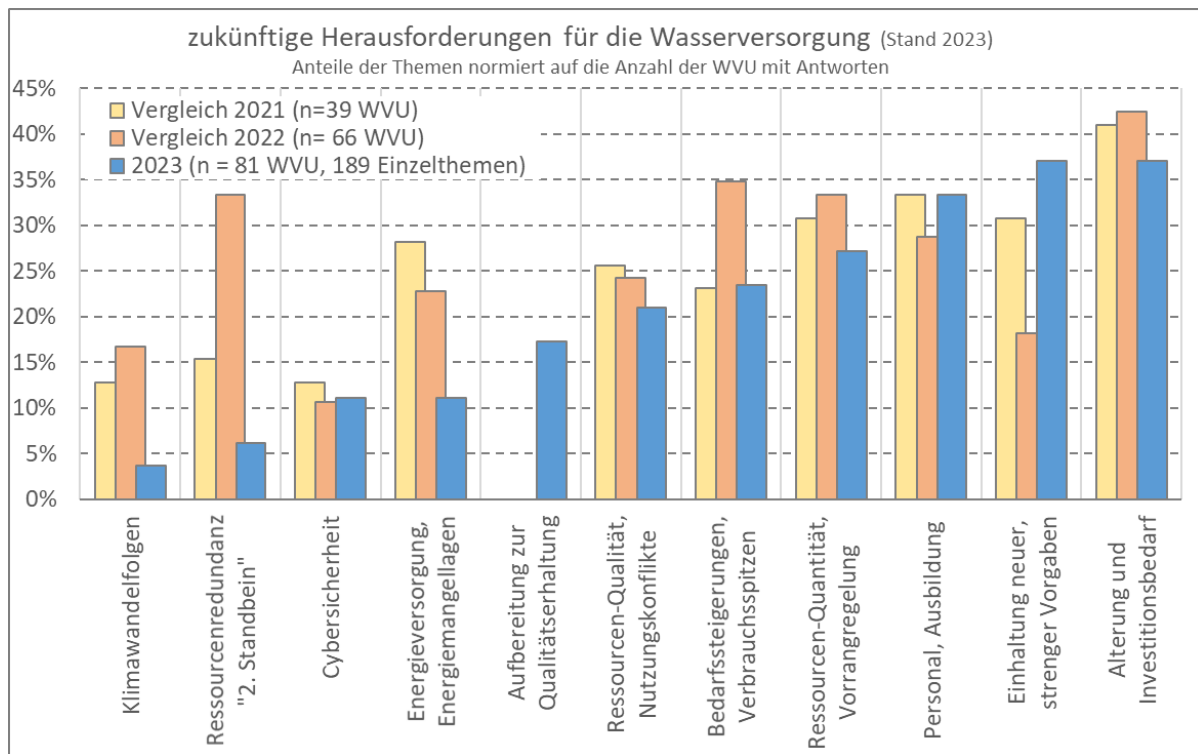
Das große Thema **Blackout** und dessen Auswirkung auf die Wasserversorgung ist, wie schon in den Jahren zuvor, noch immer stark präsent. Die insgesamt rückläufige Anzahl der Wasserversorger, die eine erhöhte Anzahl von Kundenanfragen verzeichnen, kann auf zwei verschiedene Arten interpretiert werden:

- Ein kontinuierlich hohes Niveau an Anfragen wird von vielen WVU nicht mehr als eine „vermehrte Anzahl“ empfunden.
- Die Anfragen sind tatsächlich wieder rückläufig, da die Konsumentinnen und Konsumenten die Wasserversorgung in feuchteren Jahren ohne lange Trockenperioden wieder als besser abgesichert empfinden oder sich zumindest über die Versorgungssicherheit wieder weniger Gedanken machen als in heißen, trockenen Jahren.

Neu in den von Kundinnen und Kunden vermehrt angefragten Themen sind die Wasserqualität aber auch die Verbrauchsspitzen, die durch Poolfüllungen oder im Sommer auftreten können.

Frage 10: Zukünftige Herausforderungen

Worin sehen Sie zukünftig die größten Herausforderungen für die Wasserversorgungsunternehmen?



Die Frage nach den größten zukünftigen Herausforderungen für die Wasserversorgungsunternehmen wird gegenüber früheren Umfragen immer öfter und immer detaillierter beantwortet. In Summe wurde im Jahr 2023 die Frage von 81 der 89 Umfrageteilnehmer beantwortet und in den Antworten insgesamt 189 Einzelthemen genannt.

Das Thema **Alterung der Infrastruktur** und Investitionsbedarf, zum Teil auch in Zusammenhang mit Wasserverlustreduktion, bleibt Spitzenreiter in den zukünftigen Herausforderungen. Neu und bereits gleichauf an erster Stelle ist die **Einhaltung neuer, strenger werdender Vorgaben** in vielen Bereichen. Dazu gehören Themen wie Cybersicherheit (NIS-2-Gesetz), Reporting, Dokumentation, Securityauflagen, Wasserqualität sowie neue Parameter und Grenzwerte (insbesondere PFAS). In diesem Zusammenhang ist auch das neue Thema der Aufrechterhaltung der hohen **Versorgungssicherheit** und Sicherung bzw. Erhaltung der Qualität des abgegebenen Wassers durch **Aufbereitungsanlagen** zu sehen.

