

RISK AND RESILIENCE REPORT

Strategien des Bevölkerungsschutzes zur Resilienz gegenüber Trockenheit in der Schweiz

Jurgena Kamberaj, Simon Aebi

Zürich, November 2024
Center for Security Studies (CSS), ETH Zürich

Autoren: Jurgena Kamberaj, Simon Aebi
Mitwirkende: Andrin Hauri
Editor: Leonard Schliesser, Jascha Heynen

Projektleitung ETH-CSS: Simon Aebi, Co-Teamleiter des Teams Risk and Resilience; Dr. Daniel Möckli, Leiter Think Tank
Auftraggeber: Bundesamt für Bevölkerungsschutz (BABS)
BABS Projektleitung: Dr. Stefan Brem, Chef Weiterentwicklung
Bevölkerungsschutz, BABS

Layout und Grafiken: Miriam Dahinden-Ganzoni

Disclaimer: Die in dieser Studie wiedergegebenen Auffassungen stellen ausschliesslich die Ansichten der betreffenden Autorinnen und Autoren dar.

DOI: [10.3929/ethz-b-000704544](https://doi.org/10.3929/ethz-b-000704544)

Danksagung: Die Autoren danken den kantonalen Teilnehmern an der Umfrage und den Interviews sowie den Vertretern der Bundesbehörden für ihre Beiträge zu diesem Bericht. Ihre Einsichten und ihr Fachwissen haben wesentlich dazu beigetragen, ein tieferes Verständnis der vielfältigen Herausforderungen und sich abzeichnenden Möglichkeiten im Umgang mit Trockenheit in der Schweiz zu fördern.

Inhalt

Zusammenfassung	4	3	Toolkit für Trockenheitsresilienz: 10 Aktionspunkte	29
Kontext	4		Aktionspunkt 1 – Aufbau und Integration eines nationalen Frühwarnsystems für Trockenheit	31
Ziel	4		Aktionspunkt 2 – Bewertung des Trockenheitsrisikos	33
Methodik und Struktur	4		Aktionspunkt 3 – Aufnahme von Trockenheit in die kantonale Gefährdungsanalyse	36
Ergebnisse	6		Aktionspunkt 4 – Vom Trockenheitsrisiko zu lokalen Massnahmen	37
1 Einführung	8		Aktionspunkt 5 – Erstellung eines Einsatzplans für Trockenheit	39
1.1 Definition und Charakterisierung von Trockenheit	8		Aktionspunkt 6 – Aufbau einer Task Force für Trockenheit	42
1.2 Trockenheit in der Schweiz	8		Aktionspunkt 7 – Stärkung der Vorbeugung gegen Trockenheit durch Übungen	44
1.3 Das Bevölkerungsschutzsystem der Schweiz	10		Aktionspunkt 8 – Verbesserung des Wissensaustausches	46
1.4 Bedeutung der Trockenheit für den Schweizer Bevölkerungsschutz	10		Aktionspunkt 9 – Durchführung von Bildungs- und Aufklärungsprogrammen	47
1.4.1 Trockenheitsspezifische Herausforderungen für den Bevölkerungsschutz	11		Aktionspunkt 10 – Förderung der Zusammenarbeit und Kollaboration	49
1.4.2 Fähigkeiten im Umgang mit Trockenheit des Schweizer Bevölkerungsschutzes	11			
1.4.3 Die Entwicklung des Schweizer Bevölkerungsschutzes im Umgang mit Trockenheit	13			
2 Vorbereitung auf die Trockenheit in der Schweiz	14	4	Schlussbemerkungen	52
2.1 Ergebnisse der Umfrage	14			
2.2 Ergebnisse der Experteninterviews	27			
		5	Literaturverzeichnis	53

Zusammenfassung

Kontext

Klimabedingte Gefahren, insbesondere hydrologische Extremereignisse, beeinträchtigen zunehmend die menschlichen und ökologischen Systeme in der Schweiz. Da sich die Bevölkerung dieser Ereignisse bewusst ist, laufen zahlreiche Initiativen, um die Vorsorgeplanung von Institutionen, der Gesellschaft, der Einzelpersonen und die Wiederstandsfähigkeit der Ökosysteme zu stärken.

Neuere Auswertungen wie die Trendanalyse Bevölkerungsschutz 2035 des Center for Security Studies der ETH zeigen,¹ dass die Anpassungsfähigkeit an den Klimawandel als Stärke des Schweizer Bevölkerungsschutzes anerkannt wird. Der kürzlich veröffentlichte Bericht Fähigkeitsanalyse Bevölkerungsschutz erarbeitet durch das Bundesamt für Bevölkerungsschutz (BABS) hat jedoch Defizite in den Punkten Antizipation und Vorsorge festgestellt, was eine umfassendere Untersuchung der Fähigkeit des Systems zur Bewältigung von langsam auftretenden und langanhaltenden Krisen wie Trockenheit verlangt.²

Aus Sicht des Bundes bietet das Szenario Trockenheit eine Gelegenheit, die allgemeinen Krisenmanagementfähigkeiten der Schweiz zu verbessern. Die derzeit laufenden Bestrebungen das Krisenmanagement des Bundes zu verbessern, können genutzt werden, um sowohl die kurzfristige Koordination als auch die langfristigen Beratungsfunktionen durch Expertinnen und Experten bei Trockenheitsereignissen zu verbessern.³ Darüber hinaus könnte die für 2025 erwartete neue Sicherheitsstrategie des Bundesrates eine zusätzliche Möglichkeit bieten, Trockenheit und andere Naturgefahren, welche einen umfassenden Ansatz zur Eindämmung und Anpassung erfordern, zu beschreiben.

Ziel

Der vorliegende Bericht ist Teil einer vom BABS initiierten Forschungsarbeit, die sich mit der Beurteilung der Fähigkeiten des Bevölkerungsschutzes zur Bewältigung von klimabedingten Gefahren in der Schweiz befasst. Im Mittelpunkt der Studie stehen insbesondere die vielfältigen Herausforderungen, die Trockenheitsperioden für den Bevölkerungsschutz in der Schweiz darstellen. Ziel ist es, eine Orientierungshilfe zu erstellen, die aktuelle Praktiken, Schwachstellen und zukünftige Strategien zur Vorbeugung und Bewältigung von Trockenheit im Schweizer Kontext aufzeigt.

Das Hauptziel dieses Berichts besteht darin, die Verbindung zwischen dem Schweizer Bevölkerungs-

schutzsystem und der Bewältigung von Trockenheit zu stärken, indem ein integrierter, risikoorientierter Ansatz gefördert wird. Der Bericht bewertet den aktuellen Stand der Vorbeugung von Trockenheit in der Schweiz und legt besonderes Augenmerk auf die wachsende Rolle des Bevölkerungsschutzes. Darüber hinaus sollen bestehende Initiativen und Praktiken identifiziert und beschrieben werden, um organisatorische Silos aufzubrechen, das Bewusstsein für Trockenheit zu schaffen und den Wissensaustausch zu fördern.

Dieser Bericht zielt darauf ab, ein praktisches und umsetzbares «Toolkit» für den Umgang mit Trockenheit aus der Perspektive des Bevölkerungsschutzes zu entwickeln, der sowohl als Orientierungshilfe für regionale und kantonale Vorsorgepläne als auch als Grundlage für die Entwicklung künftiger Strategien zum Vorbeugen und Bewältigen von Trockenheitsereignissen dient. Das Toolkit für Trockenheitsresilienz steht im Einklang mit dem integralen Risikomanagement des BABS und legt den Schwerpunkt auf frühzeitige Massnahmen, die vor oder bei Beginn einer Trockenheit ergriffen werden, um deren Auswirkungen zu minimieren.⁴ Darüber hinaus unterstreicht der Bericht die Wichtigkeit des Austausches von Wissen aus vergangenen Erfahrungen, um die Zusammenarbeit zwischen den involvierten Stellen zu fördern. Ziel ist es, die allgemeine Resilienz der Schweiz gegenüber Trockenheit zu stärken und einen proaktiven, anpassungsfähigen Ansatz zum Umgang mit trockenheitsbedingten Risiken zu fördern.

Die Autoren möchten den kantonalen Bevölkerungsschutzbehörden und den nationalen Trockenheitsexpertinnen und -experten der Bundesverwaltung und nationaler Forschungsinstitute für ihre wertvollen Beiträge zu diesem Projekt ihren Dank aussprechen. Ihre Beiträge waren für die Entwicklung dieses Berichts von wesentlicher Bedeutung, und wir sind dankbar für ihre Mitarbeit und ihr Fachwissen.

Der vorliegende Risk and Resilience Report ist ursprünglich in englischer Sprache erschienen. Bei der Übersetzung ins Deutsche erfolgte eine Anpassung an den Schweizer Kontext und die Schweizer Terminologie. Bei Abweichungen wird auf das englische Original verwiesen.

Methodik und Struktur

Bei den Recherchen für diesen Bericht wurde ein Ansatz verfolgt, der, wie in **Abbildung 1** dargestellt, quantitative und qualitative Forschungsmethoden kombinierte.

Die erste Phase der Datenerhebung begann im April 2024 mit der Verteilung einer Online-Umfrage an die Behörden aller 26 kantonalen Ämter zuständig für den Bevölkerungsschutz und Zivilschutz in der Schweiz. Die Umfrage richtete sich an die Verantwortlichen für die strategische Entwicklung des Bevölkerungsschutzes in

den jeweiligen Kantonen, idealerweise an die Leiter des Amtes für Militär und Bevölkerungsschutz/Zivilschutz oder an die Mitglieder der kantonalen Führungsorgane bzw. kantonalen Führungsstäbe (KFO/KFS), die an den kantonalen Gefährdungsanalysen und Vorsorgeplanungen (Leitfaden Kataplan) beteiligt sind.⁵ Die Umfrageteilnehmenden wurden durch Recherchen in den jeweiligen Organisationsstrukturen der kantonalen Ämter für Militär und Bevölkerungsschutz/Zivilschutz ermittelt. Wo diese nicht öffentlich zugänglich waren, wurden persönliche Netzwerke genutzt.

Auf der Grundlage der Nationalen Risikoanalyse «Katastrophen und Notlagen Schweiz»,⁶ die Definitionen und Richtlinien für den Umgang mit Trockenheit enthält, war die Umfrage in zwei Abschnitte gegliedert. Im ersten Teil wurden Basisdaten zu den aktuellen Massnahmen im Umgang mit Trockenheit erhoben, während im zweiten Teil die Antworten zu einem hypothetischen Trockenheitsszenario erfragt wurden, wobei der Schwerpunkt auf strategischen Entscheidungsprozessen lag. Die Umfrage wurde im April und Mai 2024 über die Plattform Qualtrics durchgeführt. Von 26 eingeladenen Kantonsvertreterinnen und -vertretern nahmen 25 bei der Umfrage teil. Die zur Gewährleistung der Anonymität der Teilnehmenden aggregierten Antworten geben Einblicke aus der Perspektive der kantonalen Bevölkerungsschutzbehörden, die nicht unbedingt die Ansichten der kantonalen Regierungen oder anderer Behörden widerspiegeln müssen. Eine detaillierte Übersicht über die Umfrageergebnisse findet sich in Abschnitt 2.1.

Zusätzlich zur Umfrage wurden zwischen April und Mai 2024 Experteninterviews durchgeführt, die Einblicke in die Bemühungen zur Vorbeugung und Bewältigung von Trockenheit in der Schweiz gaben. Die Analyse dieser Interviews identifizierte Schlüsselthemen, Herausforderungen und bewährte Verfahren, die direkt in die Entwicklung der 10 Aktionspunkte des Toolkits für Trockenheitsresilienz einflossen. Der detaillierte Inhalt dieser Interviews wird nicht veröffentlicht, ihr Einfluss ist jedoch im Toolkit, zusammen mit Fallstudien und Projekten, die durch diesen Prozess entdeckt wurden, eingebettet.

Die erste Reihe von Interviews wurde mit Vertreterinnen und Vertretern der Bevölkerungsschutzämter von sechs ausgewählten Kantonen – Basel-Stadt, Thurgau, Zürich, Bern, Freiburg und Tessin – geführt. Die Auswahl dieser sechs Kantone gewährleistete eine vielfältige Repräsentation der geografischen, sprachlichen und regionalen Landschaft der Schweiz. Die Interviews boten die Gelegenheit, Informationen auszutauschen, Einblicke in vergangene Trockenheitsereignisse zu gewinnen, aktuelle Herausforderungen bei der Trockenheitsbewältigung zu bewerten und bestehende Massnahmen und laufende Initiativen zu verstehen.

