

Resilienz und Versorgungssicherheit der öffentlichen Wasserversorgung 2022 –

Ergebnisse der dritten Online-Umfrage des DVGW

Die längeren **Trockenphasen der letzten Jahre und die damit einhergehenden Auswirkungen** auf die Unternehmen und Betriebe der öffentlichen Wasserversorgung haben den DVGW dazu veranlasst, Online-Umfragen bei seinen Mitgliedsunternehmen durchzuführen. Die Ergebnisse sind dazu geeignet, **eine systematische Analyse und Bewertung der Resilienz und Versorgungssicherheit der öffentlichen Wasserversorgung auf Bundesebene vorzunehmen**. Mittlerweile wurde die Umfrage **ein drittes Mal auf Basis der Daten für das Jahr 2022** in Kooperation mit dem Gemeindetag Baden-Württemberg, dem Bayerischen Gemeindetag, dem Hessischen Städte- und Gemeindebund sowie dem Gemeinde- und Städtebund Rheinland-Pfalz durchgeführt. Der Beitrag stellt die wesentlichen Ergebnisse dieser dritten Online-Umfrage vor.

von: Berthold Niehues (DVGW e. V.)

Mit den beiden vorherigen Online-Umfragen auf Basis der Jahre 2018 und 2020 konnte ein bundesweiter Überblick zur Versorgungssicherheit der öffentlichen Wasserversorgung gegeben werden

[1, 2]. Das Jahr 2022 war mit einer Lufttemperatur im Jahresmittel von 10,5 °C das wärmste Jahr in Deutschland seit dem Beginn flächendeckender Wetteraufzeichnungen im Jahr 1881. Es war darüber hinaus auch gegenüber dem

langjährigen Mittel deutlich zu trocken, wobei aber die Situation gegenüber 2018 in Bezug auf die Ausprägung der Trockenheit und der Anzahl der Sommertage deutlich entspannter war (Abb. 1).

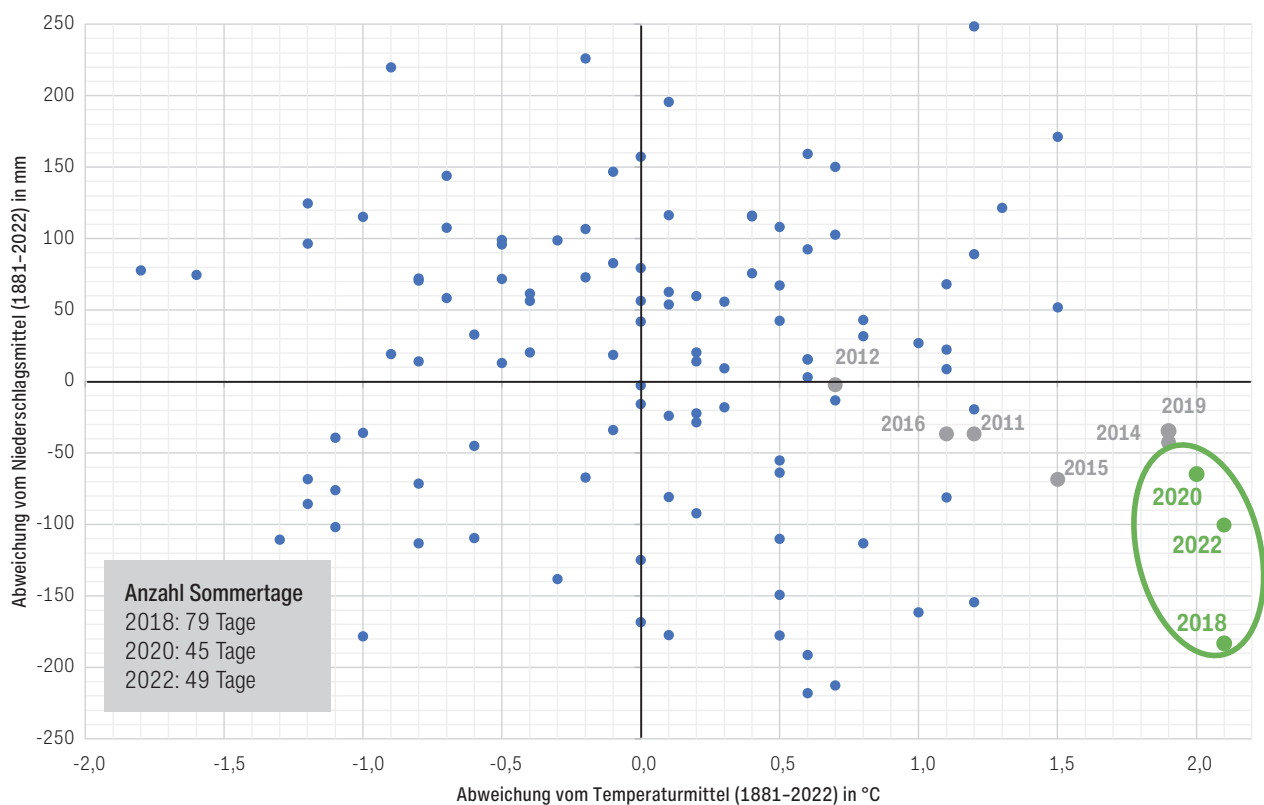


Abb. 1: Abweichungen von den langjährigen Mittelwerten der Lufttemperatur und des Niederschlages für Deutschland