Ein weiteres Top-Thema bleibt die **Personalsituation**. Hierunter fällt auch die Ausbildung neuer Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, der Aufbau und Erhalt von „know how“, das Störfalltraining, die Attraktivität der WVU als Arbeitgeber und nicht zuletzt die ehrenamtliche Mitarbeit bei Wassergenossenschaften.

Die Schaffung von Ressourcen-Redundanzen (2. Standbein) und Notversorgungsmöglichkeiten treten im Jahr 2023 wieder etwas in den Hintergrund, speziell im Vergleich zum Jahr 2022 mit seiner intensiven Trockenheit. Wie die **Ressourcenverfügbarkeiten** werden auch die **Verbrauchsspitzen** nach dem Trockenjahr 2022 wieder weniger oft genannt, bleiben aber weiterhin wichtig und beschäftigen rund jedes vierte WVU. Interessant ist, dass **Extremwetterlagen** und daraus folgende Infrastrukturschäden trotz des häufigen Auftretens im Jahr 2023 nur vereinzelt als große zukünftige Herausforderung genannt werden (nicht in der Grafik angeführt).

Interpretation der Umfrageergebnisse

Hinsichtlich der regionalen Einordnung der Umfrageergebnisse des Jahres 2023 ist festzuhalten, dass fast alle Regionen zum Jahresbeginn noch von intensiver **Trockenheit** betroffen waren und es im Sommer auch **ausgeprägte Hitzewellen sowie Trockenperioden** gab, die allerdings fast überall von Starkregenereignissen und letztendlich **überdurchschnittlich hohen Regenmengen abgelöst wurden**. Am intensivsten waren die regionalen Unwetter, in deren Folge **Hochwässer** und größere Überflutungen, **Murenabgänge** oder **Hangrutschungen** aufgetreten sind, in der Steiermark sowie in Kärnten. Einige WVU waren innerhalb des Jahres **sowohl von Trockenheit als auch von Starkniederschlägen** betroffen. In Summe halten sich die durch Starkniederschläge und durch Trockenheit verursachten Sondersituationen im Jahr 2023 die Waage. Die Ereignisse führten aber zu **keinen nennenswerten Einschränkungen** oder zu Engpässen bei der Versorgung mit Trinkwasser, auch wenn Ressourcen beeinträchtigt wurden. Beeinträchtigungen oder Beschädigungen der Versorgungsinfrastrukturen hatten durch vernetzte Strukturen keine großen Auswirkungen oder konnten schnell behoben werden. Dies zeigt die Bedeutung und den **Nutzen von Risikostreuung und Redundanzen** bei den Wasserressourcen sowie einer **Vernetzung der Leitungsinfrastruktur**.

Obwohl im Jahr 2023 knapp die Hälfte aller Umfrageteilnehmer von Starkregenereignissen oder Überflutungen und davon 40 % auch von daraus entstandenen Schäden betroffen waren, stehen diese Themen nicht weit oben auf der Liste der größten zukünftigen Herausforderungen für die Wasserversorger. Eine Interpretation dieser Tatsache wäre, dass die **Auswirkungen von Starkregenereignissen**, obwohl mit dem Klimawandel zunehmend, unter den WVU bekannt sind und **als beherrschbar angesehen** werden. Unabhängig davon ist aber mit steigenden Kosten bei zunehmenden Infrastrukturschäden oder für Vorsorgemaßnahmen zu rechnen, zumal ein großer Teil der WVU der Meinung ist, dass die Zunahme der Extremwetterlagen die Versorgungssicherheit in näherer Zukunft beeinträchtigen könnte.

Relativ neu ist hingegen, dass die **Beeinträchtigung der Ressourcenqualität** nicht nur von altbekannten Problemen wie z.B. Pestiziden oder Düngemittel aus der Landwirtschaft stammt, sondern auch von anderen Substanzen herrührt, die mittlerweile überall in der Umwelt vorkommen. Bei diesen Stoffen (z.B. per- und polyfluorierte Alkylverbindungen - PFAS oder Trifluoressigsäure - TFA) handelt es sich aber nicht um eine neu entstandene Beeinträchtigung. Neu ist hingegen, dass die bereits seit vielen Jahrzehnten zunehmende Belastung der Umwelt mit diesen Stoffen nun gemessen werden kann und die Verbreitung sichtbar wird. Zumindest einige dieser Stoffe wurden mittlerweile als problematisch eingestuft und im Trinkwasser mit der Novelle der Trinkwasserverordnung begrenzt.

Von vielen WVU wird daher die **Einhaltung neuer bzw. strenger werdender Vorgaben als die größte Herausforderung** der Zukunft gesehen. Insbesondere weil für einige der Substanzen noch keine kostengünstigen Aufbereitungsverfahren existieren und einige WVU bereits erwarten, dass die geforderte Trinkwasserqualität hinsichtlich mancher Substanzen (z.B. PFAS) zukünftig nur noch durch Aufbereitungsmaßnahmen sichergestellt werden kann. In diesem Zusammenhang sind auch steigende Kosten zu erwarten und ist die Frage nach der Kostentragung gemäß dem Verursacherprinzip (Inverkehrbringer) zu stellen.