Um die kantonale Perspektive zu ergänzen, wurden vier zusätzliche Experteninterviews mit Fachleuten auf nationaler Ebene geführt, die sich schweizweit mit dem Umgang mit Trockenheit befassen. Vertreterinnen und Vertreter des Bundesamtes für Meteorologie und Klimatologie (MeteoSchweiz), des Bundesamtes für Umwelt (BAFU), des Lenkungsausschusses für Interventi-

Abbildung 1 veranschaulicht die Methodik der Studie

Zielgruppe	Kantonale strategische Bevölkerungsschutzbehörden (n=25)	Kantonale operative Bevölkerungsschutzbehörden (n=6)	Nationale Trockenheitsexpertinnen und -experten (Meteoschweiz, BAFU, LAINAT, WSL) (n=4)
			
Methodik	Online-Umfrage 	Semistrukturierte Interviews 	Semistrukturierte Interviews 
Zielsetzung	<ul style="list-style-type: none"> • Sammlung von Basisdaten über bestehende Strategien in Bezug auf Trockenheit • Bewertung der institutionellen Vorbereitung auf Trockenheit 	<ul style="list-style-type: none"> • Sammlung detaillierter Berichte über vergangene Trockenheitsereignisse • Verstehen der aktuellen Herausforderungen • Bewertung der Wirksamkeit der bestehenden Massnahmen 	<ul style="list-style-type: none"> • Erforschung der Schweizer Trockenheitsphänomene • Einblicke in die nationalen Bemühungen zur Minderung der Trockenheit erlangen

onen bei Naturgefahren (LAINAT) und der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL) gaben wertvolle Einblicke in die laufenden nationalen Bemühungen zur Eindämmung und Minderung von Trockenheit.

Dieser Bericht gliedert sich in vier Abschnitte. Nach dieser Zusammenfassung, welche die Ziele des Berichts, die Methodik und einen Überblick über die Ergebnisse vorstellt, bietet Abschnitt 1 einen umfassenden Überblick über Trockenheit in der Schweiz. Zunächst wird in Abschnitt 1.1 das Phänomen von Trockenheit selbst betrachtet, gefolgt von einem Überblick über ihr Auftreten und ihre Auswirkungen in der Schweiz in Abschnitt 1.2. Anschliessend werden in Abschnitt 1.3 die Struktur und die Funktionen des Schweizer Bevölkerungsschutzes beschrieben, um den Rahmen für Abschnitt 1.4 zu schaffen, in dem die Bedeutung der Trockenheit für den Schweizer Bevölkerungsschutz untersucht wird.

In Abschnitt 2 werden die Ergebnisse der Befragungen von Trockenheitsexpertinnen und -experten und Bevölkerungsschutzbehörden vorgestellt. Der Abschnitt beginnt mit der Analyse der Umfrageergebnisse, wobei die Antworten der kantonalen Bevölkerungsschutzbehörden in Abschnitt 2.1 zusammengefasst werden, und fährt mit den Erkenntnissen aus den Interviews mit nationalen Trockenheitsexpertinnen und -experten in Abschnitt 2.2 fort.

Abschnitt 3 konzentriert sich auf das Toolkit für Trockenheitsresilienz mit seinen 10 Aktionspunkten zur Stärkung der Resilienz gegenüber Trockenheit. Abschnitt 4 fasst die wichtigsten Ergebnisse zusammen und zeigt die Möglichkeiten und Lehren auf, die den Schweizer Bevölkerungsschutz bei der Vorbeugung und Bewältigung auf komplexe Krisen wie Trockenheit informieren und stärken können.

Ergebnisse

Der vorliegende Bericht untersucht die Bedeutung von Trockenheitsrisiken für die Bevölkerungsschutzorganisationen in der Schweiz, sowohl auf lokaler als auch auf nationaler Ebene. Die Ergebnisse zeigen, dass Trockenheit ein erhebliches Risiko für den Bevölkerungsschutz in den verschiedenen geografischen und regionalen Gebieten der Schweiz darstellt. Die Bedeutung ergibt sich aus den Auswirkungen der Trockenheit auf die Bevölkerung und ihre Lebensgrundlagen sowie aus dem Wesen des Bevölkerungsschutzes, der sowohl Krisenreaktion als auch proaktive Massnahmen wie Prävention und Vorsorge umfasst.

Der Bericht zeigt aber auch einige Defizite auf, insbesondere in den Bereichen Frühwarnung und Trockenheitsvorbeuge. Diese Herausforderungen wurden durch die Umfrage bei den Kantonen sowie den Exper-

teninterviews aufgedeckt und ergänzen die Ergebnisse der vom BABS veröffentlichten Fähigkeitsanalyse des Bevölkerungsschutzes.⁷ Der Bericht weist insbesondere auf die wichtigsten Problembereiche hin:

- **Fragmentierte Praktiken zur Bewältigung von Trockenheit:** Die Bewältigungsmassnahmen gegen Trockenheit zwischen den Kantonen sind oft unkoordiniert, was zu uneinheitlichen Wasserverboten und Engpässen in den Wasserversorgungssystemen führt. Der institutionelle Rahmen für die Vorbeugung und Minderung von Trockenheit ist nach wie vor uneinheitlich, auch wenn es Verbesserungen durch die zunehmende Einbeziehung von Trockenheit in die kantonalen Gefährdungsanalysen gibt.
- **Lücken in der proaktiven Planung:** Die kantonalen Bevölkerungsschutzbehörden sind sich zwar zunehmend der Risiken von Trockenheit bewusst, doch die proaktive Planung bleibt begrenzt. Nur wenige Kantone haben Einsatzpläne spezifisch für Trockenheit erstellt, während sich die meisten auf ein reaktives Ereignismanagement konzentrieren, das kurzfristige Bewältigungsmassnahmen umfasst.
- **Herausforderungen in der Wasserwirtschaft:** Zu den wichtigsten Herausforderungen bei der Wasserbewirtschaftung gehören eine unzureichende Infrastruktur für die Wasserspeicherung und -verteilung, Schwierigkeiten beim Ausgleich der Wassernutzung zwischen Sektoren wie der Landwirtschaft, der Industrie und der öffentlichen Versorgung sowie das Fehlen einer wirksamen Durchsetzung von Wassernutzungsbeschränkungen und Sparmassnahmen. Diese Probleme haben in der Vergangenheit zu lokalen Konflikten zwischen den Wassernutzern geführt, was die Notwendigkeit kohärenterer und besser koordinierter Wasserbewirtschaftungsstrategien unterstreicht.
- **Notwendigkeit einer verbesserten Zusammenarbeit:** Die Zusammenarbeit im Umgang mit Trockenheit zwischen den verschiedenen Verwaltungsebenen in der Schweiz ist nach wie vor unterentwickelt. Die Umfrageergebnisse zeigen, dass die kantonalen Behörden zwar den Wert der grenzüberschreitenden Zusammenarbeit erkennen, aber nur wenige praktische Schritte unternommen wurden, um diese Beziehungen zu formalisieren. Trotz der begrenzten Zusammenarbeit besteht ein starkes Interesse an der Teilnahme an einem nationalen Wissensaustauschprogramm zum Umgang mit Trockenheit.

Um diese Defizite zu beheben und einen Überblick über die laufenden Initiativen zur Bewältigung von Trockenheit

in der Schweiz aus Sicht des Bevölkerungsschutzes zu geben, wurden in diesem Bericht 10 Aktionspunkte identifiziert, die im Toolkit für Trockenheitsresilienz enthalten sind:

- **Aktionspunkt 1** – Aufbau und Integration eines nationalen Frühwarnsystems für Trockenheit
- **Aktionspunkt 2** – Bewertung des Trockenheitsrisikos
- **Aktionspunkt 3** – Aufnahme von Trockenheit in die kantonale Gefährdungsanalyse
- **Aktionspunkt 4** – Vom Trockenheitsrisiko zu lokalen Massnahmen
- **Aktionspunkt 5** – Erstellung eines Einsatzplans für Trockenheit
- **Aktionspunkt 6** – Aufbau einer Task Force für Trockenheit
- **Aktionspunkt 7** – Stärkung der Vorbeugung gegen Trockenheit durch Übungen
- **Aktionspunkt 8** – Verbesserung des Wissensaustausches
- **Aktionspunkt 9** – Durchführung von Bildungs- und Aufklärungsprogrammen
- **Aktionspunkt 10** – Förderung der Zusammenarbeit und Kollaboration

Diese Aktionspunkte bieten eine Orientierungshilfe für Schweizer Bevölkerungsschutzorganisationen zur Anpassung und Vorbereitung auf Trockenheitsperioden. Sie erkennen an, dass Trockenheit ein landesweites Problem ist, das die Regionen in unterschiedlichem Ausmass betrifft. Der Bericht unterstreicht auch die Notwendigkeit einer Verlagerung des Schwerpunkts vom reaktiven Krisenmanagement zur proaktiven Risikominderung.

Obwohl der Bericht in erster Linie auf den Schweizer Kontext ausgerichtet ist, können die identifizierten Aktionspunkte und die zugrunde liegende Methodik auch ausserhalb der Schweiz angepasst und umgesetzt werden. Sie dienen als Ressource für jede Region, die mit den Herausforderungen der Trockenheit konfrontiert ist oder sich darauf vorbereiten muss, und bieten einen praktischen Rahmen zur Minderung der Risiken und Auswirkungen dieser sich stetig entwickelnden Gefahr.

1 Einführung

1.1 Definition und Charakterisierung von Trockenheit

Um dem schweizerischen Kontext Rechnung zu tragen, verwendet dieser Bericht den Begriff «Trockenheit» anstelle des im deutschsprachigen Raum oft verwendeten Begriffes «Dürre». «Trockenheit» bezeichnet einen Zeitraum des Wassermangels, der durch unzureichende Niederschläge oder übermässige Verdunstung im Zusammenhang mit der Klimaerwärmung verursacht wird.⁸ Wenn sich dieser Mangel über eine ganze Saison oder länger hinzieht, können die bestehenden Wasservorräte den Bedarf von Menschen und Umwelt nicht länger vollumfänglich decken. Andere Faktoren wie Temperatur, Wind und niedrige Luftfeuchtigkeit können die Schwere und Dauer einer Trockenheit weiter verschlimmern. Zum besseren Verständnis ihrer vielfältigen Auswirkungen wird die Trockenheit im Allgemeinen in folgende Kategorien eingeteilt:^{9, 10, 11}

- Die **meteorologische Trockenheit** ist durch einen Mangel an Niederschlägen über einen längeren Zeitraum gekennzeichnet;
- Eine **hydrologische Trockenheit** liegt vor, wenn der Wasserstand in Seen und Flüssen aufgrund unzureichender Niederschläge in ihrem Einzugsgebiet unter den Normalwert sinkt;
- **Trockenheit in der Landwirtschaft** bedeutet, dass die Pflanzenwurzeln nicht ausreichend Wasser erhalten, was sich auf die Ernteerträge und die landwirtschaftliche Produktivität auswirkt;
- **Sozioökonomische Trockenheit** entsteht, wenn die Wasserversorgung nicht ausreicht, um die gesellschaftliche und wirtschaftliche Nachfrage zu befriedigen;
- Eine **ökologische Trockenheit** liegt vor, wenn die Wasserverfügbarkeit in einem Ökosystem unter die Schwelle fällt, die für die Erhaltung der natürlichen Ökosysteme und ihrer Leistungen für die Gesellschaft erforderlich ist.

Eine Trockenheit beginnt in der Regel mit einer Periode unterdurchschnittlicher Niederschläge, deren Effekt sich allmählich auf den gesamten Wasserkreislauf ausbreiten. Dies kann zu verminderter Bodenfeuchtigkeit, sinkenden Grundwasserspiegeln, einer Verschlechterung der Wasserqualität und einem Absinken der Flusspegel führen. Zunehmende Trockenheit kann sich auf die Landwirtschaft auswirken und Ernteausfällen und geringere Erträge zur Folge haben. Eine weitere Eskalation kann zu Wasserknappheit im Rahmen wichtiger menschlicher Aktivitäten und Bedürfnisse wie der Trinkwasserversorgung, industri-

ellen Prozessen und der Freizeitgestaltung führen. In extremen Fällen kann die Trockenheit Ökosysteme über einen Kippunkt hinaus belasten, was zu irreversiblen Schäden und zum Verlust der Artenvielfalt führt.^{12, 13}

Das Fehlen visuell auffälliger Trockenheitsschäden erschwert die Bewertung und wirksame Bewältigung von Trockenheit. Dies stellt auch eine Herausforderung für die Medienberichterstattung und die Schaffung eines öffentlichen Bewusstseins für Trockenheit dar.¹⁴ Die Folgen von Trockenheit sind jedoch schwerwiegend und haben zwischen 1970 und 2019 weltweit zu 650 000 Todesfällen geführt. Auch die wirtschaftlichen Folgen sind beträchtlich: Die durch Trockenheit verursachten Kosten werden weltweit auf sechs bis acht Milliarden US-Dollar pro Jahr geschätzt.¹⁵ In den Vereinigten Staaten, einem der wenigen Länder, für welche Daten über Trockenheit vorliegen, werden die Gesamtverluste aufgrund von Trockenheit seit 1980 auf rund 360 Milliarden US-Dollar geschätzt.¹⁶ Diese Zahlen sind konservative Schätzungen, da sie oft nicht alle indirekten Auswirkungen von Trockenheit erfassen.