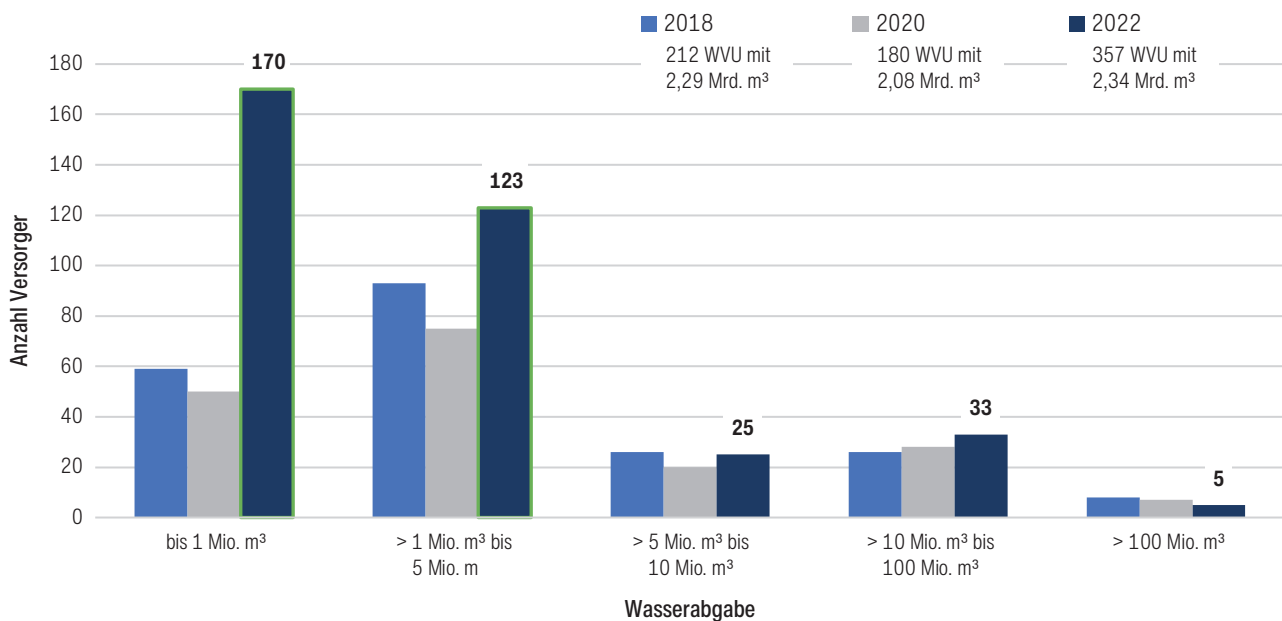


Abb. 2: Teilnehmende Versorger, gestaffelt nach Größenklassen der Wasserabgabe

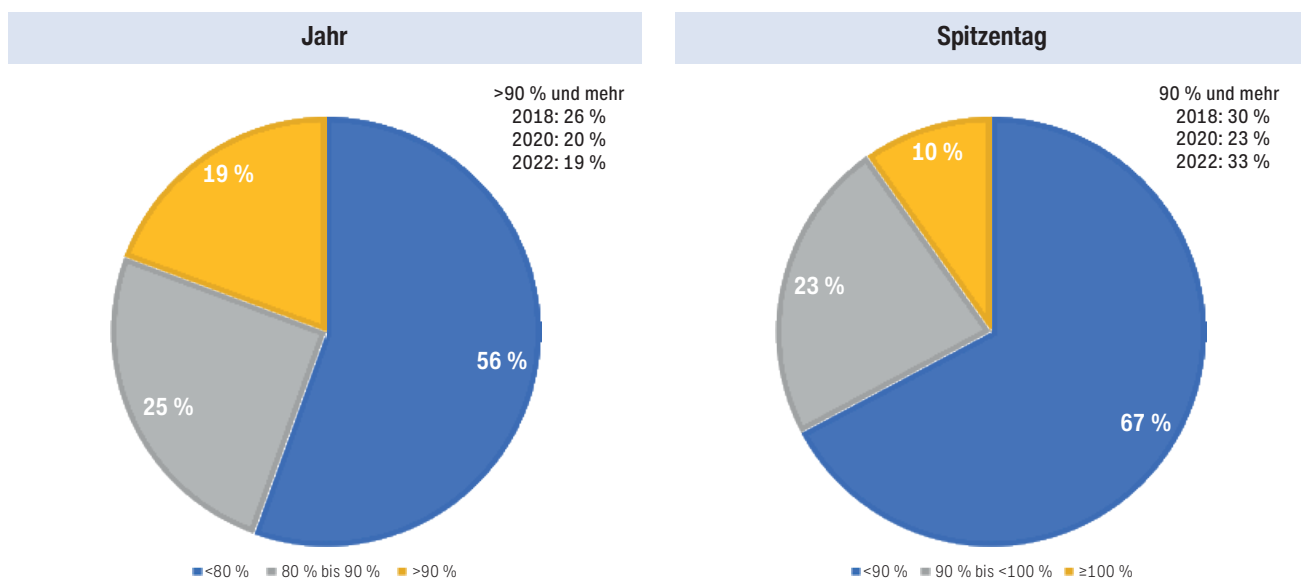


Abb. 3: Ausnutzungsgrad bei den genehmigten Wasserentnahmerechten

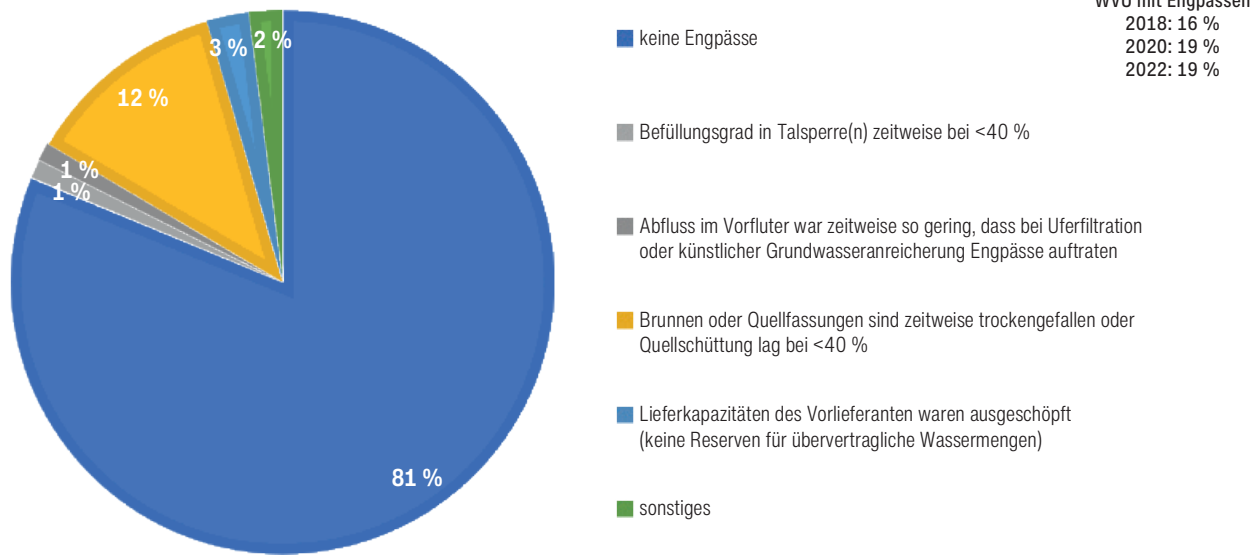
Insgesamt haben diesmal 357 Wasserversorger mit einer Gesamtwasserabgabe von rund 2,34 Mrd. m³ im Jahr 2022 an der Umfrage teilgenommen; diese Abgabemenge entspricht ca. 40 Prozent der Gesamtwasserabgabe in Deutschland. Gegenüber den beiden bisherigen Umfragen zeigt sich eine deutliche Zunahme in der Beteiligung bei Versorgern mit einer Wasserabgabe von unter 5 Mio. m³/a.

Trinkwasserressourcen und Gewinnung

Von den 357 teilnehmenden Unternehmen betreiben 321 eine eigene Wassergewinnung mit entsprechenden Wasserentnahmerechten. Hinsichtlich der Ausnutzung der wasserrechtlich

genehmigten Entnahmerechte inkl. der Fremdbezugskontingente haben 19 Prozent der Unternehmen einen Auslastungsgrad von über 90 Prozent bei den Jahresentnahmerechten erreicht, was in etwa den Ergebnissen der Vorjahre entspricht. Bei der Betrachtung der maximalen Tagesentnahmerechte am Spitzentag inkl. der Fremdbezugskontingente verschärft sich die Situation gegenüber 2020: Rund 33 Prozent der Versorger haben einen Auslastungsgrad von 90 Prozent oder darüber, damit liegt man ungefähr wieder auf dem Niveau aus dem Jahr 2018 (Abb. 3).