4.4 Maßnahmen zum Erhalt der Versorgungssicherheit

Nachfolgend sind die bereits aus früheren Umfragen und Studien bekannten Maßnahmen zusammengefasst und um neue Aspekte ergänzt (Neunteufel et al, 2016, 2018, 2019, 2020, 2022, 2023):

Bauliche und organisatorische Maßnahmen auf **Ebene der Wasserversorger**:

- Errichtung von Verbundleitungen, Vernetzungen, Ringschlüsse, Redundanzen wichtiger Leitungen
- Anschluss an Fernversorgungsnetze oder andere (größere) WVU, zumindest als Notverbünde
- Ausbau regionaler und überregionaler Verbundleitungen
- Ressourcenerweiterungen (Brunnenneubau, Brunnensanierung, Tiefbrunnen, zusätzliche Quellfassungen, Konsenserweiterungen), Risikostreueung, anderes Einzugsgebiet
- Aufbau von Notversorgungen, Kapazitätserweiterungen und Leitungsverstärkung
- vollständige Ausfallsbedarfsdeckung (2. Standbein bei Ausfall einer Ressource)
- Überprüfung der tatsächlichen Gewinnbarkeiten, Ressourcensituation, Reserven
- Infrastrukturerneuerung intensivieren / Wasserverlustreduktion
- qualitativen Ressourcenausfall durch strengere Vorgaben überprüfen (neue Grenzwerte z.B. PFAS)
- Aufbereitungstechniken für neue Substanzen oder Erschließung neuer (unbelasteter) Ressourcen
- Bewirtschaftungsverträge mit Landwirtschaft
- Erhöhung der Speicherkapazität, Behälterneubau oder -erweiterungen
- Erstellung und Aktualisierung von Informationsgrundlagen (Kennzahlen zur Versorgungssicherheit)
- Beobachtung von Trends für rechtzeitige Anpassungsmaßnahmen (Kapazitätserweiterungen)
- Überprüfung der prognostizierten Bevölkerungs- und Bedarfsentwicklung
- regionale Bilanzen zur Verfügbarkeit bzw. dem derzeitigen und zukünftigen Ausnutzungsgrad
- Trinkwasserkonzepterstellung und Ressourcensondierung, regionalintegrierte Betrachtung
- Regenwasserrückhalt und lokale Versickerung zur Grundwasseranreicherung forcieren
- Einzelversorgungen (z.B. Hausbrunnen) verstärkt an eine zentrale Wasserversorgung anbinden
- Möglichkeiten zur Versorgung bei Ausfall von Einzelversorgungen
- Störfallszenarien / Notfall- und Maßnahmenplan ausarbeiten und trainieren (Probelauf)
- Überprüfung der IT-Sicherheit, alternative Steuerungsmöglichkeiten bei Cyberangriffen
- Funkanlage für Steuerung des Betriebs / Insellösung / Ausbildung + Schulung
- Klimawandelanpassung: z.B. durch Kühlung / Wärmegewinnung im Hochbehälter
- Blackoutvorsorge / Notstromversorgung
- Attraktivierung der Arbeitsplätze / Ausbildung intensivieren + verbessern
- Organisationsstruktur des Betriebes ohne politische Einmischung, klare monetäre Abgrenzung
- Bewusstseinsbildung bei den Konsumentinnen und Konsumenten

Auf **Ebene der Verwaltungsbehörden** wurden und werden sowohl auf Bundesebene wie auch auf Länderebene zahlreiche Projekte durchgeführt, Konzepte erarbeitet und Planungen durchgeführt, um die Versorgungssicherheit im Wege der Genehmigungspraxis abzusichern:

- Nationaler Gewässerbewirtschaftungsplan (NGP)
- Fachgrundlagen für die sektorale Planung (z.B. Projekt „Wasserschatz Österreichs“)
- Fortführung bestehender regionaler Wasserversorgungskonzepte und Strategien
 - flächendeckendes Trinkwasserversorgungskonzept Vorarlberg
 - oberösterreichische Landesstrategie „Zukunft Trinkwasser“ und Trinkwasserversorgungskonzepte
 - Strategiekonzept Wasserversorgung „Wasserzukunft Niederösterreich 2050“
 - Wasserversorgungsplan Steiermark
 - Trinkwasserversorgungskonzept Kärnten
- Lückenschluss durch Erarbeitung neuer oder regional verfeinerter Konzepte und Strategien
 - Monitoring und ggf. Maßnahmensetzung
- Einleitung von Maßnahmen zur Bewältigung anstehender Nutzungskonflikte
 - Methodenentwicklung zur mittelfristigen Prognose von Grundwasserständen
 - Erhebung kritischer Grundwasserstände für die lokale Trinkwasserversorgung
 - Maßnahmenfestlegung bei Erreichen von Vorwarnstufen der kritischen Grundwasserstände
 - Absicherung der Ressourcen der öffentlichen Wasserversorgung (Stichwort Vorrangreglung)
- Vorschreibung der Erhebung jährlicher Realentnahmemengen für bestehende Wasserrechte
- regelmäßige Überprüfung und Überwachung der Ressourcensituation
- Prüfung bestehender Bewilligungen
- weitere Sicherstellung der Fördermittel