1.2 Trockenheit in der Schweiz

Obwohl die Schweiz über reichhaltige Wasserressourcen verfügt – die Seen und Flüsse machen 4% ihres Territoriums aus und liefern etwa 6% des europäischen Trinkwassers – ist sie nicht gegen die wachsende Bedrohung durch Trockenheit gefeit.¹⁷ Für den Zeitraum von 1981 bis 2020 wurde eine Zunahme von Trockenheitsperioden beobachtet, insbesondere in den Sommermonaten.¹⁸ Verschärft wird dies durch den Klimawandel. Dieser lässt Niederschlag seltener als Schnee fallen, was zu geringeren Schneedecken in tiefergelegenen Gebieten führt.¹⁹ Insbesondere in abgelegenen Gemeinden, die auf sommerliche Schneedecken- und Gletscherabflüsse und eine Quellwasserversorgung angewiesen sind, ist diese Veränderung problematisch. Trockenere und wärmere Bedingungen haben auch ökologische Veränderungen ausgelöst, wie z. B. die Zunahme von Schadinsekten wie dem Europäischen Fichtenborkenkäfer (*Ips typographus*). Dieser stellt eine Bedrohung für Nadelwälder dar, die als natürlicher Schutz vor Lawinen fungieren.²⁰

Darüber hinaus erschwert die dezentrale Struktur des Schweizer Wasserversorgungsnetzes die gerechte Verteilung der Ressourcen in Trockenheitsperioden. In vielen Fällen haben frühere Trockenheitsereignisse Konflikte über die Wassernutzung ausgelöst. Zum Beispiel haben anhaltende Trockenheitsereignisse im Kanton Aargau den Bedarf an landwirtschaftlicher Bewässerung erhöht und so wurde auf unterirdische Reserven zurückgegriffen. Diese Reserven dienen aber auch der Versorgung von Haushalten der Region.²¹ Ausserdem verschärft der Anstieg der Wassertemperaturen die Situation, da im Rahmen chemi-

scher, nuklearer, finanzieller und technologischer Industrieaktivitäten mehr Wasser für Kühlzwecke benötigt wird.²² Spannungen über die Wassernutzung sind auch an den Grenzen der Schweiz entstanden, da Frankreich mehr Wasser aus dem Genfer Seujet-Staudamm für seine Kernkraftwerke und Italien mehr Wasser aus dem Lago Maggiore für Bewässerungszwecke fordert.^{23, 24}

Im Jahr 2022 wurde die Schweiz, wie ein Grossteil Europas, von einer historischen Trockenheit erfasst. Europa erlebte den heissesten Sommer und das zweitwärmste Jahr seit Beginn der Aufzeichnungen sowie die schlimmste Trockenperiode seit 500 Jahren. Dies hatte weitreichende Folgen für die Landwirtschaft, Wälder und Gletscher.^{25, 26} Der niedrige Wasserstand des Rheins führte zu erheblichen Verzögerungen in der Schifffahrt, da einige Schiffe nur mit 25% ihrer Ladekapazität fahren konnten.²⁷

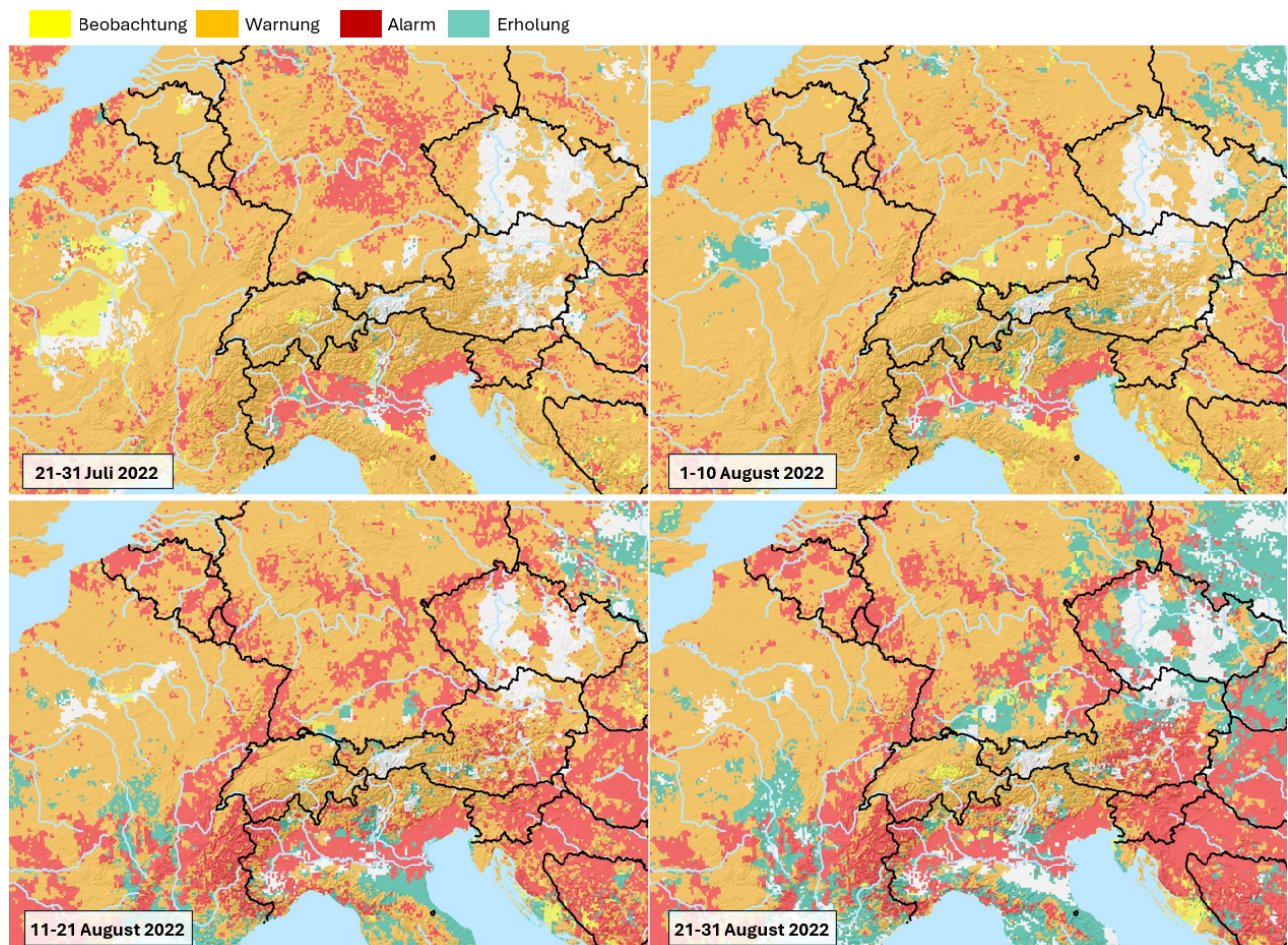
Die Trockenheit im Jahr 2022 betraf bis zu 15% der Fläche der Schweiz. Zum Vergleich: In den Jahren 2000–2020 waren im Jahresdurchschnitt rund 2,7% der Fläche betroffen.²⁸ Eine kantonale Umfrage zu den Auswirkungen der Trockenheit im Jahr 2022 ergab, dass viele Kantone mit langanhaltenden Niedrigwasserständen in kleinen und mittleren Fließgewässern und Grundwasser-

ständen auf historischen Tiefstständen konfrontiert waren.²⁹ Vor allem die Regionen südlich der Alpen waren von dieser Trockenheit betroffen. Der Lago Maggiore und der Lago di Lugano erreichten beispielsweise Rekordtiefstände. Darüber hinaus führten die mit der Wasserknappheit einhergehende Verschlechterung der Wasserqualität und die rekordverdächtigen Wassertemperaturen in einigen Regionen zu einem Fischsterben. Zusätzlich musste die Stromerzeugung in den Wasserkraftwerken aufgrund der verringerten Abflussmengen gedrosselt werden. Als Reaktion darauf riefen viele Gemeinden zum Wassersparen auf und schränkten die Entnahme von Wasser für die landwirtschaftliche Bewässerung ein. Auf lokaler Ebene führte dies zu Konflikten zwischen den Wassernutzern, und in einigen Fällen wurde von illegaler Wasserentnahme berichtet.³⁰ Um den Auswirkungen der Trockenheit effektiv zu begegnen, wurden in vielen Kantonen als kurzfristige Massnahmen Krisenstäbe gebildet, Arbeitsgruppen einberufen und die Öffentlichkeit informiert.

Die Trockenheit im Sommer 2022 war ein Vorboten eines neuen Klimas in der Schweiz, wie eine Studie der Schweizer Akademie der Naturwissenschaften, des Geographischen Instituts Bern und der Sebastiana-Stiftung ge-

Abbildung 2 veranschaulicht die Trockenheitssituation in Europa von Ende Juli bis August 2022.

Verwendete Daten: Kombiniertes Trockenheitsindikator v3 der [European Drought Observatory](#)



zeigt hat.³¹ Es wird erwartet, dass Trockenheitsperioden häufiger und heftiger werden. Die damit verbundenen Herausforderungen könnten grenz- oder sektorübergreifende Krisen auslösen, die eine nachhaltige und gerechte Nutzung der Wasserressourcen der Schweiz behindern. Da Trockenheit in der Schweiz zunehmend Leben und Lebensgrundlagen bedroht, fällt ihre Bewältigung auch in den Aufgabenbereich des Bevölkerungsschutzes, dessen Auftrag es ist, «die Bevölkerung und ihre Lebensgrundlagen bei Schadenereignissen von grosser Tragweite (Grossereignis), Katastrophen [...] zu schützen, zur Begrenzung und Bewältigung von Schadenereignissen beizutragen und entsprechende Massnahmen zur Vorsorge zu treffen.»³² Daher haben die Schweizer Bevölkerungsschutzbehörden der verschiedenen Verwaltungsebenen die Aufgabe, fundierte und umfassende Entscheidungen zu treffen, die den Umgang mit Trockenheit in den breiteren Rahmen des integralen Risikomanagements einbinden.

1.3 Das Bevölkerungsschutzsystem der Schweiz

Das Schweizer Bevölkerungsschutzsystem ist ein föderal strukturiertes, vielschichtiges Netzwerk, das aus fünf Partnerorganisationen besteht: Polizei, Feuerwehr, Gesundheitswesen, technische Dienste und Zivilschutz. Jede Organisation ist in ihrem jeweiligen kommunalen, regionalen und kantonalen Zuständigkeitsbereich tätig. In den 26 Kantonen üben diese ihre Aktivitäten auf der Grundlage des nationalen Bevölkerungsschutzgesetzes sowie nach kantonalen Gesetzgebungen aus.³³ Diese dezentralisierte Struktur ermöglicht es, lokal auf die spezifischen Bedürfnisse der Gemeinden einzugehen und gleichzeitig flexibel auf verschiedene Notfälle, Notlagen und Ereignisse zu reagieren. Ergänzend zu diesem lokal ausgerichteten Ansatz spielt das BABS eine entscheidende Rolle bei der Unterstützung der kantonalen Organisationen. Es unterstützt und koordiniert insbesondere die kantonalen Aktivitäten zur Gefahrenbeurteilung und -vorsorge sowie bei kantonsübergreifenden Ereignissen und unterstützt bei Bedarf ein einheitliches nationales Handeln.³⁴ Zudem ist das BABS verantwortlich für die nationalen Warn-, Alarmierungs- und Informationssysteme.