Engpässe bei den Verfügbarkeiten der Wasserressourcen traten bei insgesamt 19 Prozent aller Versorger auf – dieser Wert ►



Quelle: DVGW

Abb. 4: Engpässe bei der Verfügbarkeit der Wasserressourcen

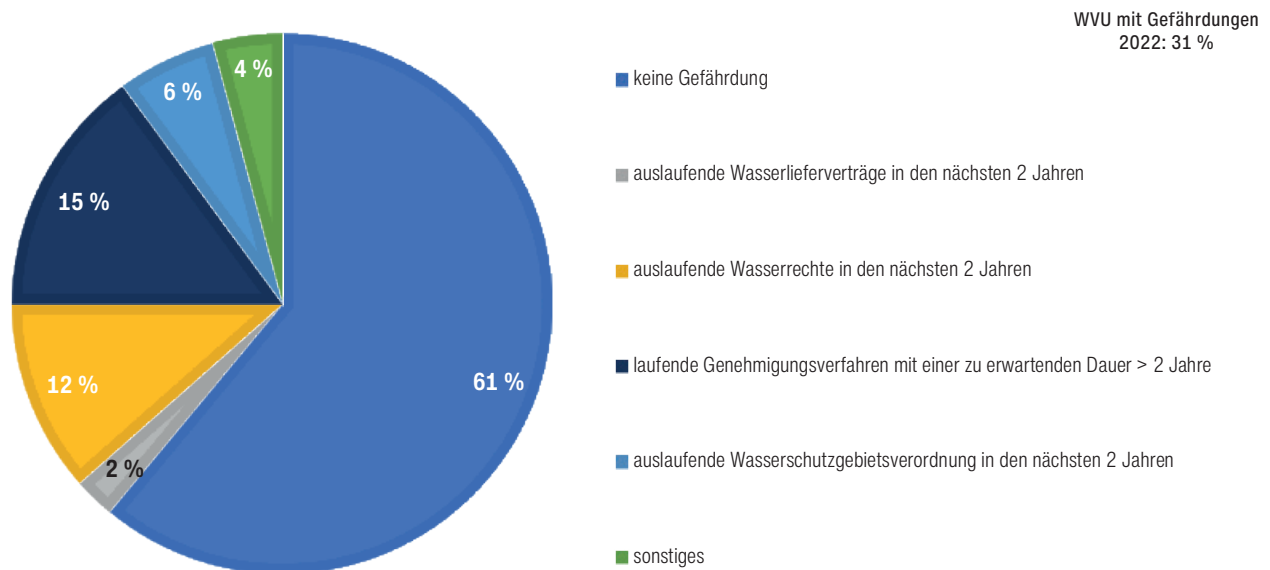
liegt auf einem vergleichbaren Niveau wie bei den ersten beiden Umfragen. Hauptursachen bei den Engpässen waren, dass Brunnen oder Quelfassungen zeitweise trockengefallen waren oder die Quellschüttung bei unter 40 Prozent lag (Abb. 4).

Das DVGW-Arbeitsblatt W 1003 hat im Jahr 2022 erstmals im DVGW-Regelwerk eine Bewertungsmatrix zur Resilienz und Versorgungssicherheit über alle Wertschöpfungsstufen aufgestellt [3]. Bei Merkmalen mit einer geringen Versorgungssicherheit ergibt sich ein konkreter Handlungsbedarf, um durch entsprechende Maßnahmen die Versorgungssicherheit auf ein höheres Niveau zu bringen bzw. eine systematische Prüfung durchzuführen. Bei einer mittleren Versorgungssicherheit ist im konkreten Einzelfall zu prüfen, ob Maßnahmen zur Erreichung einer hohen Versorgungssicherheit sinnvoll, angemessen und generell umsetzbar sind. Bei Merkmalen einer hohen Versorgungssicherheit besteht kein konkreter Handlungsbedarf. Aus der aktuellen Umfrage

Tabelle 1: Grad der Versorgungssicherheit bei den Wasserressourcen

	Grad der Versorgungssicherheit		
	gering	mittel	hoch
Jahresentnahmerechte inkl. Fremdwasserbezug	19 %	25 %	56 %
Tagesentnahmerechte am Spitzentag inkl. Fremdwasserbezug	10 %	23 %	67 %

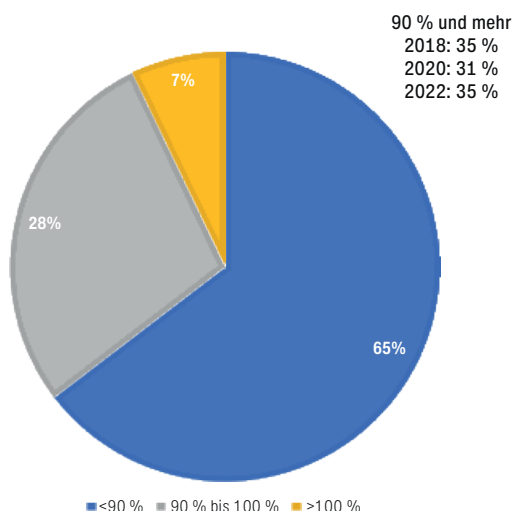
Quelle: DVGW



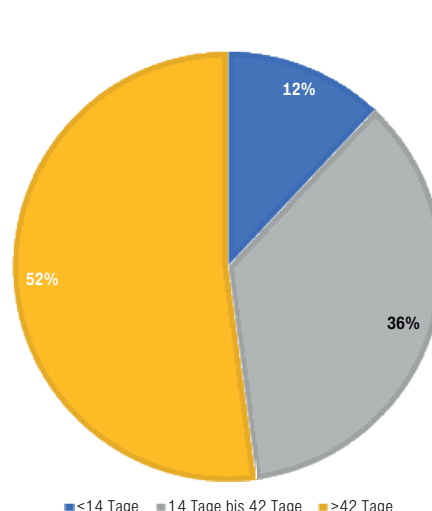
Quelle: DVGW

Abb. 5: Gefährdungen der Planungssicherheit bei Wasserentnahmerechten bzw. Wasserlieferverträgen oder wichtigen Infrastrukturmaßnahmen

Auslastungsgrad Spitzentag



Bevorratungszeitraum



Quelle: DVGW

kann somit für 19 Prozent bzw. 10 Prozent der Unternehmen ein konkreter Handlungsbedarf bei den bestehenden Wasserentnahmerechten abgeleitet werden (Tab. 1).

In der Umfrage für das Jahr 2022 wurde erstmals abgefragt, ob die Unternehmen aktuell die Planungssicherheit ihrer Wasserentnahmerechte bzw. Wasserlieferverträge oder wichtiger Infrastrukturmaßnahmen gefährdet sehen. Bei 31 Prozent der Versorger ist dies der Fall, wobei hier auslaufende Wasserrechtsverfahren und laufende Genehmigungsverfahren mit einer noch zu erwartenden Dauer von über zwei Jahren am häufigsten genannt wurden (Abb. 5).