5 ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK

In der Studie werden die Wetterlagen des Jahres 2023 thematisiert und der aktuelle Wissensstand zum Klimawandel sowie dessen potentielle zukünftige Auswirkungen zusammengefasst und mit den Umfrageergebnissen zur Wasserversorgungssituation in Österreich im Jahr 2023 in Zusammenhang gesetzt.

Das Hauptaugenmerk der Hintergrundrecherchen liegt neben der Beschreibung der aktuellen Wetterextreme auf einer Untersuchung **ausgewählter Messtellendaten** über den Zeitraum der letzten rund 50 Jahre. Daran werden die bereits **sichtbaren Veränderungen der Wetterextreme** aufgezeigt und mit den Klimawandelszenarien verglichen.

Der Fokus der **Umfrage** liegt neben den regelmäßig vertretenen Kernfragen wie den außergewöhnlichen Vorkommnissen, den Einschränkungen der Wasserversorgung oder den zukünftigen Herausforderungen diesmal auf den Wetterextremen und den dadurch entstandenen Schäden und zukünftigen Gefährdungen der Versorgungssicherheit.

Klimawandel

Aktuell (Daten des Jahres 2022) befindet sich die weltweite Entwicklung **bereits deutlich außerhalb** des Entwicklungsszenarios, das die globale Erwärmung mit zumindest 50 % Wahrscheinlichkeit auf **1,5 °C** limitieren könnte und, je nach Datenquelle mehr oder weniger deutlich, **auch bereits außerhalb** des Entwicklungsszenarios, das die globale Erwärmung mit zumindest 66 % Wahrscheinlichkeit auf **2 °C** limitieren könnte (UNEP, 2023 und Crippa et al. 2023).

Bildlich gesprochen ist es **nicht 5 Minuten vor 12, sondern bereits 5 Minuten nach 12**, um zumindest noch das globale 2 °C Ziel zu erreichen.

Innerhalb der in den Modellen betrachteten Bandbreiten ist somit eher von den maximalen Klimawandelszenarien und intensiven Auswirkungen auszugehen. Der dreizehnte und vierzehnte UN Emissions Gap Report (UNEP, 2022 und 2023) sprechen klar von unzureichenden Maßnahmen und weltweit weiterhin laufend zunehmenden Emissionen statt der nötigen schnellen und starken Reduktion der Emissionen.

Für die Wasserversorgung gilt, dass die **Anpassung** an den unaufhaltsamen Klimawandel und dessen Auswirkungen bei allen Entscheidungen und Infrastrukturerneuerungen unbedingt berücksichtigt werden sollte.

Veränderung der Wetterextreme

Während der Zeitraum von 2015 bis 2022 vielerorts mit sehr großen Niederschlagsdefiziten und neuen Grundwassertiefstständen gekennzeichnet war, hat sich das Jahr 2023, nach einem noch sehr trockenen Jahresbeginn, ab April zu einem Jahr mit **weit überdurchschnittlichen Niederschlagsmengen** entwickelt. In Summe war 2023 das drittniederschlagsreichste Jahr seit 1961 (*GeoSphere Austria*, 2024b).

Mit fortschreitendem Klimawandel ist neben generell länger und intensiver werdenden **Trockenperioden** in vielen Regionen auch mit einer weiteren **Zunahme der Regenintensitäten** zu rechnen. Dadurch wird es vermehrt zu oberflächlichen Abflüssen kommen, wodurch sich **Auswirkungen auf die Infrastrukturen** durch Überschwemmungen und Hangrutschungen ergeben können, aber auch die Grundwasserneubildung negativ beeinflusst oder die **Wasserressourcen** qualitativ beeinträchtigt werden können.

Durch den klimawandelbedingten Temperaturanstieg geht auch eine geringere Speicherung der Niederschläge in Form von Schnee einher und führt zu **geringeren Abflüssen aus der Schneeschmelze**. Darüber hinaus können durch Regenniederschläge im Winter die Abflüsse saisonal früher stattfinden und die Grundwasserneubildung später im Jahr (im Frühling und Sommeranfang, wenn der Wasserverbrauch üblicherweise ansteigt) zusätzlich ungünstig beeinflussen.

Eine saisonal geringere Grundwasserneubildung kann vor allem bei kleineren Kluft- und Karst-Grundwasserkörpern relativ schnell in einem **Rückgang der Quellschüttungen** sichtbar werden. Für große Poren-Grundwasserkörper ist die längerfristige Grundwasserneubildung relevant, die hauptsächlich im Winter und Frühjahr stattfindet. Dennoch können vermehrte Oberflächenabflüsse und saisonal veränderte Abflüsse auch hier die **Grundwasserstände** ungünstig beeinflussen.