Seit der umfassenden Revision des Bundesgesetzes über den Bevölkerungs- und Zivilschutz im Jahr 2019 hat sich der Schweizer Bevölkerungsschutz weiterentwickelt und an neue Herausforderungen angepasst. Mehrere Kantone haben ihre Gesetzgebung teilweise revidiert, um diese Änderungen zu berücksichtigen und auf aktuelle Ereignisse wie die Covid-19-Pandemie, den Krieg in der Ukraine, Migrationskrisen, Trockenheitsereignisse und mögliche Energieengpässe zu reagieren. Der Kanton Schaffhausen hat beispielsweise den Begriff des integralen Risikomanagements eingeführt. Als zyklisches Kon-

zept schliesst dieses die Vorsorge, Schadensbewältigung und die Ereignisanalyse mit ein, die dann wiederum die Vorbeugungsmassnahmen informieren.³⁵ Der Kanton Bern hat ein Business Continuity Management-Projekt eingeführt, um die Funktionsfähigkeit der kantonalen Behörde in Krisenzeiten zu verbessern.³⁶ Im Kanton Thurgau umfasst die Revision des kantonalen Bevölkerungsschutzgesetzes alle Aktivitäten im Bereich des Bevölkerungsschutzes, nicht nur jene im Zusammenhang mit ausserordentlichen Ereignissen.³⁷ Der Kanton Basel-Stadt entwickelt ein Resilienzkonzept für die kantonalen Institutionen.³⁸ Andere Kantone wie das Wallis und der Aargau haben sich darauf konzentriert, die Koordination zwischen den lokalen Behörden und den Bevölkerungsschutzorganisationen durch schlankere Verfahren und einen transparenten Informationsaustausch zu verbessern.^{39, 40}

Auf nationaler Ebene hat der Bundesrat als Reaktion auf die Lehren aus der Covid-19-Pandemie und den Krisen der letzten Jahre eine Verbesserung seiner Krisenorganisation eingeleitet.⁴¹ Diese Umstrukturierung zielt darauf ab, das isolierte Handeln und Denken zwischen den Departementen und Ämtern zu überwinden und einen stärker integrierten und koordinierten Ansatz für das Krisenmanagement zu fördern. Das neue Konzept, das sich zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Berichts noch in der Vernehmlassung befindet, besteht aus drei Stabsorganisationen: dem politisch-strategischen Krisenstab, der für die Entwicklung von Handlungsoptionen und die Vorbereitung von Entscheidungen für den Bundesrat zuständig sein wird, dem operativen Krisenstab, der umfassende Informationen für die Entscheidungsfindung zusammenstellen soll, und dem permanenten Kernstab, der sicherstellen wird, dass das BABS und die Bundeskanzlei auch in Normalzeiten auf Krisen vorbereitet sind.⁴² Obwohl diese Veränderungen das Potenzial haben, die Krisenbewältigung auf nationaler Ebene zu verbessern, bleibt ihre Verbindung zu den kantonalen Krisenmanagementorganen, die wertvolle Erfahrung in der Krisenbewältigung haben, ein Bereich, der weiterhin überprüft und gegebenenfalls optimiert werden sollte.

1.4 Bedeutung der Trockenheit für den Schweizer Bevölkerungsschutz

Da die Gefahren von Trockenheit in der Schweiz immer mehr an Bedeutung gewinnen, fallen ihre Vorbeugung und Bewältigung auch in den Bereich des Bevölkerungsschutzes. Dieser Abschnitt beleuchtet die vielfältigen Aspekte des Umganges mit Trockenheit im Schweizer Bevölkerungsschutz und gibt einen Überblick über bisherige Erfolge und zukünftige Erwartungen. Zunächst werden die konzeptionellen Herausforderungen erläutert, denen sich Bevölkerungsschutzorganisationen im Umgang mit langsam auftretenden Gefahren wie der Trockenheit ge-

genübersehen. Danach wird auf die festgestellten Defizite im Schweizer Bevölkerungsschutz bei der Bewältigung von Trockenheitsereignissen eingegangen. Zum Schluss wird der laufende Wandel hin zu einem proaktiveren und resilienteren Ansatz im Umgang mit Trockenheit skizziert, wobei die damit verbundenen Herausforderungen und Chancen beleuchtet werden.

1.4.1 Trockenheitsspezifische Herausforderungen für den Bevölkerungsschutz

Die Bewältigung von Trockenheit stellt den Bevölkerungsschutz vor mehrere Herausforderungen. Im Gegensatz zu unmittelbar eintretenden Gefahren wie Erdbeben, Cyberfällen oder Terroranschlägen entwickeln sich Trockenheitsereignisse allmählich. Oft werden sie als Teil eines natürlichen Zyklus und nicht als akute Bedrohung wahrgenommen.⁴³ Das langsame Fortschreiten von Trockenheitsereignissen in Kombination mit ihrer räumlichen und zeitlichen Ausdehnung erschwert die Planung und Vorbereitung von Schutzmassnahmen erheblich.

Bestehende Pläne zum Umgang mit Trockenheitsrisiken neigen dazu, das Krisenmanagement und die Reaktion auf Vorfälle gegenüber der Prävention und Vorsorge zu priorisieren.⁴⁴ Das liegt oft an einem wahrgenommenen Mangel an strukturellen Massnahmen, wie wassersparender Infrastruktur oder Frühwarnsystemen, die Trockenheitsereignisse wirksam verhindern oder mindern könnten. Zudem kann es vorkommen, dass zuständige Behörden bei der Suche nach Präventionsmassnahmen den Bevölkerungsschutz ausser Acht lassen. Dies könnte dazu führen, dass die Notwendigkeit, im Bevölkerungsschutzsystem Fähigkeiten zur Resilienz zu entwickeln, unterschätzt wird.

Die Betonung der Krisenreaktion prägt auch die Art und Weise, wie Bevölkerungsschutzorganisationen ihre Ressourcen verteilen. Den Krisenreaktionsfähigkeiten wird heute Vorrang vor langfristigen, vorsorgenden Massnahmen eingeräumt. Daher kann der Ansatz des Krisenmanagements die Wirksamkeit langfristiger Strategien zur Verminderung des Katastrophenrisikos einschränken.

Ein weiteres Hindernis ist das Fehlen klar definierter Schwellenwerte für den Beginn und das Ende eines Trockenheitsereignisses. Dies erschwert proaktive Massnahmen und führt häufig zu verzögerten Reaktionen.⁴⁵ Diese Unklarheit wirkt sich auch auf die Rechenschaftspflicht und Zuständigkeiten der verschiedenen Institutionen im Umgang mit Trockenheit aus.⁴⁶

Je länger eine Trockenheitsperiode andauert und die Bevölkerung, kritische Infrastrukturen und Versorgungsketten in Mitleidenschaft zieht, desto zentraler wird die Rolle des Bevölkerungsschutzes. Das Fehlen eines klaren Mandats, bereits in den frühen Phasen eines Trockenheitsereignisses aktiv zu werden, sowie fehlende eta-

blierte Protokolle, insbesondere bei wenig bekannten Gefahren, können die optimale Zusammenarbeit zwischen Bevölkerungsschutzpartnern in Notfallsituationen erschweren. Dies führt oft zu Verzögerungen bei den Bewältigungsmassnahmen.⁴⁷

In vielen Ländern arbeiten Bevölkerungsschutz- und Katastrophenmanagementorganisationen in einem dezentralen Rahmen, der ein mehrstufiges, sektorübergreifendes Netzwerk von Akteuren in allen Phasen des Katastrophenzyklus einbezieht. Obwohl die Dezentralisierung der Verantwortung auf die lokalen Behörden vorteilhaft sein kann, erfordert sie auch eine effektive vertikale Koordination zwischen den Akteuren auf allen Regierungsebenen, um eine nahtlose Kommunikation, Ressourcenzuweisung und Entscheidungsfindung bei Trockenheitsereignissen zu gewährleisten.

1.4.2 Fähigkeiten im Umgang mit Trockenheit des Schweizer Bevölkerungsschutzes

Das BABS hat erkannt, dass sich der Schweizer Bevölkerungsschutz weiterentwickeln und an komplexe Herausforderungen wie Trockenheit und andere klimabedingte Extremereignisse anpassen muss. In Zusammenarbeit mit Partnern auf Bundes- und Kantonsebene hat das BABS kürzlich eine umfassende Analyse der Fähigkeiten des Schweizer Bevölkerungsschutzes durchgeführt.⁴⁸ In dieser wurden durch die Analyse eines sechsmonatigen Trockenheitsszenarios 39 Schlüsselfähigkeiten identifiziert, die für eine wirksame Vorbeugung und Bewältigung des Ereignisses unerlässlich sind. Dazu gehören nicht nur bereichsübergreifende Krisenmanagement- und Bevölkerungsschutzfähigkeiten, sondern auch spezialisierte Fähigkeiten in den Bereichen Datenmanagement, Situationsbewusstsein, Ressourcenerhalt und Wasserwirtschaftslogistik.

Die Analyse verdeutlicht die Bandbreite der notwendigen Fähigkeiten und Ressourcen, die für eine wirksame Risikominderung von Trockenheit erforderlich sind, zeigt aber auch erhebliche Mängel in den derzeitigen Kapazitäten des Schweizer Bevölkerungsschutzes auf. So sind 19% der für die Trockenheit identifizierten Fähigkeiten im Bevölkerungsschutz als ungenügend eingestuft worden, wobei sich unverhältnismässig viele dieser Mängel auf den Bereich Führung und Management konzentrierten (67%). Obwohl 42% der Fähigkeiten als ausreichend und 39% als gut bewertet wurden, unterstreichen die Ergebnisse insgesamt die Notwendigkeit gezielter Verbesserungen in verschiedenen Aspekten des Umgangs mit Trockenheit. Insbesondere weist die Analyse auf die Notwendigkeit verbesserter Strategien für die Zuweisung und Priorisierung von knappen Wasserressourcen hin. Ferner bedarf es einer klareren Definition von Rollen und Verantwortlichkeiten auf verschiedenen Regierungsebenen, einer verbesserten Sensibilisierung und Aufklärung

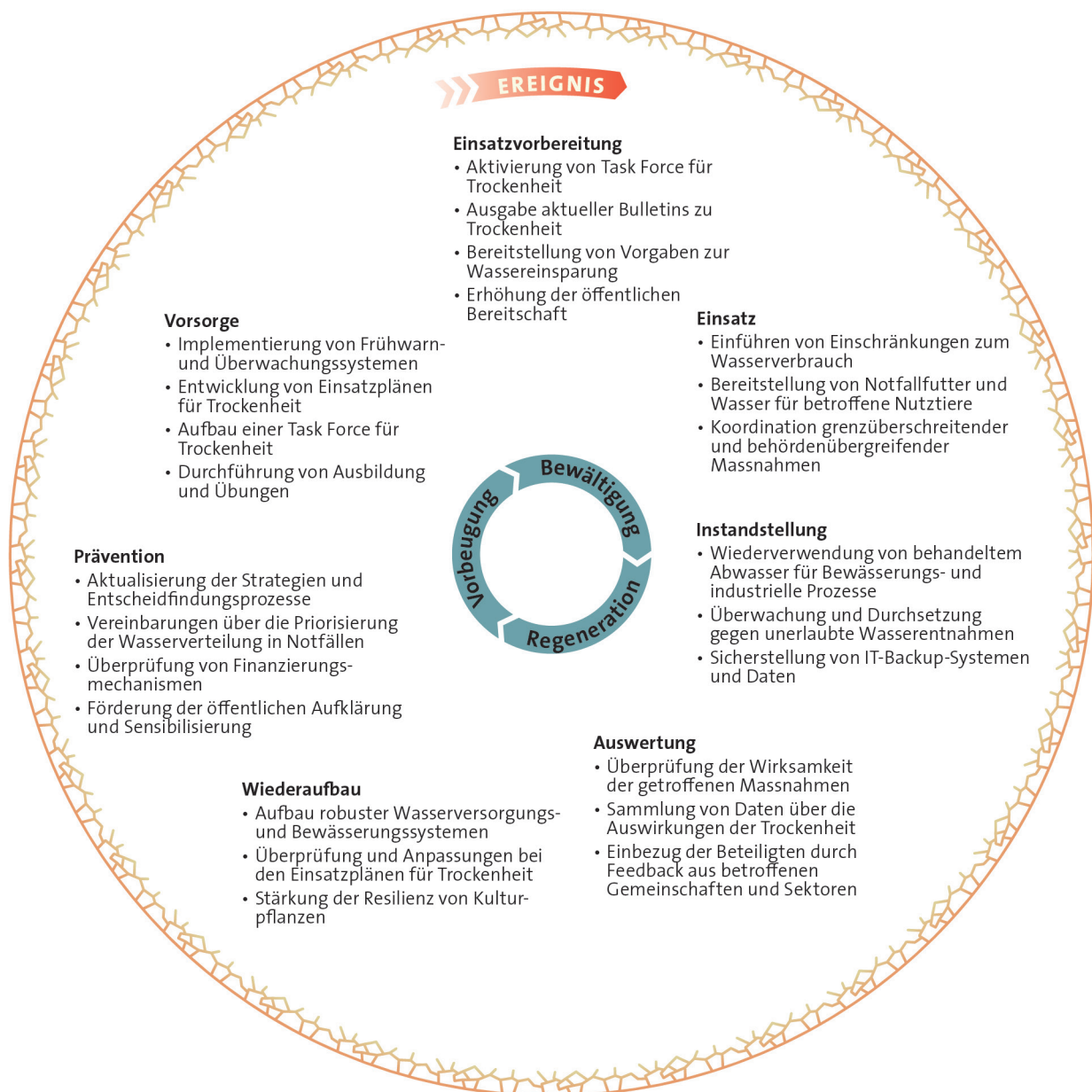
der Öffentlichkeit über Trockenheitsrisiken und einer verstärkten Zusammenarbeit zwischen dem Bevölkerungsschutz und den übrigen relevanten Ressorts.