Aufbereitung

Von den 357 befragten Versorgern betreiben 208 Unternehmen eine Rohwasseraufbereitung. Bei der Auslastung der maximalen Tagesaufbereitungskapazität am Spitzentag erreichen 35 Prozent der befragten Unternehmen einen Auslastungsgrad von 90 Prozent und darüber (Abb. 6). Dieser Wert bleibt somit auf einem vergleichbar hohen Niveau wie bei der Umfrage aus dem Jahr 2018. Die noch kommenden Umfragen werden zeigen müssen, ob dieses hohe Niveau unabhängig von den klimatischen Verhältnissen sich weiterhin so darstellen wird. Erstmals wurde in der Umfrage für das Jahr 2022 zudem die Frage nach dem Bevorratungszeitraum eines nicht verzichtbaren Aufbereitungsstoffes (inkl. Desinfektion) ausgelegt. Hintergrund war vor allem die Diskussion zu den Engpässen bei den Aufbereitungsstoffen in der öffentlichen Wasserversorgung der letzten Monate. 36 Prozent der Versorger mit

Aufbereitung verfügen über eine Bevorratungskapazität von über sechs Wochen eines nicht verzichtbaren Aufbereitungsstoffes, bei mehr als der Hälfte ist die Bevorratung auf zwei Wochen bis sechs Wochen ausgelegt (Abb. 6).

Aus der Umfrage kann gemäß der Bewertungsmatrix aus dem DVGW-Arbeitsblatt W 1003 somit für 7 Prozent bzw. 12 Prozent der Unternehmen ein konkreter Handlungsbedarf bei der maximalen Tagesaufbereitungskapazität am Spitzentag bzw. beim Bevorratungszeitraum von Aufbereitungsstoffen abgeleitet werden (Tab. 2).

Speicherung, Transport und Verteilung

Auslegung Behälter

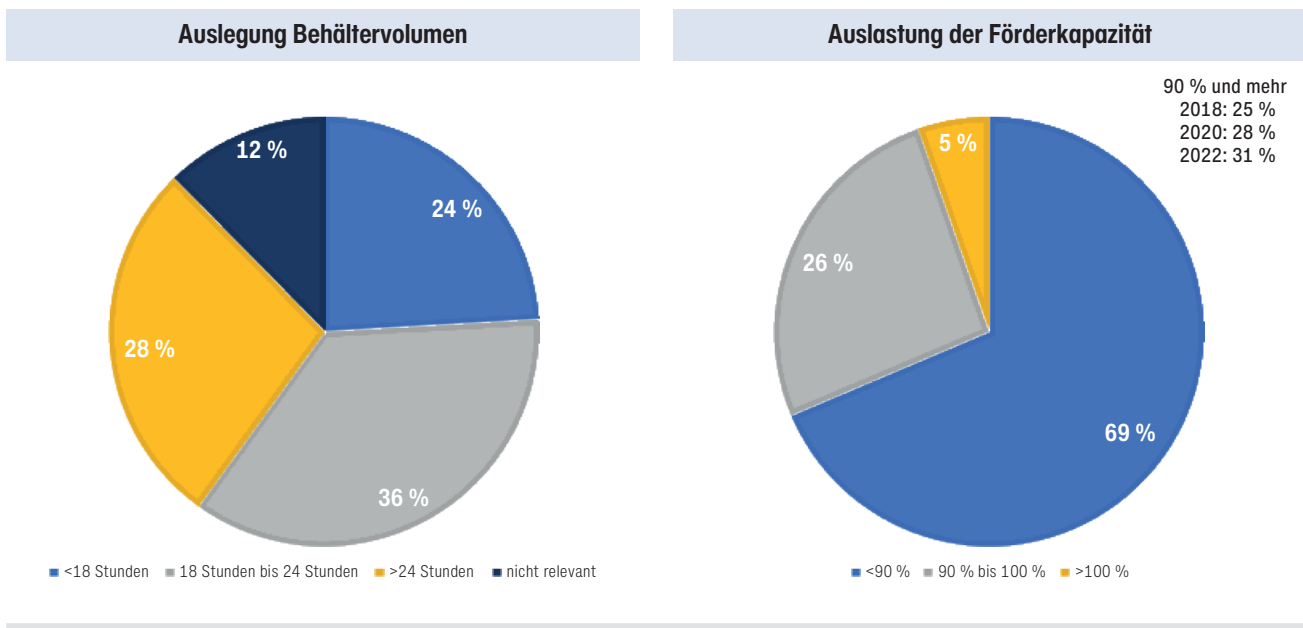
Wasserbehälter dienen zur Abdeckung von Verbrauchsspitzen und betriebsbedingten Stillstandzeiten bei der Wasserförderung. Durch deren Speichervolumen und den freien Wasserspiegel im Trinkwasserbehälter werden sowohl der Versorgungsdruck im Rohrnetz als auch der Betrieb von Gewinnungs- und Aufbereitungsanlagen ▶

Abb. 6: Auslastungsgrad der maximalen Tagesaufbereitungskapazität beim Rohwasser am Spitzentag und Bevorratungszeitraum eines nicht verzichtbaren Aufbereitungsstoffes (inkl. Desinfektion)

Tabelle 2: Grad der Versorgungssicherheit bei der Aufbereitung

	Grad der Versorgungssicherheit		
	gering	mittel	hoch
Auslastungsgrad der maximalen Tagesaufbereitungskapazität am Spitzentag	7 %	28 %	65 %
Bevorratungszeitraum eines nicht verzichtbaren Aufbereitungsstoffes	12 %	36 %	52 %

Quelle: DVGW



Quelle: DVGW

Abb. 7: Auslegung der Behältervolumen für die Überbrückungsdauer bei Versorgungsunterbrechungen am Spitzentag und Ausnutzungsgrad bei den Förderkapazitäten am Spitzentag

stabilisiert. Behälter dienen jedoch nicht zur Abdeckung längerfristiger Verbrauchsspitzen in ausgedehnten Trockenperioden. Je nach Gestaltung des Versorgungssystems zeigt sich bezüglich der Auslegung der Behältervolumina für die Überbrückungsdauer von Versorgungsunterbrechungen am Spitzentag ein differenziertes Bild. Für 12 Prozent der Unternehmen sind Behälter nicht relevant für das Versorgungssystem, da sie nicht essenziell für die Überbrückung von Versorgungsunterbrechungen sind. Bei 28 Prozent der Unternehmen sind die Behälter auf einen Zeitraum von über 24 Stunden ausgelegt (Abb. 7, links). Aus der aktuellen Umfrage kann gemäß der Bewertungsmatrix des DVGW-Arbeitsblattes W 1003 somit für 24 Prozent der Unternehmen ein konkreter Handlungsbedarf bei der Auslegung des Behältervolumens am Spitzentag abgeleitet werden (Tab. 3).

Auslastung Förderkapazität

Bei der Auslastung der Förderkapazität am Spitzentag zeigt sich ein leicht steigender Trend gegenüber den Jahren 2018 und 2020: 31 Prozent der Unternehmen haben demnach einen Ausnutzungsgrad von 90 Prozent oder darüber er-

reicht (Abb. 7, rechts), während der Wert im Jahr 2018 noch bei 25 Prozent lag. Auch hier lässt sich – analog wie in der Auslastung der Aufbereitungsanlagen – ableiten, dass unabhängig von möglichen langen Trockenperioden auch andere Ursachen dazu beitragen, dass ein sehr hoher Grad der Auslastung der Anlagen bei vielen Versorgern zu verzeichnen ist. Letztlich zeigen diese Werte, dass sich die Situation in den letzten Jahren grundsätzlich hin zu deutlich höheren Spitzenbedarfen in vielen Versorgungsgebieten verändert hat.