Umfrageergebnisse

Zu den Forschungsfragen zur Feststellung der Versorgungssicherheit, potentiellen Gefährdungen, Gegenmaßnahmen und zukünftigen Herausforderungen der öffentlichen Wasserversorgung kann zusammenfassend Folgendes festgehalten werden:

- Die Anzahl **außergewöhnlicher Vorkommnisse** ist bei den Umfrageteilnehmern im Vergleich zum Vorjahr wieder leicht gesunken. Während in früheren Umfragen die Ursachen von Sondersituationen überwiegend die Trockenheit oder Bedarfssteigerungen und Verbrauchsspitzen waren, liegen im Jahr 2023 die Trockenheit (zu Jahresbeginn) und die durch Starkniederschläge verursachten Ereignisse (Hangrutschungen, Muren, Überschwemmungen und Kontaminationen) gleichauf.
- Obwohl im Jahr 2023 viele Wasserversorger von Starkregenereignissen oder Überflutungen betroffen waren und daraus in einigen Fällen auch Schäden an der Infrastruktur oder Kontaminationen der Ressourcen entstanden sind, führte dies zu **keinen nennenswerten Einschränkungen** oder zu Engpässen bei der Versorgung mit Trinkwasser.
- Mit **außergewöhnlichen Absenkungen der Brunnenwasserspiegel** waren im regenreichen Jahr 2023 spätestens ab April kaum noch Wasserversorger konfrontiert.
- Auch die vergleichsweise wenigen Nennungen zu **außergewöhnlichen Rückgängen von Quellschüttungen** stehen überwiegend mit dem noch sehr trockenen Jahresbeginn in Zusammenhang. Die aus den Jahren zuvor noch angespannte Ressourcensituation wurde rechtzeitig vor den Spitzenverbrauchszeiten im Sommer durch ausreichende Niederschläge entschärft.
- Als **"Stresstest"-Indikator** der Versorgungssicherheit wurde die sogenannte Ausfallsbedarfsdeckung erhoben. Sie ist eine Maßzahl wie gut die Ressourcensituation bei Ausfall eines Wasserspenders abgesichert wäre. Dabei wird die Bedeutung und der Nutzen von Risikostreuung und **Redundanzen bei den Wasserressourcen** sowie einer Vernetzung der Leitungsinfrastruktur erkennbar. 88 % der WVU könnten zumindest eine eingeschränkte Versorgung aufrechterhalten, 12 % der WVU sind hingegen gänzlich von einer einzigen Wasserressource abhängig. Um eine maximale Ausfallssicherheit auch an Spitzentagen

gewährleisten zu können, hätten knapp 60 % der Umfrageteilnehmer noch Erweiterungsbedarf bei den Wasserressourcen oder alternativen Wasserbezugsmöglichkeiten.

- Die am häufigsten genannten potentiellen **Ausfallszenarien** der Wasserressourcen sind insbesondere **Starkregen oder Überflutung** gefolgt von (Verkehrs-) Unfällen und Kontaminationen der Grundwasserkörper.
- Auch die **potentiellen zukünftigen Gefährdungen der Versorgungssicherheit** betreffen allen voran wetter- bzw. klimawandelbedingte Ursachen (Trockenheit oder Starkniederschläge und Überschwemmungen), gefolgt von Kontaminationen der Ressourcen infolge von Extremwetterlagen oder sonstigen Stoffeinträgen aus der Umwelt.
- Dementsprechend stehen auch die am häufigsten genannten **Maßnahmen zur Absicherungen** der Versorgungssicherheit mit einer Diversifikation möglicher Wasserbezugsquellen in Zusammenhang (2. Standbein in anderen Einzugsgebieten, Verbindungsleitungen zu anderen WVU aber auch Vorrangregelungen für die Verwendung des Wassers im öffentlichen Interesse).
- Die **vermehrten Kundenanfragen** sind seit 2021 wieder etwas zurückgegangen. Das Thema **Blackout** und dessen Auswirkung auf die Wasserversorgung ist, wie schon in den Jahren zuvor, noch immer die vordergründige Sorge der Konsumentinnen und Konsumenten.
- Seitens der Wasserversorger werden die **größten zukünftigen Herausforderungen** weiterhin in der **Alterung** der Infrastruktur und im Investitionsbedarf gesehen. Allerdings ist ein neues Thema ex aequo auf Platz eins zu finden: Die **Einhaltung neuer, strenger werdender Vorgaben** wie Cybersicherheit (NIS-2-Gesetz), Dokumentation, Securityauflagen, Wasserqualität sowie neue Parameter und Grenzwerte (insbesondere PFAS) und daraus folgende Aufbereitungserfordernisse.