Um die skizzierten Lücken wirksam zu schliessen und die allgemeine Resilienz gegen Trockenheit zu verbessern, ist eine Neubewertung der bestehenden Strukturen, Ansätzen und Strategien innerhalb des schweizerischen Bevölkerungsschutzsystems erforderlich. Dies erfordert einen Paradigmenwechsel von einem stark ausgeprägten

reaktiven Ansatz der Krisenbewältigung hin zu einem proaktiven Ansatz während der Prävention und Vorsorge zur Anpassung an Trockenheitsrisiken, wie in **Abbildung 3** dargestellt. Dieser Wechsel ist kongruent mit dem vom BABS geförderten integralen Risikomanagementzyklus.⁴⁹ Er ermöglicht es den Entscheidungsträgern, eine Trockenheit frühzeitig zu erkennen, umgehend zu reagieren und Massnahmen zur Verringerung der Auswirkungen zu ergreifen, bevor diese ein Krisenereignis darstellt.⁵⁰

Abbildung 3 veranschaulicht den Handlungsrahmen des Bevölkerungsschutzes als Reaktion auf die Auswirkungen von Trockenheit und unterscheidet dabei zwischen Krisenmanagement und Risikominderung.

Grafik inspiriert vom integralen Risikomanagements des BABS



1.4.3 Die Entwicklung des Schweizer Bevölkerungsschutzes im Umgang mit Trockenheit

Der Bevölkerungsschutz in der Schweiz entwickelt sich weiter. Dies geschieht unter anderem aufgrund der Fähigkeitsanalyse Bevölkerungsschutz und der Trockenheitsergebnisse der letzten Jahre.⁵¹ Beide Entwicklungen haben dabei Lücken in den bestehenden Fähigkeiten und einen Handlungsbedarf aufgezeigt.

Der Handlungsschwerpunkt verlagert sich dabei von Krisenbewältigung hin zur Vorbeugung und dem Mindern des Risikos und lässt Veränderungen erwarten. Diese Veränderung sollen die gesellschaftliche Resilienz erhöhen und letztlich die Auswirkungen und Kosten von Krisen und Katastrophen wie Trockenheit und anderen klimabedingten Extremen verringern. Studien zeigen beispielsweise, dass jeder investierte Dollar in die Minderung des Trockenheitsrisikos mindestens zwei Dollar an zukünftigen Katastrophenkosten einspart.⁵² Diese Entwicklung eröffnet neue Möglichkeiten, stellt aber auch neue Anforderungen an die Bevölkerungsschutzorganisationen. Zu diesen Anforderungen gehören die organisatorische Weiterentwicklung und die Bewältigung komplexerer Schadensereignisse.

Der Schweizer Bevölkerungsschutz steht dabei vor zwei zentralen Herausforderungen. Einerseits sind seine Ressourcen (Finanzen, Personal, Ausrüstung) zur Krisenbewältigung begrenzt und werden durch die Zunahme der Anzahl und Intensität von Ereignissen stärker strapaziert werden.^{53,54} Um der möglichen Ressourcenknappheit entgegenzutreten, bedarf es neuer Konzepte. Diese können z.B. die Erweiterung der Freiwilligenbasis oder die Einbindung von Spontanhelfern sein.⁵⁵ Andererseits sind die Organisationen des Bevölkerungsschutzes derzeit intern zumeist primär auf die Krisenbewältigung ausgerichtet. Der Wandel hin zu mehr Risikominderung bedarf daher auch eines (Teil-)Umbaus der Organisationen und ihrer Strukturen.

In Bezug auf die Herausforderungen der Krisenbewältigung können längere und intensivere Einsätze aufgrund häufigerer und schwererer Trockenheitsperioden auch die psychische Gesundheit des Bevölkerungsschutzpersonals beeinträchtigen. Dies erfordert die Einführung von Unterstützungsmechanismen und Strategien zur Bewältigung möglicher psychologischer Auswirkungen.⁵⁶ Die Bereitstellung von Ressourcen für die psychische Gesundheit, Schulungen zur Stressbewältigung und Beratungsdienste sind unerlässlich, um das Wohlbefinden des Bevölkerungsschutzpersonals aufrechtzuerhalten und sicherzustellen, dass es gesund und effektiv seinen Aufgaben nachgehen kann.

Der Übergang zu einer verbesserten Vorbereitung auf die Risiken der Trockenheit erfordert auch eine Neubewertung des Ausrüstungsbedarfs. Dies kann die Beschaffung von Spezialausrüstungen wie mobilen Was-

seraufbereitungsanlagen, Notstromaggregaten sowie die Vorhaltung von Notvorräten umfassen, aber auch bauliche Veränderungen der Liegenschaften erfordern. Allerdings sind einige Kantone aufgrund von Budgetbeschränkungen nicht in der Lage, solche Ausrüstung selbständig zu beschaffen. Dies unterstreicht die Bedeutung der interkantonalen Zusammenarbeit und der gemeinsamen Nutzung von Ressourcen durch bilaterale Vereinbarungen und das Ressourcenmanagement Bund (ResMaB). Durch die Bündelung von Ressourcen und die Koordinierung von Anstrengungen können die Kantone finanzielle Engpässe überwinden und sicherstellen, dass alle Regionen Zugang zu der nötigen Ausrüstung haben.

Die Aufrechterhaltung der Betriebsfähigkeit kritischer Infrastrukturen, einschliesslich Behörden, Energie-, Wasser-, Transport- und Telekommunikationssystemen, ist eine weitere wichtige Aufgabe der Technischen Betriebe als eine Partnerorganisation im Bevölkerungsschutz.⁵⁷ Dies wird bei langanhaltenden Trockenheitsperioden noch wichtiger, da viele dieser Systeme besonders anfällig für Unterbrechungen aufgrund von Wasserknappheit und -mangel sind.

Darüber hinaus erfordert die Verlagerung auf eine proaktive Vorbeugung eine stärkere Betonung von Präventionsmassnahmen. Dazu gehört die Entwicklung umfassender Ereignis- und Einsatzpläne, die sowohl proaktive als auch reaktive Massnahmen umfassen. Schulungsprogramme müssen aktualisiert werden und Szenarien enthalten, die sich auch auf diffuse Katastrophen oder Notlagen wie Trockenheit konzentrieren, um sicherzustellen, dass das Personal gut auf diese komplexen, jedoch schleichenden Ereignisse vorbereitet ist. Eine kontinuierliche berufliche Weiterbildung und regelmässige gemeinsame Übungen mit anderen Bevölkerungsschutzeinheiten sind für den Aufbau eines robusten und anpassungsfähigen Bevölkerungsschutzpersonals von entscheidender Bedeutung.⁵⁸

Auf der strategischeren Ebene umfasst die Vorbeugung die Überprüfung bestehender Wasserverteilungsprotokolle, die Einbindung verschiedener Interessengruppen für ein gemeinsames Vorgehen und Ansätze zur Vermeidung fragmentierter Reaktionen. Um diese Herausforderungen zu bewältigen, muss ein Schwerpunkt auf die Verbesserung der Führungsfähigkeiten im Bevölkerungsschutz zielen, wie in der Fähigkeitsanalyse Bevölkerungsschutz betont wird.⁵⁹

Innerhalb der kantonalen Ämter soll der Bevölkerungsschutz seine Rolle als Fachexperte für die strategische und operative Vorsorge stärken und gleichzeitig als Plattform für den Dialog zwischen den verschiedenen im Umgang mit Trockenheit beteiligten Fachstellen dienen.

Um potenzielle Herausforderungen mit Bezug zur Trockenheit proaktiv anzugehen und zu planen – ein Ansatz, der in einigen Kantonen bereits umgesetzt wird –, könnten sich regelmässige Koordinationssitzungen der

zuständigen kantonalen Behörden und Ämter wie der Wasserwirtschaft, der Forstwirtschaft und dem Gesundheitswesen als äusserst nützlich erweisen. Durch die Förderung gemeinsamer Diskussionen und die Sammlung von Empfehlungen, die der kantonalen Exekutive vorgelegt werden, können die kantonalen Bevölkerungsschutzbehörden das Vertrauen und die Zusammenarbeit innerhalb ihres Kantons stärken. Zwischen den Kantonen sollten Plattformen wie die Regierungskonferenz Militär, Zivilschutz und Feuerwehr (RK MZF) und andere Netzwerke für den Wissensaustausch genutzt werden, um koordinierte Massnahmen voranzutreiben und die allgemeine Resilienz gegenüber Trockenheit der gesamten Gesellschaft zu verbessern.⁶⁰

Auf nationaler Ebene sollten die kantonalen Bevölkerungsschutzorganisationen wertvolle lokale und regionale Kenntnisse und praktische Erfahrungen des Krisenmanagements einbringen und so sicherstellen, dass die nationalen Bemühungen und Strategien auf den Herausforderungen der Praxis und den daraus gezogenen Lehren beruhen.

2 Vorbereitung auf die Trockenheit in der Schweiz

Um ein ganzheitliches Verständnis der verschiedenen Ansätze im Umgang mit Trockenheit in der Schweiz zu erlangen, wurde in dieser Studie ein zweistufiger Prozess zur Einbeziehung von Expertinnen und Experten durchgeführt. Zunächst wurde eine Online-Umfrage an 26 kantonale Behörden verteilt, die für die strategische Entwicklung des Bevölkerungsschutzes in ihren jeweiligen Kantonen verantwortlich oder an der kantonalen Gefährdungsanalyse und Vorsorgeplanung beteiligt sind. Es folgten vertiefende Interviews mit Vertretern der Bevölkerungsschutzämter in sechs ausgewählten Kantonen – Basel-Stadt, Thurgau, Zürich, Bern, Freiburg und Tessin – sowie mit nationalen Expertinnen und Experten von MeteoSchweiz, BAFU, LAINAT und WSL. Diese Interviews lieferten tiefere Einblicke in vergangene Trockenheitereignisse, aktuelle Herausforderungen, die Wirksamkeit bestehender Massnahmen und laufende nationale Bemühungen zur Minderung von Trockenheitsfolgen.

Die Ergebnisse dieser Erhebung bieten eine Momentaufnahme der aktuellen Praktiken bezüglich Trockenheit in der Schweiz und zeigen Stärken und Verbesserungsmöglichkeiten auf. Sie haben massgeblich zur Gestaltung des vorgestellten Toolkits für Trockenheitsresilienz beigetragen und validieren die 10 Aktionspunkte in diesem Bericht. Darüber hinaus bieten die Beiträge der Expertinnen und Experten eine vorausschauende Perspektive auf geplante Projekte und Initiativen zur Verbesserung der Trockenheitsresilienz auf kantonaler und nationaler Ebene.

2.1 Ergebnisse der Umfrage

Dieser Abschnitt enthält eine Analyse von vorbeugenden Massnahmen gegen Trockenheit in den Schweizer Kantonen auf der Grundlage der quantitativen Daten, die anhand der strukturierten Fragen der Umfrage erhoben wurden. Da der Bevölkerungsschutz in der Schweiz in erster Linie auf kantonaler Ebene organisiert ist, zielte die Umfrage darauf ab, Basisdaten zu den bestehenden Strategien und Verfahren zu erfassen und eine Momentaufnahme der kantonalen Ansätze zum Umgang mit Trockenheit zu liefern. Darüber hinaus sollte anhand eines hypothetischen Trockenheitsszenarios die allgemeine Bereitschaft bewertet werden.

An der Umfrage beteiligten sich 25 der 26 kantonalen Ämter für Militär und Bevölkerungsschutz/Zivilschutz. Dieser nahezu vollständige Datensatz ermöglicht eine umfassende Analyse der Bereitschaft gegenüber Tro-

ckenheit in der geografisch, sprachlich und regional vielfältigen Landschaft der Schweiz. Ein detaillierter Überblick über die Ergebnisse der Umfrage findet sich am Ende dieses Abschnitts.

Ein bemerkenswertes Ergebnis der Umfrage ist die **weit verbreitete Anerkennung des Trockenheitsrisikos** durch die kantonalen Bevölkerungsschutzämter, wobei 24 Kantone das Risiko für ihren jeweiligen Kanton als mittel bis hoch einstufen (Frage 1). Dies unterstreicht die zunehmende Anerkennung der Trockenheit als bedeutende Bedrohung für die Schweiz, ungeachtet der regionalen Unterschiede. Darüber hinaus haben 16 Kantone die **Trockenheit in ihre Gefährdungsanalysen aufgenommen**. Sie stehen dabei in der Regel in Verbindung mit Hitzewellen oder Waldbränden als verwandte Gefährdungen (Frage 3). Diese Zahl dürfte sich noch erhöhen, da einige Kantone ihre kantonalen Gefährdungsanalysen zurzeit aktualisieren. Die Gefährdungsanalysen von 9 Kantonen sind älter als 2018 (Frage 2). Die weit verbreitete Assoziation von Trockenheit mit Hitzewellen lässt jedoch vermuten, dass die Auswirkungen der Trockenheit vor allem in den Sommermonaten wahrgenommen werden, die mit höheren Temperaturen zusammenfallen. Diese Sichtweise könnte unbeabsichtigt die kritische Rolle von Winterniederschlägen übersehen, die für die Wasserversorgung, die Landwirtschaft, die Wasserkrafterzeugung und die Ökosysteme das ganze Jahr über von entscheidender Bedeutung sind. Weitere Untersuchungen sind erforderlich, um festzustellen, ob dieser Zusammenhang den Umgang mit Trockenheit auf die Sommersaison beschränkt.