Auslastung Trinkwasserabgabe bei höherem Verbrauch

In der Umfrage für das Jahr 2022 wurde erstmals danach gefragt, an wie vielen Tagen die mittlere Tagesabgabe um mindestens 20 Prozent überschritten wurde. Aus den Antworten lässt sich ableiten, in welchem Maße eine höhere Auslastung der Anlagen zu verzeichnen ist. Rund 85 Prozent der Versorger haben dazu eine Angabe machen können. Legt man als Maß einer hohen Auslastung einen Wert von 120 Tage und mehr an, dann zeigt sich lediglich bei rund 3 Prozent der Unternehmen eine hohe Auslastung (Abb. 8). Dies kann auch als Indiz gewertet werden, dass die Anspannung hinsichtlich der Versorgungssicherheit gegenüber dem Jahr 2018 deutlich geringer war.

Mindestversorgungsdruck in Hochverbrauchsphasen

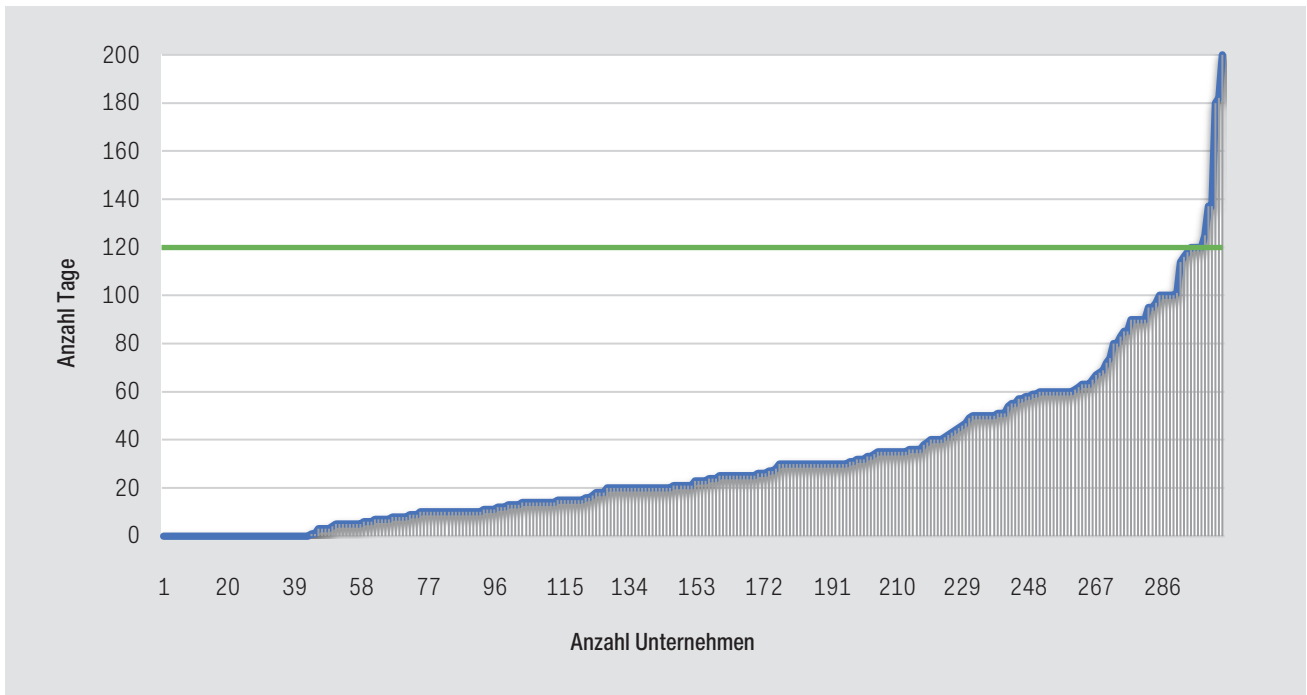
Für 2022 zeigt sich ein leicht abnehmender Trend bezüglich der Unterschreitung des Mindestversorgungsdruckes in der Hochverbrauchsphase. Insgesamt rund 92 Prozent der Unternehmen

Tabelle 3: Grad der Versorgungssicherheit bei der Speicherung

	Grad der Versorgungssicherheit		
	gering	mittel	hoch
Behältervolumen für die Überbrückungsdauer bei Versorgungsunterbrechungen am Spitzentag*	24 %	36 %	28 %

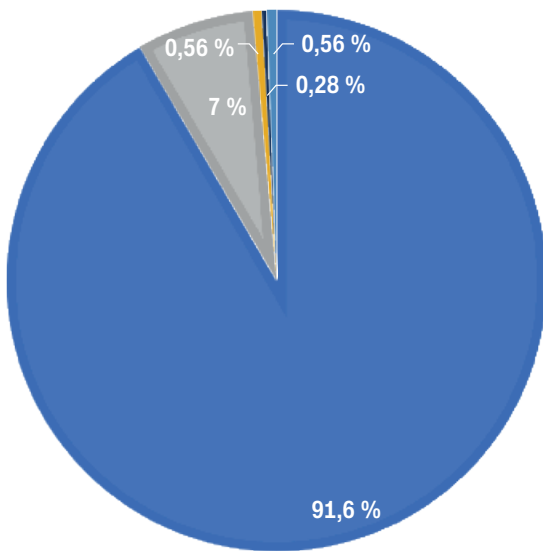
* bei 12 Prozent der Versorger sind Behälter nicht relevant für das Versorgungssystem, da sie nicht essenziell für die Überbrückung von Versorgungsunterbrechungen sind.

Quelle: DVGW



Quelle: DVGW

↑ **Abb. 8:** Überschreitung der mittleren Tagesabgabe um 20 Prozent



WVU mit Unterschreitung
 2018: 13 %
 2020: 15 %
 2022: 8 %

- keine Unterschreitung
- stundenweise Unterschreitung
- tageweise Unterschreitung
- wochenweise Unterschreitung
- Unterschreitung von über 1 Monat

← **Abb. 9:** Unterschreitung des Mindestversorgungsdruckes im Rohrnetz in der Hochverbrauchsphase

Quelle: DVGW

haben den Mindestversorgungsdruck nicht unterschritten (**Abb. 9**); bei 7 Prozent gab es lediglich eine stundenweise Unterschreitung. In Verbindung mit der Auslastung bei der Trinkwasserabgabe weist auch hier der abnehmende Trend darauf hin, dass die Anspannung hinsicht-

lich der Versorgungssicherheit im Jahr 2022 deutlich geringer war als in den Vorjahren.