Fazit

- Die **Versorgungssicherheit** war unter den Umfrageteilnehmern, trotz der Extremwettersituationen des Jahres 2023, auf sehr hohem Niveau. Zu Jahresbeginn war noch die ausgeprägte Trockenheit der Vorjahre präsent und die Ressourcensituation angespannt. Ab April entwickelte sich das Jahr zu einem der niederschlagsreichsten Jahre in den Aufzeichnungen mit zahlreichen Starkniederschlägen, Hangrutschungen, Muren, Überschwemmungen und Schäden an der Wasserversorgungsinfrastruktur sowie Kontaminationen der Wasserressourcen. Einige WVU waren innerhalb des Jahres **sowohl von Trockenheit als auch von Starkniederschlägen** betroffen.
- Obwohl viele WVU von den **Extremwetterlagen** des Jahres 2023 betroffen waren, gab es nur in zwei Fällen zeitweise Einschränkungen bei der Versorgung mit Trinkwasser aufgrund von Beeinträchtigungen der Wasserressourcen durch **Verkeimung in Folge von Starkniederschlägen** und Überflutungen. Daraus ist die Bedeutung und der Nutzen von Risikostreuung und Redundanzen bei den Wasserressourcen sowie einer Vernetzung der Leitungsinfrastruktur erkennbar.
- Trotz einiger Nennungen zu Schäden und Kontaminationen der Wasserressourcen infolge der **Starkniederschläge** des Jahre 2023 wurden **weniger außergewöhnlicher Vorkommnisse** von den Umfrageteilnehmern dokumentiert als in früheren Umfragen (2021 und 2022) zu Zeiten intensiver Trockenheit, langjähriger Niederschlagsdefizite und Grundwassertiefstständen. Das bedeutet, dass intensive Trockenheit viel verbreiteter als Problem auftritt als Starkregen und Hochwässer. **Unwetterereignisse und deren Folgen sind zumeist punktueller als Trockenheit und betreffen daher weniger WVU.**
- Die größten **Herausforderungen** für die Zukunft werden aber gar nicht vorrangig in den zunehmenden Extremwetterlagen gesehen, sondern weiterhin in der **Alterung der Infrastruktur** und im Investitionsbedarf sowie in der **Einhaltung neuer, strenger werdender Vorgaben**. Dazu zählen organisatorische Anforderungen genauso wie die Tatsache, dass die geforderte Trinkwasserqualität hinsichtlich mancher mittlerweile überall nachweisbaren Substanzen (z.B. PFAS) zukünftig gegebenenfalls nur noch durch Aufbereitungsmaßnahmen sichergestellt werden kann.
- Bezüglich der **Maßnahmen zum Erhalt der Versorgungssicherheit** gilt es weiterhin, die bereits bisher bekannten infrastrukturellen Maßnahmen wie Vernetzung, Notverbünde, Diversifikation möglicher Wasserbezugsquellen und rechtzeitige Reinvestitionen fortzuführen. Darüber hinaus werden Themen wie Aufbereitungstechniken für neue Substanzen und auch organisatorische Maßnahmen immer wichtiger. Dazu zählen unter anderem Cybersicherheit und alternative Steuerungsmöglichkeiten der Wasserversorgungsanlagen, Störfallszenarien auszuarbeiten und zu trainieren, die Attraktivierung der Arbeitsplätze zur Absicherung der Personalsituation oder die Bewusstseinsbildung bei den Konsumentinnen und Konsumenten. Noch untergeordnet - aber möglicherweise stärker werdend - ist die Klimawandelanpassung durch Kühlung des eingespeisten Wassers z.B. durch Wärmegewinnung in Hochbehältern.

6 LITERATUR

- CCCA (2024): Website des Climate Change Centre Austria, <https://ccca.ac.at/startseite>
(Abruf diverser Daten und Beiträge im Zeitraum 18.6.2024 bis 11.7.2024)
- Crippa, M., Guizzardi, D., Pagani, F., Banja, M., Muntean, M., Schaaf E., Becker, W., Monforti-Ferrario, F., Quadrelli, R., Riskey Martin, A., Taghavi-Moharamli, P., Köykkä, J., Grassi, G., Rossi, S., Brandao De Melo, J., Oom, D., Branco, A., San-Miguel, J., Vignati, E. (2023) GHG emissions of all world countries, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2023, doi:10.2760/953332,JRC134504.
- eHYD (2023): Hydrografische Daten Österreichs. Herausgeber: Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Regionen und Wasserwirtschaft, <https://ehyd.gv.at>
(Abruf diverser Daten und Karten im Zeitraum 07.2022 bis 08.2023)
- GeoSphere Austria (2024a): Stationsdaten und Räumliche Daten, <data.hub.geosphere.at>
(Abruf diverser Daten im Zeitraum 11.6.2024 bis 18.6.2024)
- GeoSphere Austria (2024b): Website der GeoSphere Austria, <https://www.zamg.ac.at>
(Abruf diverser Karten, Beiträge und Daten im Zeitraum 18.6.2024 bis 29.8.2024)
- Klimaszenarien.AT (2024): Website der „Initiative Klimaszenarien“, <https://klimaszenarien.at>
(Abruf diverser Daten und Beiträge im Zeitraum 18.6.2024 bis 11.7.2024)
- IPCC (2022a): Summary for Policymakers [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, M. Tignor, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem (eds.)]. In: Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem, B. Rama (eds.)]. Cambridge University Press. In Press.
- IPCC (2022b): Summary for Policymakers. In: Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [P.R. Shukla, J. Skea, R. Slade, A. Al Khourdajie, R. van Diemen, D. McCollum, M. Pathak, S. Some, P. Vyas, R. Fradera, M. Belkacemi, A. Hasija, G. Lisboa, S. Luz, J. Malley, (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA. doi: 10.1017/9781009157926.001.
- Lindinger, H., Holler, C., Neunteufel, R., Grath, J., Brielmann, H., Schönbauer, A., Gattringer, I., Formanek, C., Broer, M., Rosmann, T., Szerencsits, M., Sinemus, N., Grunert, M., Germann, V. (2021a): Wasserschatz Österreichs. Grundlagen für nachhaltige Nutzungen des Grundwassers. Im Auftrag des Bundesministeriums für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus, Wien 2021.
- Lindinger, H., Holler, C., Neunteufel, R., Grath, J., Brielmann, H., Schönbauer, A., Gattringer, I., Formanek, C., Broer, M., Rosmann, T., Szerencsits, M., Sinemus, N., Grunert, M., Germann, V. (2021b): Wasserschatz Österreichs. Grundlagen für nachhaltige Nutzungen des Grundwassers. Hintergrunddokument. Im Auftrag des Bundesministeriums für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus, Wien 2021.
- Neunteufel, Schmidt, Perfler (2016:) Wasserversorgung im Jahre 2015 – Erfahrungen und Ausblick. Studie im Auftrag der ÖVGW, Wien 2016
- Neunteufel R. und R. Perfler (2018): Privater Wasserbedarf für Swimmingpools und Gartenbewässerung. Studie im Auftrag der ÖVGW, Wien 2018