Insgesamt 19 Kantone geben an, dass sie **in der Vergangenheit von Trockenheitsereignissen betroffen waren** (Frage 5). Diese Erfahrungen haben zu unterschiedlichen Reaktionen geführt: 8 Kantone haben diese Ereignisse informell ausgewertet und 5 Kantone haben eine umfassende Auswertung vorgenommen, die zu konkreten und umsetzbaren Empfehlungen geführt hat (Frage 6).

Die Umsetzung **der Anpassungsmassnahmen** nach einer Trockenheit hatte spezifische Veränderungen auf kantonaler Ebene zur Folge, wie 18 Befragte berichten (Frage 7). Dazu gehören die **Einrichtung von Arbeitsgruppen oder Task Forces für Trockenheit** in 15 Kantonen und die **Verbesserung der Wasserspeicher- und Verteilungsinfrastrukturen** in 10 Kantonen. Da das geplante nationale Frühwarnsystem für Trockenheit zum Zeitpunkt der Umfrage noch nicht existierte, haben 8 Kantone ihre **Überwachungs- und Frühwarnsysteme** als Reaktion auf frühere Trockenheitsperioden eigenständig weiterentwickelt.

Bis Mai 2024 haben nur 7 Kantone spezifische **Einsatzpläne für den Umgang mit Trockenheit** entwickelt, wobei 1 Kanton dies derzeit tut (Frage 8). Dies verdeutlicht eine Lücke in der nationalen Gesamtkapazität zur Bewältigung von Trockenheitsereignisse. Bestehende Pläne verfolgen häufig einen *Multi-Hazard-Ansatz* (Allge-

fahrenansatz), der nicht nur die Trockenheit, sondern auch die damit verbundenen Gefährdungen wie Hitzewellen, Waldbrände, die Ausbreitung invasiver Arten oder Luftverschmutzung berücksichtigt (Frage 11). Solche Pläne enthalten in der Regel eine Reihe von Massnahmen, darunter vordefinierte Notfallprotokolle, die Bildung von Task Forces speziell für Trockenheit, klar festgelegte Rollen und Zuständigkeiten für die Bevölkerungsschutzpartner sowie laufende Überwachungsmaßnahmen.

Jedoch **fehlen in den bestehenden Plänen häufig wesentliche Elemente** wie proaktive Strategien zur Vorbeugung, Auswertungsprozesse nach einem Trockenheitsereignis, aktualisierte Analysen historischer Trockenheitsauswirkungen oder eine klare Identifizierung der am stärksten betroffenen Sektoren. Zudem fehlen in 4 von 7 bestehenden kantonalen Einsatzplänen für Trockenheit klare Kriterien für die Ausrufung von Trockenheitsnotfällen, ein entscheidendes Element, um eine rechtzeitige und effektive Bewältigung zu gewährleisten (Frage 10).

Bisher haben 15 Kantone nicht regelmässig ein **Trockenheitsbulletin** veröffentlicht (Frage 12). Diese Beobachtung unterstreicht den potenziellen Nutzen des geplanten nationalen Frühwarnsystems und des damit verbundenen nationalen wöchentlichen Trockenheit-Bulletins.

Darüber hinaus haben 16 Kantone **Trockenheitsexpertinnen und -experten oder eine Arbeitsgruppe** eingesetzt, die häufig von Fachleuten der kantonalen Umwelt- oder Energieämter geleitet wird. Dies zeigt, dass die Notwendigkeit von Fachwissen bei der Bewältigung von Herausforderungen im Zusammenhang mit Trockenheit anerkannt wird (Frage 13).

Die Durchführung von Szenario-basierten **Übungen oder Schulungen** ist ein Indikator für operationelle Bereitschaft. In 21 Kantonen fehlt dies jedoch für Trockenheitsszenarien (Frage 15). Die **grenzüberschreitende Zusammenarbeit** mit benachbarten Kantonen oder Ländern wird zwar in 16 Kantonen in Erwägung gezogen, bleibt aber begrenzt (Frage 14). Diese Antwort weist auf einen wichtigen Problembereich hin, da sich Trockenheit nicht an politische Grenzen hält und häufig grosse geografische Gebiete betrifft.

Zum Abschluss des ersten Teils der Umfrage wurde festgestellt, dass 14 Kantone noch keine **Forschungs- und Entwicklungsprogramme** zur Verbesserung der Resilienz gegenüber Trockenheit in ihrem Kanton initiiert haben. Dieses Ergebnis deutet auf eine Lücke bei den proaktiven Massnahmen und der langfristigen Planung oder auf Ressourcenbeschränkungen für den Umgang mit Trockenheit hin (Frage 16).

In der zweiten Phase der Umfrage bewerteten die Befragten den **Vorbereitungsstand** ihres Kantons zur **Bewältigung** eines Trockenheitsszenarios. Mit 17 Kantonen gibt die Mehrheit an, «mässig vorbereitet» zu sein, und 7 Kantone äussern einen noch geringeren Grad an Bereitschaft für das vorgestellte Szenario (Frage 17). Diese

Selbsteinschätzung gibt Anlass zur Sorge, **ob die Schweiz insgesamt in der Lage ist, wirksam auf Trockenheitsergebnisse zu reagieren**. Trotzdem bestätigen 23 Befragte, dass ihr kantonaler Bevölkerungsschutz über eine ausreichende Rechtsgrundlage verfügt, um seinen Auftrag zum Schutz der Bevölkerung und ihrer lebenswichtigen Ressourcen im Falle einer Trockenheit zu erfüllen (Frage 18). Darüber hinaus geben 16 Kantone an, dass sie angemessene Strategien und Pläne zum Umgang mit Wasserknappheit umgesetzt haben (Frage 20). Ein immer wiederkehrendes Problem ist jedoch das Fehlen eines übergreifenden Rahmens, der alle relevanten Akteure, insbesondere die für die lokale Wasserwirtschaft zuständigen Gemeinden, einbindet. Darüber hinaus werden Herausforderungen in Bezug auf die Einbeziehung der Öffentlichkeit in die Bemühungen um den Wasserschutz und ein Mangel an klaren Verantwortlichkeiten und Kommunikationsstrategien auf allen Entscheidungsebenen festgestellt (Frage 21).

Wie die Befragten angeben, sind die **drei Sektoren**, die am stärksten von der Trockenheit **betroffen** sein könnten, die Landwirtschaft, die Trinkwasserversorgung und die Energieerzeugung (Frage 22). Um das Bewusstsein zu schärfen und die Wassereinsparung zu fördern, setzen die Kantone eine Vielzahl von verschiedenen Strategien ein, darunter eine umfassende Medienberichterstattung, informative Websites, Kampagnen in den sozialen Medien und gezielte Initiativen zur Wassereinsparung (Frage 23).

Die Befragten nennen mehrere zentrale **Herausforderungen im Zusammenhang mit der Bewältigung** von Trockenheitsszenarien in ihren jeweiligen Kantonen, wobei die meisten dieser Herausforderungen den Bereich der Wasserwirtschaft betreffen. Zu diesen Herausforderungen gehören die Angemessenheit der Infrastruktur für die Wasserspeicherung und -verteilung, die Ausgewogenheit der Wassernutzung für Bewässerung, Industrie und öffentliche Versorgung sowie die Durchsetzung von Wasserverbrauchsbeschränkungen und Sparmassnahmen. Die Sicherstellung finanzieller Ressourcen für die Umsetzung von Minderungsmaßnahmen stellt ebenfalls eine nennenswerte Hürde dar (Frage 24).

Die Zuteilung von **finanziellen Mitteln** zur Stärkung der Fähigkeiten im Bereich der Trockenheitsbekämpfung basiert in erster Linie auf dem kantonalen Budget, gefolgt von der Bundeshilfe (Frage 25).

Nur 3 Kantone haben **Personalschulungen** zum Thema Vorbeugung und Bewältigung von Trockenheit durchgeführt, und 1 Kanton tut dies gegenwärtig (Fragen 26 und 27).

Die Umfrageergebnisse weisen auch auf vielversprechende Entwicklungen hin. Trotz der derzeit begrenzten **grenzüberschreitenden Zusammenarbeit** beim Umgang mit Trockenheit äussern 10 Befragte Interesse an einem Engagement sowohl auf interkantonaler als

auch auf internationaler Ebene, während 8 Befragte nur an einem interkantonalen Engagement interessiert sind (Frage 28). Das verstärkte Interesse an der Teilnahme an **einem nationalen Wissensaustauschprogramm** zum Thema Trockenheitsmanagement und Resilienz unterstreicht zudem den Wunsch nach gemeinsamem Lernen und gemeinschaftlichen Lösungen (Frage 29).

Sektion 1

1. Wie hoch schätzt Ihr Amt das Risiko von Trockenheit in Ihrem Kanton in den nächsten zehn Jahren ein? (n=25)

Hoch



Gering



Mittel



Unwahrscheinlich



2. Wann wurde die Gefährdungsanalyse Ihres Kantons zuletzt aktualisiert? (n=24)

before 9

2018 2

2019 2

2020 1

2021 2

2022 2

2023 2

2024 4

3. Wie wird Trockenheit in der Gefährdungsanalyse Ihres Kantons berücksichtigt? (n=25)

Trockenheit ist in der Gefährdungsanalyse enthalten, wird aber mit einer verwandten Gefahr kombiniert (zum Beispiel Trockneheit und Hitzewelle).



Trockenheit wird als individuelle Gefahr anerkannt und ist in der Gefährdungsanalyse entsprechend aufgelistet.



Trockenheit wird in der Gefährdungsanalyse nicht spezifisch aufgelistet, sondern eine verbundene Gefahr wie zum Beispiel Hitzewelle.



Die Gefährdungsanalyse befasst sich nicht mit Trockenheit oder damit verbundenen Gefahren.



Sonstiges



Sonstiges, bitte angeben:

- Die Einstufung erfolgt nicht nach der nationalen Risikoanalyse «Katastrophen und Notlagen Schweiz». 2

4. Was sind die Gründe dafür, dass Trockenheit in der Gefährdungsanalyse Ihres Kantons nicht individuell behandelt wird? (n=3)

- Trockenheit wird bei künftigen Aktualisierungen der Gefährdungsanalyse berücksichtigt werden. 2
- Im Prozess der Gefährdungsanalyse wurde Trockenheit als nicht vorrangige Gefährdung für den Kanton eingestuft. 1

5. Gab es in Ihrem Kanton in den letzten 20 Jahren Trockenheitsereignisse? (n=25)

Ja



Nein



Nicht sicher



6. Gab es nach dem Trockenheitsereignis, von dem Ihr Kanton betroffen war, einen Evaluierungsprozess, um die Wirksamkeit der getroffenen Massnahmen auszuwerten? (n=19)

Es wurde eine informelle Evaluation ohne strukturierte Dokumentation durchgeführt.



Es wurde eine umfassende Evaluation durchgeführt, welche auch Empfehlungen umfasste.



Es wurde keine formelle Evaluation durchgeführt.