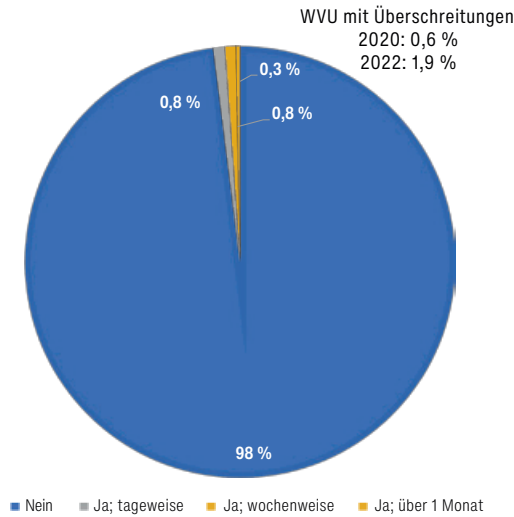
Trinkwassertemperaturen über 25 °C

Die Ergebnisse für 2022 zeigen wie in den Jahren zuvor, dass Temperaturen von über 25 °C ►

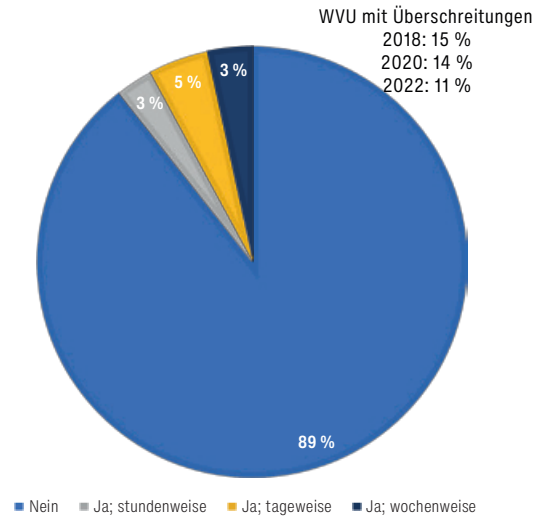


Attraktive Werbeartikel
shop.wvgw.de

Ausgang Wasserwerk/Übergabestelle



Wasserverteilungssystem



Quelle: DVGW

Abb. 10: Trinkwassertemperaturen > 25 °C am Ausgang Wasserwerk und in Teilen des Verteilungssystems

nicht bei den Wasserressourcen als solche, sondern erst im Verteilungssystem eine Rolle spielen. Gegenüber den Vorjahren lässt sich auch hier ein leicht abnehmender Trend bei der Temperaturüberschreitung im Verteilungssystem erkennen: Nur noch 11 Prozent der Versorger haben stunden-, tage- oder wochenweise Temperaturen von über 25 °C in ihren Verteilungssystemen gemessen (Abb. 10). Dies könnte auch auf die deutlich geringere Anzahl der Sommertage im Jahr 2022 gegenüber 2018 zurückzuführen sein.

geplanten Maßnahmen zur Erhöhung der Resilienz aufgenommen. Die am häufigsten genannten Maßnahmen waren dabei (Abb. 11)

- Ersatzstromversorgung
- mehrere Gewinnungsanlagen
- Verbundsysteme mit benachbarten Versorgern

Insgesamt wird deutlich, dass das Thema Resilienz und Ausbau der Resilienz bei den Unternehmen in der Praxis angekommen ist und sehr gut mit den Anforderungen des DVGW-Regelwerkes korrespondiert.

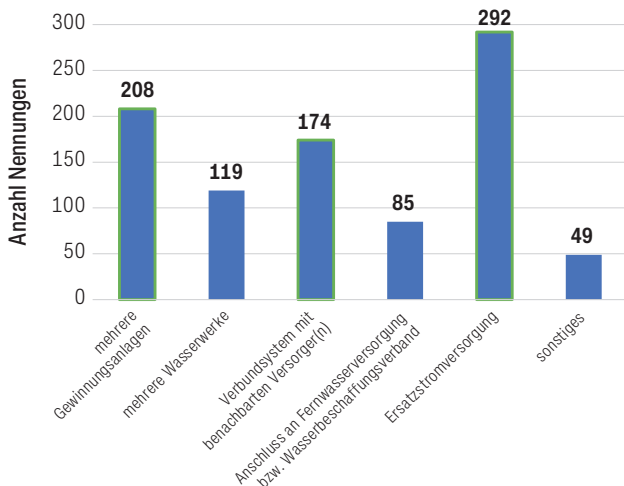
Organisation und Management

Abb. 11: Umgesetzte und geplante Maßnahmen der Wasserversorger zur Erhöhung der eigenen Resilienz

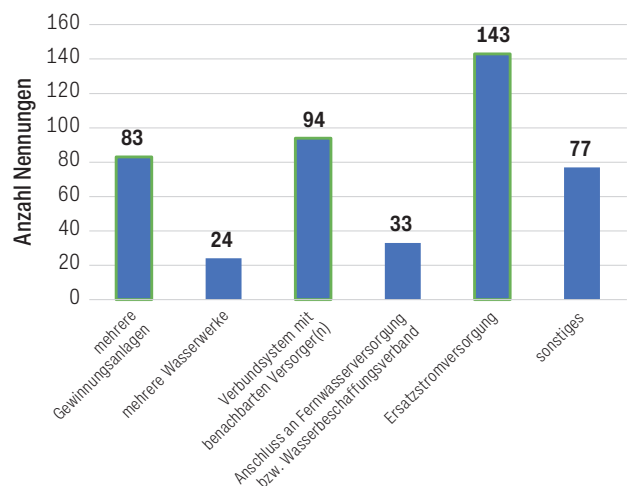
Erhöhung der Resilienz
In der Umfrage für 2022 wurden erstmals Fragen hinsichtlich der bereits umgesetzten sowie der

Nicht erwartet wurde die hohe Anzahl der Versorger, die bereits eine Ersatzstromversorgung installiert haben (rund 82 Prozent). Von den

Umgesetzte Maßnahmen

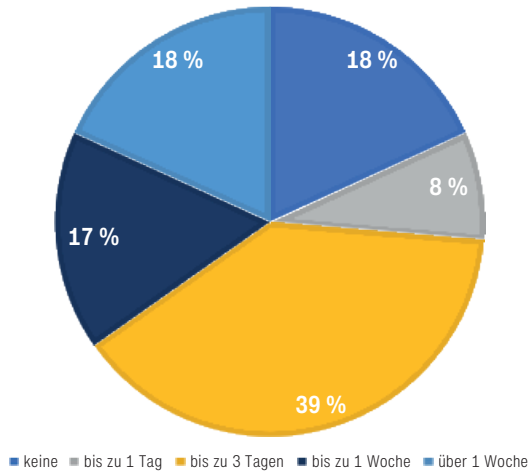


Geplante Maßnahmen

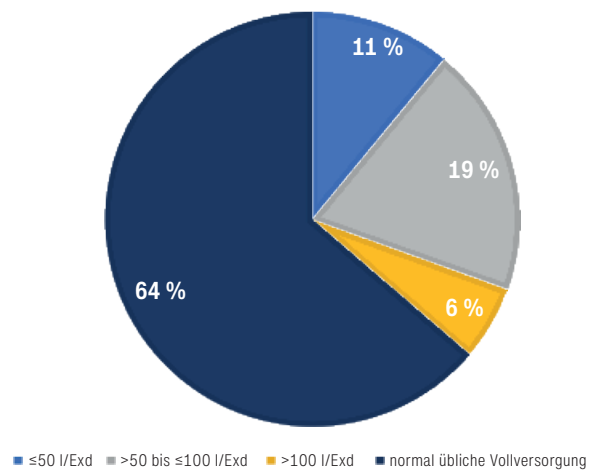


Quelle: DVGW

Auslegungszeitraum



Trinkwassermenge



Quelle: DVGW

18 Prozent, die bislang noch nicht über eine Ersatzstromversorgung verfügen, planen 60 Prozent dieser Unternehmen diese einzurichten. Bezüglich der Mindestauslegung der Ersatzstromversorgung und der Trinkwassermenge ergibt sich ebenfalls ein Ergebnis, dass so nicht erwartet wurde: 74 Prozent der Unternehmen haben die Ersatzstromversorgung auf bis zu drei Tage und mehr ausgelegt; 89 Prozent der Unternehmen mit Ersatzstromversorgung können im Bedarfsfall dann über 50 Liter pro Person und Tag zur Verfügung stellen (Abb. 12).