- Neunteufel R. und R. Perfler (2019): Wasserversorgung in Rekordsommern. Studie im Auftrag der ÖVGW, Wien 2019
- Neunteufel, R., Sinemus, N., Grunert, M., Germann, V. (2020): Wasserversorgung 2019 - Klimaszenarien und Versorgungssicherheit. Studie im Auftrag der ÖVGW, Wien 2020
- Neunteufel, R. (2022): Ressourcensituation und Versorgungssicherheit im Jahr 2021. Studie im Auftrag der ÖVGW, Wien 2022
- Neunteufel, R. (2023): Trockenheit, Grundwassertiefststände und Versorgungssicherheit im Jahr 2022. Studie im Auftrag der ÖVGW, Wien 2023
- Neunteufel, R., Dafanek, L.M., Grunert, M., Stelzl, A., Fuchs-Hanusch, D. (2024): Wasserverbrauch in österreichischen Haushalten. Studie im Auftrag vom BML und ÖVGW. Medieninhaber und Herausgeber: Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Regionen und Wasserwirtschaft, Wien 2024
- ÖBFV (2024): Österreichischer Bundesfeuerwehrverband, Einsatzstatistiken, <https://www.bundesfeuerwehrverband.at> (Abruf am 11.6.2024)
- UNEP - United Nations Environment Programme (2022): Emissions Gap Report 2022: The Closing Window — Climate crisis calls for rapid transformation of societies. Nairobi. <https://www.unep.org/emissions-gap-report-2022>
- UNEP - United Nations Environment Programme (2023). Emissions Gap Report 2023: Broken Record – Temperatures hit new highs, yet world fails to cut emissions (again). Nairobi. <https://doi.org/10.59117/20.500.11822/43922>
<https://www.unep.org/resources/emissions-gap-report-2023>

7 ANHANG – FRAGEBOGEN DER MITGLIEDERUMFRAGE



Wasser Umfrage 03/2024 – Wasserversorgungssicherheit 2023

Diese Umfrage wurde im Auftrag der ÖVGW vom Institut für Siedlungswasserbau der BOKU Wien erstellt und wird von der ÖVGW durchgeführt.

Bitte helfen Sie mit, diese wichtigen Grundlagendaten für die österreichische Trinkwasserversorgung zu schaffen.

Alle Angaben werden vertraulich behandelt und ohne die Möglichkeit von Rückschlüssen auf einzelne WVU ausgewertet.

Basisinformationen

Für die räumliche Zuordnung bitte Namen des WVUs oder Region angeben:

Für etwaige Rückfragen bitte Kontaktperson und Telefon oder Email-Adresse angeben:

10 Fragen zur Wasserversorgungssicherheit im Jahr 2023

Bei einigen Antworten bitten wir Sie um eine Konkretisierung. Dafür steht ein eigenes Eingabefeld zur Verfügung.

1) Gab es im Jahr 2023 außergewöhnliche Vorkommnisse?

- JA
 NEIN

Wenn JA, bitte konkretisieren:

z. B. große Änderungen in der Ressourcenverfügbarkeit - qualitativ oder quantitativ, Infrastrukturschäden, Trockenheit, Grundwassertiefststände, Veränderung der Verbräuche oder Verbrauchsspitzen infolge steigender Poolzahlen, Verfügbarkeit von Betriebsmitteln, Personalmangel ...