Sonstiges



7. Hat Ihr Kanton nach dem Trockenheitsereignis, von dem Ihr Kanton betroffen war, eine der folgenden Massnahmen ergriffen? (es kann mehr als eine Option ausgewählt werden) (n=18)

Definition/Einsetzung einer Arbeitsgruppe/Task Force für Trockenheit



Ausbau der Infrastruktur für die Wasserspeicherung und -verteilung



Verfeinerung des Überwachungs- und Frühwarnsystems



Überarbeitung und Aktualisierung des kantonalen Gefahrenkatalogs



Einbeziehung wissenschaftlicher Beratung in das Trockenheitsmanagement



Ausarbeitung sektorübergreifender Strategien zur Bekämpfung von Wasserknappheit



Erstellung eines Trockenheitsmanagementplans



Ausbau der Zusammenarbeit mit Nachbarkantonen und/oder Nachbarländern für gemeinsame Ressourcennutzung und den Wissensaustausch



Es wurden keine Änderungen vorgenommen



Verstärkung von Forschung und Entwicklung zur Verbesserung der Trockenheitsresilienz



Einführung von Bildungsprogrammen und Sensibilisierungskampagnen



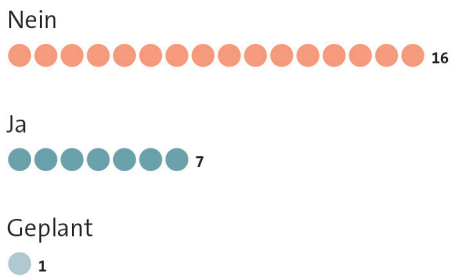
Sonstiges



Sonstiges, bitte angeben:

- Trink- und Brauchwasserplanung und Dokumentationen. 2
- Institutionalisierung der Lageanalyse und Massnahmengreifung. 1

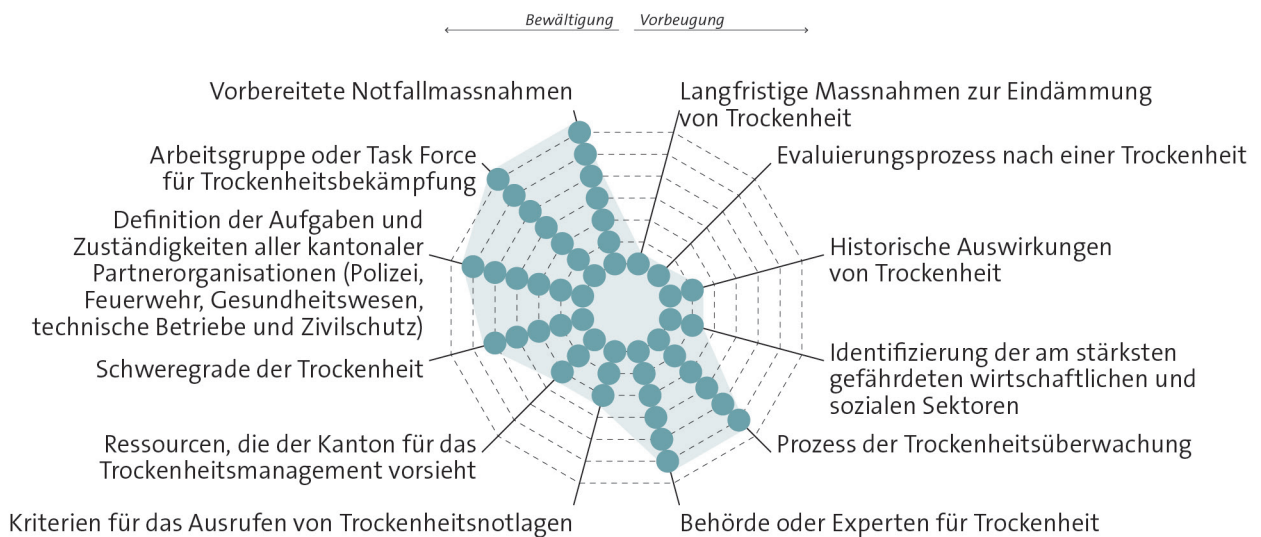
8. Verfügt Ihr Kanton über einen Trockenheitsmanagementplan? (n=24)



9. Seit wann hat Ihr Kanton einen Trockenheitsmanagementplan? (n=7)



10. Welche Elemente enthält der Trockenheitsmanagementplan bzw. wird er enthalten? (alle zutreffenden Punkte auswählen) (n=7)



11. Befasst sich der Trockenheitsmanagementplan auch mit den folgenden, mit Trockenheit verbundenen Gefahren? (es kann mehr als eine Option ausgewählt werden) (n=7)

Hitzewellen



Waldbrände



Ausbreitung invasiver Arten (z. B. Borkenkäfer)



Stromausfall/Strommangel



Reduzierte Luftqualität



Einschränkungen des Schiffsverkehrs



Mangel an landwirtschaftlichen Erzeugnissen



12. Veröffentlicht der Kanton regelmässig ein Bulletin zu Trockenheit? (n=24)

Nein



Geplant (bitte geben Sie einen Zeitrahmen an)



Ja, und es ist öffentlich zugänglich



Ja, aber es ist nicht öffentlich zugänglich



Falls geplant, geben Sie bitte einen Zeitrahmen an:

- 2025 2

13. Gibt es in Ihrem Kanton eine/n Trockenheitsexpertin/-experten oder eine Task Force? (n=24)

Ja
 16


Nein
 5


Geplant
 3

Falls geplant, bitte geben Sie einen Zeitrahmen an:

- 2025 2
- 2024–2025 1

14. Beteiligt sich Ihr Kanton derzeit an der Bekämpfung von Trockenheit durch grenzüberschreitende Zusammenarbeit mit benachbarten Kantonen oder Ländern? (n=23)

Keine Beteiligung an grenzüberschreitenden Aktivitäten
 16

Ja, beteiligt an informellem Engagement
 3

Ja, über etablierte formale Kanäle
 3

Nein, aber eine grenzüberschreitende Zusammenarbeit ist in Planung
 1

15. Hat Ihr Kanton Übungen und/oder Trainings im Zusammenhang mit Trockenheitsszenarien durchgeführt bzw. plant er solche? (n=25)

Nein
 21

Ja
 4

Geplant
0

16. Hat Ihr Amt Forschungs- oder Entwicklungsprojekte initiiert, um die Resilienz gegenüber Trockenheit in Ihrem Kanton zu verbessern? (n=24)

Nein
 14

Ja
 5

Unsicher
 5

Sektion 2

Trockenheitszenario-Übung

Es ist Anfang März, und die Prognosen für den kommenden Sommer deuten darauf hin, dass Trockenheit die Schweiz stark beeinträchtigen könnte. Das Land erlebt langanhaltende, überdurchschnittlich hohe Temperaturen in Kombination mit deutlich zu geringen Niederschlägen. Diese Bedingungen beeinträchtigen die Bodenfeuchtigkeit und das Wachstum der Vegetation, die für die Ökosysteme und die Landwirtschaft von entscheidender Bedeutung sind. Nachbarländer der Schweiz haben aufgrund der anhaltenden Trockenheit bereits erhebliche Auswirkungen auf ihre Wasserressourcen gemeldet. Ihrem Kanton droht eine erhebliche Wasserknappheit, die sich auf die lokalen Gemeinschaften, die Wirtschaft und die Ökosysteme auswirken könnte.

17. Wie beurteilen Sie den aktuellen Stand der Vorbereitung Ihres Kantons auf das oben beschriebene Trockenheitszenario? (n=24)

Sehr gut vorbereitet

0

Mässig vorbereitet



Ausreichend vorbereitet



Minimal vorbereitet



18. Sind Sie mit der folgenden Aussage einverstanden oder nicht einverstanden? «Der kantonale Bevölkerungsschutz verfügt über ausreichende Rechtsgrundlagen, um seinen Auftrag des Schutzes der Bevölkerung und ihrer Lebensgrundlagen im Falle eines Trockenheitsereignisses zu erfüllen.» (n=25)

Einverstanden



Nicht einverstanden



19. Wenn nicht einverstanden, was fehlt Ihrer Meinung nach in den aktuellen Rechtsgrundlagen? (n=2)

- Der Prozess zur Umsetzung der Revision des Bundesgesetzes über den Bevölkerungsschutz und den Zivilschutz (520.1 Bundesgesetz über den Bevölkerungsschutz und den Zivilschutz) auf kantonaler Ebene ist entweder im Gange oder sollte verbessert werden. 2

20. Sind Sie mit der folgenden Aussage einverstanden oder nicht einverstanden? «Unser Kanton verfügt über ausreichende Strategien, Pläne und Massnahmen, um mit einer möglichen Wasserknappheit umzugehen.» (n=24)

Einverstanden



Nicht einverstanden



21. Wenn nicht einverstanden, was fehlt Ihrer Meinung nach in Ihrem Kanton, um mit einer möglichen Wasserknappheit umzugehen? (n=7)

- Eine klare Aufteilung der Zuständigkeiten. 1
- Ein Notfallplan für den Fall von Wasserknappheit. 2
- Eine Strategie oder ein übergreifender Rahmen, der Interessengruppen, Gemeinden (die in der Schweiz für die Wasserversorgung zuständig sind), regionale, kantonale oder außerkantonale Ebenen umfassend einbezieht und berücksichtigt. 1
- Eine klare Kommunikationsstrategie, die darauf abzielt, Wasserressourcen vorsorglich zu schonen. 1
- Die Bereitschaft der Bevölkerung, Maßnahmen zur Reduzierung der Wasserverschwendung umzusetzen. 2

22. Welche Sektoren in Ihrem Kanton werden Ihrer Meinung nach bei diesem Szenario am stärksten von der Trockenheit betroffen sein? (bitte maximal DREI Optionen ausgewählt) (n=24)

Landwirtschaft



Öffentliche Wasserversorgung



Energieerzeugung



Fischerei



Gesundheitswesen und öffentliche Sicherheit



Holzindustrie



Sonstiges



Freizeitgestaltung und Tourismus



Navigation und Transport



23. Welche Strategien zur Sensibilisierung der Öffentlichkeit hat Ihr Amt in der Vergangenheit umgesetzt, um das Bewusstsein für Trockenheit und Wassereinsparmöglichkeiten in Ihrem Kanton zu verbessern? (es kann mehr als eine Option ausgewählt werden) (n=18)

Berichterstattung in lokalen Medien



Öffentliche Website oder andere Informationsportale zur Thematik



Informationskampagnen über die offiziellen sozialen Medien des Kantons



Kampagnen für Wassereinsparungen (z.B. Weltwassertag)



Workshops für ausgewählte Gruppen oder Sektoren



Bildungsprogramme in Schulen



Öffentliche Veranstaltungen zur Förderung des Umweltbewusstseins



Zusammenarbeit mit lokalen Unternehmen



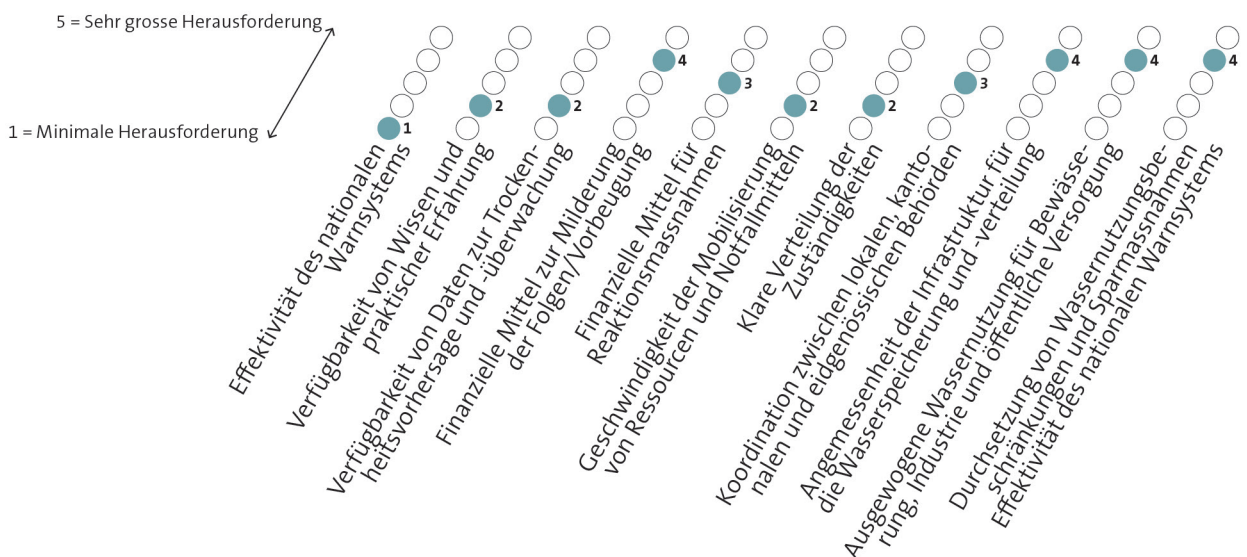
Nutzung von Werbetafeln oder Ausstellungen



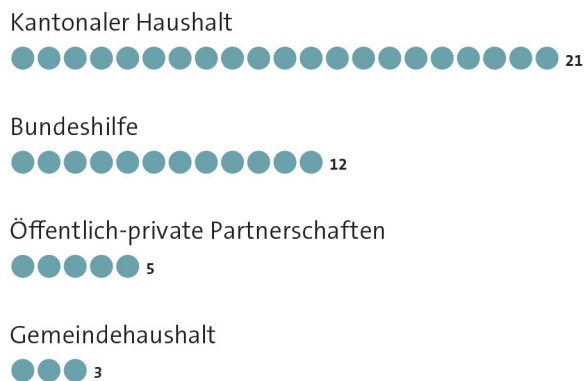
Sonstiges



24. Bitte beurteilen Sie, inwieweit die folgenden Aspekte für Ihren Kanton eine Herausforderung bei der Bewältigung des Trockenheitsszenarios darstellen würden. (1=Minimale Herausforderung, 5=Sehr grosse Herausforderung) (n=25)