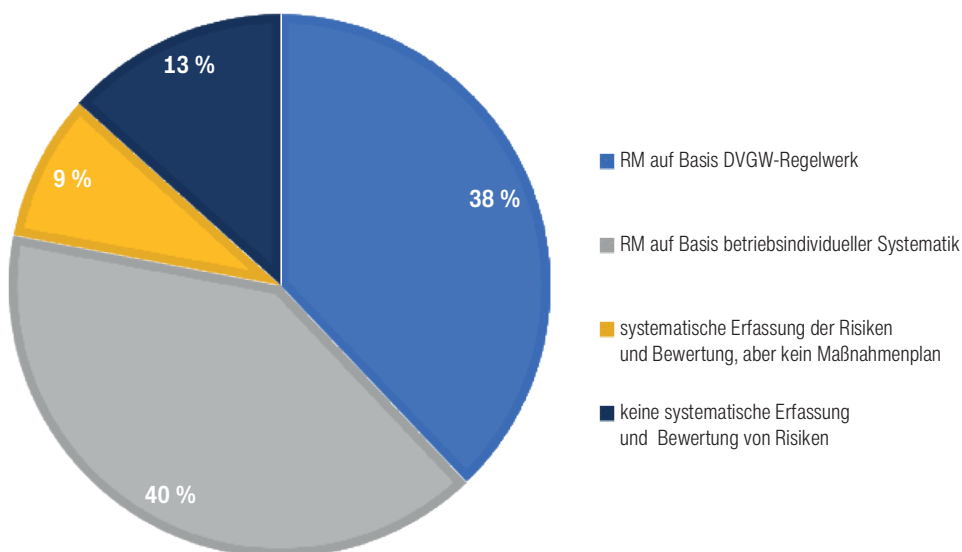
Laut dem Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe sollte im Notfall für den Betrieb von Notstromaggregaten der erforderliche Treibstoff für einen Zeitraum von

72 Stunden durch die Versorger vorgehalten werden. Gemäß der Konzeption Zivile Verteidigung des Bundesinnenministeriums sollten mindestens 50 Liter Trinkwasser pro Person und Tag durch den Betreiber der Trinkwasserversorgungsanlage bereitgestellt werden [4]. Insgesamt zeigen die Ergebnisse, dass der Großteil der Unternehmen diese Empfehlungen bereits umgesetzt hat.

Risikomanagement

Erstmals wurden die Versorger in der Umfrage für 2022 auch zum Umgang mit Risiken in der Versorgung befragt. 78 Prozent der Unternehmen haben demzufolge ein Risikomanagement auf Basis des DVGW-Regelwerkes oder auf Grundlage einer betriebsindividuellen Systeme- ▶

Abb. 12: Mindestauslegung zur Ersatzstromversorgung der Anlagen und Bezug zur Trinkwassermenge



Quelle: DVGW

Abb. 13: Umgang mit Risiken in der Wasserversorgung

matik etabliert; 13 Prozent hingegen haben keine systematische Erfassung und Bewertung von Risiken in ihren Unternehmen (Abb. 13).

Auch beim Thema Risikomanagement zeigt sich, dass das Thema bei den Versorgern in der Breite angekommen ist. Die erkennbare breite Befassung der Versorger mit dem Thema sollte diesen die zukünftige Umsetzung der gesetzlichen Verpflichtung des Risikomanagements gemäß der neuen Trinkwasserverordnung deutlich erleichtern.

Versorgungssicherheit für die Jahre 2022 und 2023

Bezüglich der Gewährleistung der Versorgung im Jahr 2022 zeigt die Umfrage eindeutig, dass dies bei 90 Prozent der Versorger uneingeschränkt der Fall war; 9 Prozent der Unternehmen konnten die Versorgung unter zeitweisen Nutzungseinschränkungen (z. B. Gartenbewässerung, Poolbefüllungen), unter zeitweiser Zuhilfenahme anderweitiger Mittel (z. B. Tankwagen) oder durch technische Maßnahmen (z. B. Absenkung des Versorgungsdruckes) gewährleisten. Nur bei einem Prozent der Versorger kam es teilweise zu einem Ausfall der Versorgung. Bei einer vergleichbaren Situation wie in den Jahren 2018 bis 2020 sehen rund 96 Prozent der Unternehmen keine bzw. eine geringe Beeinträchtigung der Versorgungssicherheit; nur 0,3 Prozent der Versorger schätzen

die Situation so ein, dass die Versorgungssicherheit in ihrem Versorgungsgebiet für das Jahr 2023 nicht gewährleistet werden kann (Abb. 14).

Fazit und Ausblick

Die Beteiligung an der dritten Online-Umfrage des DVGW konnte gegenüber den vorherigen Umfragen noch einmal deutlich gesteigert werden, wobei diese Steigerung bei den Unternehmen mit einer Wasserabgabe von unter 5 Mio. m³/a zu verzeichnen ist. Ein gebührender Dank dafür geht an den Gemeindetag Baden-Württemberg, den Bayerischen Gemeindetag, den Hessischen Städte- und Gemeindebund sowie den Gemeinde- und Städtebund Rheinland-Pfalz für die Unterstützung der Bewerbung der Umfrage bei ihren Mitgliedern.

Die Auslastungsgrade bei den Wasserentnahmerechten/Wasserbezügen und den Aufbereitungs- und Förderkapazitäten sind insgesamt mit denen der Vorjahre vergleichbar. Eine leichte Entspannung zeichnet sich bei den Engpässen zur Wasserverfügbarkeit ab. Viele Versorger sehen aktuell die Planungssicherheit ihrer Wasserentnahmerechte bzw. Wasserlieferverträge oder wichtiger Infrastrukturmaßnahmen gefährdet. Insgesamt wird deutlich, dass die behördlichen Genehmigungsverfahren bei den wasserentnahmerechtlichen Antragsverfahren und bei anderen Infrastrukturmaßnahmen