2) Waren Ihr Versorgungsgebiet oder Ihre Wasserressourcen von Extremwetterlagen betroffen (Mehrfachauswahl möglich)?

- JA - Starkniederschläge / Überflutungen aber ohne Beeinträchtigung der Wasserversorgung
- JA - Starkniederschläge / Überflutungen mit Beeinträchtigung oder Beschädigung der Infrastruktur der Wasserversorgung
- JA - Starkniederschläge / Überflutungen mit Beeinträchtigung der Wasserressourcen
- JA - ausgeprägte Trockenheit / Hitzewellen aber ohne große Auswirkungen auf den Wasserverbrauch
- JA - ausgeprägte Trockenheit / Hitzewellen mit merklicher Auswirkung auf Verbrauchsspitzen oder Häufigkeiten hoher Verbräuche
- JA - ausgeprägte Trockenheit / Hitzewellen die die Versorgungskapazität an die Grenzen gebracht hat
- JA - sonstiges (bitte nachstehend angeben)

NEIN

3) Gab es 2023 Einschränkungen oder Engpässe bei der Versorgung mit Trinkwasser?

- JA
- NEIN

Wenn JA, bitte konkretisieren:

welche **Einschränkungen** - z. B. Verbot von Bewässerung, Autowäsche, Poolfüllung oder Aufruf zur Einschränkung der Wassernutzung ...

welche **Ursachen** - z.B. durch Trockenheit, Überflutungen, Infrastrukturschäden, Ausfälle oder andere wetterbedingte Extremsituationen wie Ressourcenbeeinträchtigung oder Bedarfsspitzen ...

4) Bei Brunnen

Waren 2023 außergewöhnliche Absenkungen der Brunnenwasserspiegel bzw. besondere Grundwassertiefststände im Vergleich zum langjährigen Durchschnitt zu beobachten?

- JA
 NEIN

Wenn JA, bitte konkretisieren:

z. B. aufgrund höherer eigener oder anderer Entnahmen oder eines generellen Rückganges des Grundwasserspiegels ...

5) Bei Quellen

War 2023 ein außergewöhnlicher Rückgang der Quellschüttung im Vergleich zum langjährigen Durchschnitt zu beobachten?

- JA
 NEIN

Wenn JA, bitte konkretisieren:

z. B. mussten zusätzliche Ressourcen verwendet werden oder war die vorhandene Quellschüttung noch ausreichend?

6) Wäre bei Ausfall einer Wasserressource (Ihres wichtigsten bzw. größten Wasserspenders) die Bedarfsdeckung aus anderen Ressourcen und Notverbänden ausreichend?

- JA - vollständig, auch an Spitzentagen
 JA - vollständig, zumindest für Durchschnittstage
 JA - aber eingeschränkt

NEIN

Welche Szenarien sind für Sie vorstellbar, die zu einem Ausfall einer Ihrer Wasserressourcen führen könnten?

7) Wodurch könnte die Versorgungssicherheit in näherer Zukunft beeinträchtigt werden?

z. B. Ressourcensituation (Qualität und/ oder Quantität), Verbraucherverhalten, Klimawandel, Infrastruktur, Extremwetterlagen, Cyberangriffe, Betriebsmittel, Energie, Personal ...

8) Welche Maßnahmen sind geplant oder sollten vorgesehen werden, um die Versorgungssicherheit besser abzusichern?

z. B. Klimawandelanpassungen, Absicherung der Ressourcen (Vorrangregelung der Wasserversorgung in der Umsetzung konkretisieren), Aufbereitungstechniken für neue Substanzen, Erweiterung der Konsense, Verbundleitungen, überregionale Verbundleitungen, Bewusstseinsbildung bei Verbrauchern, verstärkte Infrastrukturerneuerung, Aktualisierung von Daten- und Informationsgrundlagen, Schutz gegen Cyberangriffe - Insellösungen, Ausbildung, Attraktivierung der Arbeitsplätze ...

9) Gab es vermehrt Kundenanfragen hinsichtlich der Versorgungssicherheit oder anderer Aspekte?

JA

NEIN

Wenn JA, bitte konkretisieren:

z. B. hinsichtlich Notstromversorgung bei Blackout, Ressourcenrückgang, Trockenheit, Wasserqualität, Wasserverluste ...

10) Worin sehen Sie zukünftig die größten Herausforderungen für die Wasserversorgungsunternehmen?

z. B. Ressourcenqualität oder Ressourcenverfügbarkeit - Quantität, Alterung der Infrastruktur und Investitionsbedarf, personelle Ausstattung im WVU, Energieversorgung, Betriebsmittel/ Chemikalien, generell steigender Wasserbedarf oder Verbrauchsspitzen, Aufrechterhaltung der hohen Versorgungssicherheit, Einhaltung strenger werdender Vorgaben in vielen Bereichen - Reporting, Cybersicherheit, Wasserqualität, neue Parameter und Grenzwerte (Stichwort PFAS) ...

Absenden

Befragung mit Testkontakt wird nicht gespeichert!

[Datenschutzerklärung](#) | [Cookies/Einwilligungen](#) | [Abbestellen](#)

Powered by  EVENTMAKER