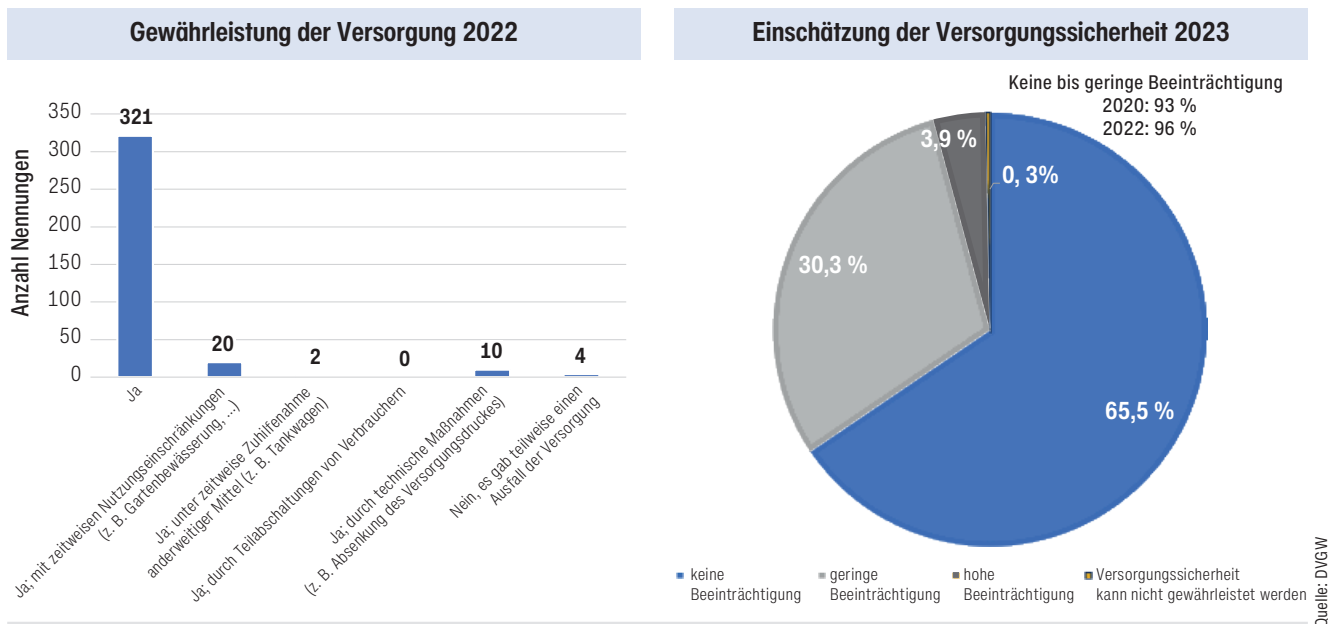


Abb. 14: Gewährleistung der Versorgung im Jahr 2022 und Einschätzung der Versorgungssicherheit für das Jahr 2023

In puncto Resilienz und Versorgungssicherheit ist die öffentliche Wasserversorgung weiterhin gut aufgestellt.



deutlich verkürzt bzw. beschleunigt werden müssen, u. a. auch in einem Infrastrukturbeschleunigungsgesetz.

Gegenüber den Vorjahren zeigt sich eine Entspannung bei der Unterschreitung des Mindestversorgungsdruckes und der Temperaturen im Verteilnetz. Dies dürfte u. a. mit der weniger langanhaltenden hohen Auslastung der Anlagen und Netze sowie an der deutlich reduzierten Anzahl der Sommertage gegenüber dem Jahr 2018 begründet sein.

Die Umfrageergebnisse zeigen außerdem, dass alle Versorger Maßnahmen zur Resilienz umgesetzt haben, wobei Ersatzstromversorgung, mehrere Gewinnungsgebiete und Verbundsysteme mit benachbarten Versorgern am häufigsten genannt wurden. Ein Großteil der Unternehmen verfügt über eine Ersatzstromversorgung, wobei die Anlagen zu einem hohen Anteil auf bis zu drei Tage und mehr ausgelegt sind. Die allermeisten Betreiber planen weitere Maßnahmen zur Erhöhung der Resilienz, wobei auch hier Ersatzstromversorgung, mehrere Gewinnungsgebiete und Verbundsysteme mit benachbarten Versorgern am häufigsten genannt wurden. Die Ergebnisse der Umfrage liefern neue Erkenntnisse und bringen Klarheit für die weitere Diskussion in den Fachgremien des DVGW. Sie können ebenso sehr gut für die weitere Diskussion des nationalen Rechtsrahmens, wie z. B. dem KRITIS-Dachgesetz, mit den zuständigen Ministerien und Behörden auf Bundes- und Länderebene genutzt werden.

Ein sehr großer Teil der Unternehmen erfasst und bewertet die eigenen Risiken systematisch und bringt dazu konkrete Maßnahmen auf den Weg. Dies unterstreicht die hohe Bedeutung des Risikomanagements in der Branche. Mit den bereits bestehenden Praxislösungen aus dem DVGW-Regelwerk sollte den Versorgern die zukünftige Umsetzung der gesetzlichen Verpflichtung des Risikomanagements gemäß der neuen Trinkwasserverordnung der Einstieg deutlich effektiver und effizienter möglich sein. Der DVGW wird auch in den nächsten Jahren an weiteren praxisgerechten Hil-

festellungen für Betreiber und Behörden gleichermaßen arbeiten.

Bei 99 Prozent der Unternehmen war die Versorgung über das Jahr 2022 uneingeschränkt gewährleistet und 96 Prozent der Wasserversorgungsunternehmen sehen keine oder nur eine geringe Beeinträchtigung der Versorgungssicherheit für das laufende Jahr 2023. Die Umfrage hat abermals bestätigt, dass die öffentliche Wasserversorgung in puncto Resilienz und Versorgungssicherheit insgesamt gutgestellt ist.

Die Ergebnisse aller drei Umfragen zeigen aber gleichwohl auch auf, dass es insgesamt auf unterschiedlichen Ebenen weiterer Maßnahmen bedarf, um auch den kommenden Generationen eine sichere und qualitativ hochwertige öffentliche Wasserversorgung bieten zu können. ■

Literatur

- [1] Niehues, B., Merkel, W.: Die Wasserversorgung im Trockenjahr 2018 – Stressindikatoren und Ergebnisse einer aktuellen DVGW-Umfrage, in: DVGW energie | wasser-praxis, Ausgabe 10/2020, S. 38–42.
- [2] Niehues, B., Merkel, W.: Die Wasserversorgung im Jahr 2020 – Stressindikatoren und Ergebnisse der zweiten Online-Umfrage des DVGW, in: DVGW energie | wasser-praxis, Ausgabe 8/2021, S. 38–44.
- [3] DVGW-Arbeitsblatt W 1003: Resilienz und Versorgungssicherheit in der öffentlichen Wasserversorgung, 2022.
- [4] Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe: Sicherheit der Trinkwasserversorgung, Teil 2: Notfallvorsorgeplanung – Stand: September 2019.

Der Autor

Berthold Niehues leitet die Einheit Wasserversorgung in der DVGW-Hauptgeschäftsstelle in Bonn.

Kontakt:

Berthold Niehues
Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V.
Technisch-wissenschaftlicher Verein
Josef-Wirmer-Str. 1–3
53123 Bonn
Tel.: 0228 9188-851
E-Mail: berthold.niehues@dvgw.de
Internet: www.dvgw.de

On-line Trübungsmessung



PTV 1000 / 2000

Der neue Standard für die Prozess-Trübungsmessung

- Geringer Wartungsaufwand
- Innovatives Design
- Intelligente Bedienung
- Unübertroffene Leistung bei niedrigen Trübungswerten
- Intuitive Benutzeroberfläche
- Touchscreen Display