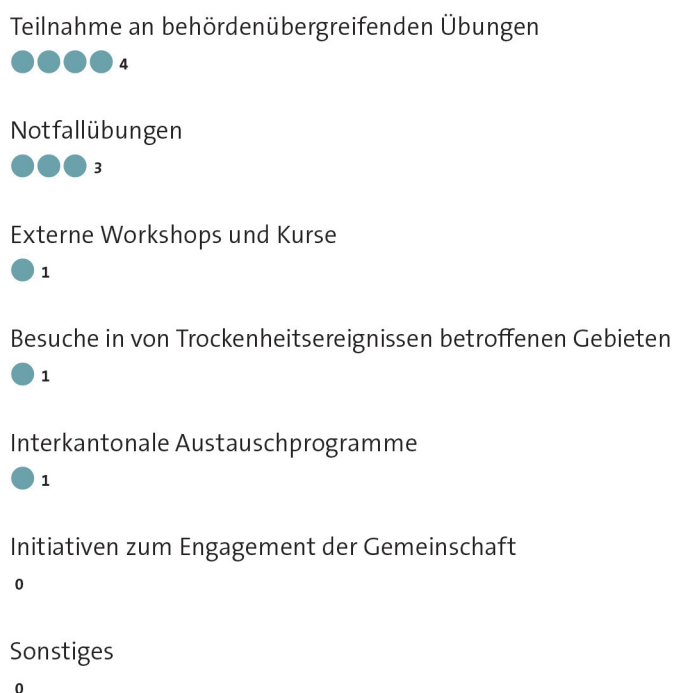
25. Woher würden die Kapazitäten für die Reaktion auf ein Trockenheitsszenario in erster Linie kommen? (es kann mehr als eine Option ausgewählt werden) (n=23)



26. Hat Ihre Behörde Schulungen von Mitarbeitenden zum Thema Trockenheitsvorsorge und -bekämpfung durchgeführt? (n=24)



27. Welche der folgenden Schulungsmassnahmen wurden/werden durchgeführt? (es kann mehr als eine Option ausgewählt werden) (n=4)



28. Würde Ihr Kanton eine (stärkere) interkantonale oder internationale Zusammenarbeit bei der Bewältigung von Trockenheit in Betracht ziehen? (n=24)

Ja, sowohl interkantonale als auch internationale



Ja, nur interkantonale



Nein



Ja, nur internationale

0

29. Wäre Ihr Kanton daran interessiert, an einem nationalen Wissensaustauschprogramm des Bevölkerungsschutzes zum Thema Trockenheitsmanagement und Resilienzbildung teilzunehmen? (n=24)

Ja



Maybe



No



2.2 Ergebnisse der Experteninterviews

Dieser Abschnitt fasst die Erkenntnisse aus den Experteninterviews über die Bemühungen zur Risikoverminderung von Trockenheit in der Schweiz zusammen. Während die einzelnen Interviews nicht veröffentlicht werden, umfassen sie zentrale Themen, gemeinsame Herausforderungen sowie Chancen im Umgang mit Trockenheit auf verschiedenen Verwaltungsebenen.

- **Institutioneller Rahmen und Koordinierung:** Beim Umgang mit Trockenheit in der Schweiz ist ein komplexes Netz von Institutionen beteiligt, das neben Kantonsregierungen und Gemeinden auch Bundesbehörden wie das BABS, das BAFU, MeteoSchweiz und LAINAT umfasst. Die Koordinierung zwischen diesen Akteuren ist von wesentlicher Bedeutung, aber aufgrund des begrenzten Austausches über trockenheitsbezogene Themen oft schwierig, was zu isolierten Massnahmen führen kann. Die Einrichtung von Task Forces und Arbeitsgruppen zu Trockenheitsfra-

gen auf Bundes- und Kantonsebene zeigt, dass Trockenheit zunehmend als dringliches Problem erkannt wird, das besondere Aufmerksamkeit und Ressourcen erfordert.

Die Trockenheitsereignisse der Vergangenheit haben als Katalysator für die Schaffung eines Bewusstseins für Trockenheit gedient, das Berücksichtigung in den kantonalen Gefährdungsanalysen findet. Auf Bundesebene sind die Erwartungen an die Neustrukturierung des Krisenmanagements hoch, unter anderem an die Einrichtung eines Fachstabs Trockenheit. Die spezifische Rolle des BABS in dieser neuen Struktur ist jedoch noch zu klären.

Auf kantonaler Ebene sind die Arbeitsgruppen meist nur während der Sommermonate aktiv, was ihren reaktiven Charakter beim Ereignismanagement unterstreicht. Da diese Gruppen selten ganzjährig arbeiten, ist ihre Fähigkeit zur proaktiven Planung stark eingeschränkt. Die kantonalen Bevölkerungsschutzbehörden sind zwar in diesen Gruppen eingebunden, doch besteht für sie nicht die Möglichkeit, diese einzuberufen oder zu koordinieren.

- **Die Rolle des Bevölkerungsschutzes:** Die entscheidende Rolle des Bevölkerungsschutzes bei der Bewältigung von Trockenheit auf Bundes- und Kantonsebene wird zunehmend anerkannt. Dies gilt insbesondere bei der Koordinierung von Massnahmen und der Kommunikation mit der Öffentlichkeit. Die spezifischen Zuständigkeiten und das Ausmass der Beteiligung des Bevölkerungsschutzes an der Trockenheitsvorsorge und -bewältigung ist jedoch von Kanton zu Kanton unterschiedlich. Diese Uneinheitlichkeit spiegelt die allgemeinen Unterschiede in den Ansätzen zur Trockenheitsbewältigung, im Bereitschaftsgrad und in der Wahrnehmung des Trockenheitsrisikos in der Schweiz wider. Während einige Kantone umfassende Pläne für den Umgang mit Trockenheit entwickelt haben, stehen andere noch am Anfang, sich mit diesem Thema zu befassen. Plattformen wie die RK MZF oder gemeinsame Übungen im Bevölkerungsschutzverbund bieten wertvolle Gelegenheiten zum Austausch von Wissen und Erfahrungen sowie zur Förderung des Fortschritts in der Trockenheitsvorsorge und -bewältigung.

- **Herausforderungen und Handlungsbedarf:** Die Bewältigung vergangener Trockenheitsereignisse in der Schweiz hat mehrere zentrale Herausforderungen und Verbesserungsmöglichkeiten aufgezeigt. Die Notwendigkeit einer stärkeren Koordination zwischen allen Regierungsebenen – Bund, Kantonen und Gemeinden – ist dabei zentral. Ebenso dringlich ist, die Öffentlichkeit für die Komplexität der Trockenheit, ihre langfristigen Auswirkungen und die Wichtigkeit des Wassersparens zu sensibilisieren. Ein mangelndes öffentliches Verständnis kann die Bemühungen im Umgang mit Trockenheit schwächen und Wasserkonflikte verschärfen.

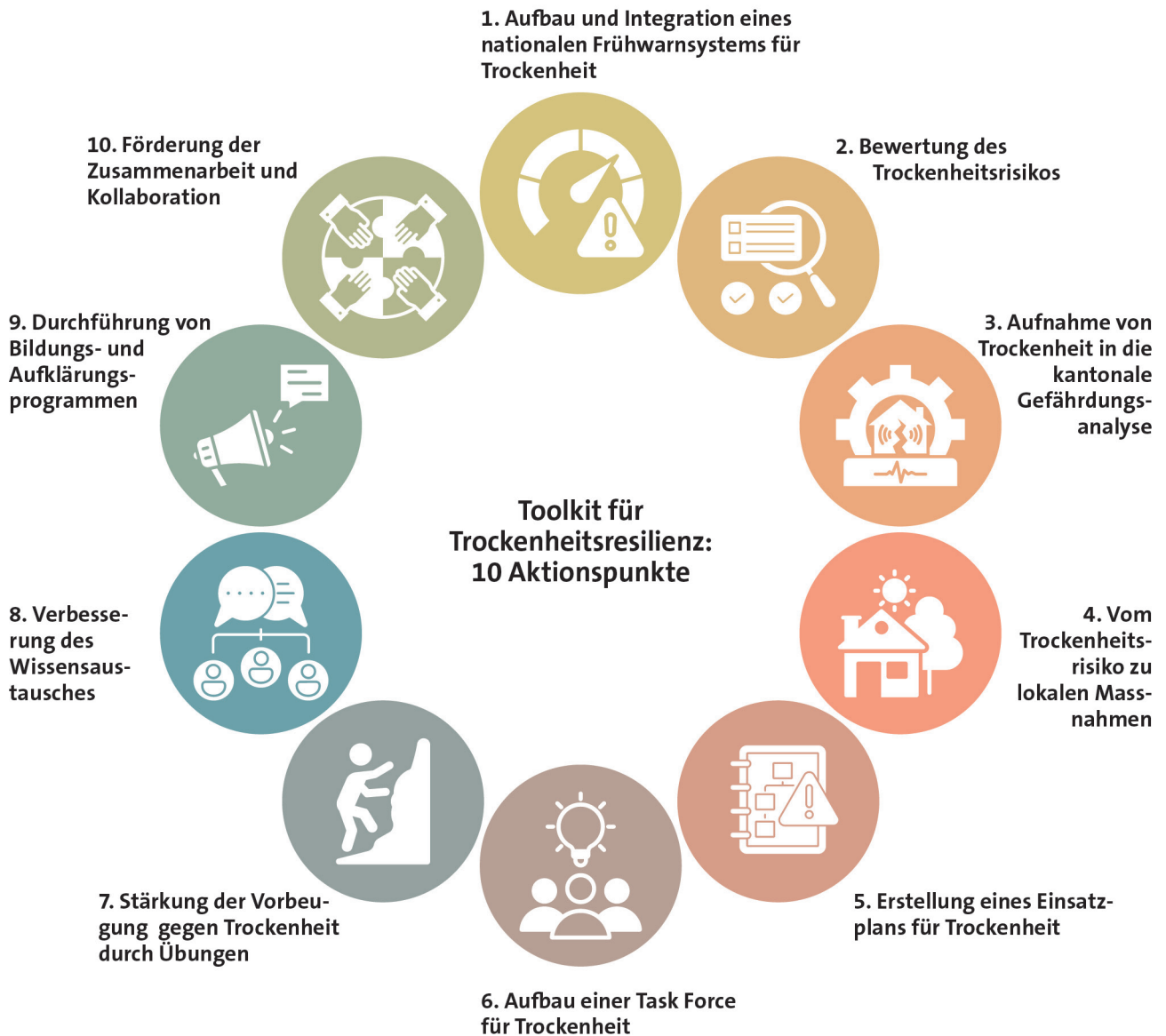
Darüber hinaus ist der Standpunkt weit verbreitet, dass die Bewältigung von Trockenheit ausschliesslich innerhalb der Kantons Grenzen erfolgen kann, wobei die überregionale Verflechtung der Wasserressourcen oft weiter reicht als das wahrgenommene Einflussgebiet. Entscheidungen in einem Kanton können weitreichende Folgen haben und sich auf die Wasserverfügbarkeit und -bewirtschaftung in anderen Kantonen auswirken.

Eine weitere kritische Herausforderung ist die Entwicklung präziserer und lokaler Trockenheitsindikatoren. Diese Lücke soll mit dem geplanten nationalen Überwachungs- und Frühwarnsystem für Trockenheit geschlossen werden. Zudem besteht ein deutlicher Bedarf an zusätzlicher Forschung zu den Mustern von Trockenheit, deren Auswirkungen und zu Managementstrategien, die auf die spezifische Geografie und das Klima der Schweiz abgestimmt sind.

Eine verstärkte Vernetzung und Zusammenarbeit zwischen Expertinnen und Experten, Entscheidungsträgerinnen und -träger und Interessenvertreterinnen und -vertretern über verschiedene Sektoren hinweg wird als entscheidend für die Entwicklung integrierter Strategien im Umgang mit Trockenheit angesehen. Aufgrund der zentralen Lage der Schweiz in Europa wird die grenzüberschreitende Zusammenarbeit immer wichtiger. Diese wird jedoch häufig durch unterschiedliche Verwaltungsstrukturen, widersprüchliche Prioritäten und abweichende wasserwirtschaftliche Strategien der Nachbarländer erschwert.

- **Entwicklung eines Frühwarnsystems:** Das nationale System zur Früherkennung und Warnung für Trockenheit soll den Erfolg vergleichbarer Systeme für andere Naturgefahren, wie Hochwasser, versprechen. Die Initiative bietet bedeutende Möglichkeiten für die Verbesserung der Koordination zwischen Bundes-, Kantons- und Gemeindebehörden sowie die Bereitstellung von Echtzeitdaten zur Unterstützung der Entscheidungsfindung in verschiedenen Sektoren wie Landwirtschaft und Wasserwirtschaft. Das System soll zudem fortschrittliche Überwachungsinstrumente wie das Bodenfeuchtigkeitsnetzwerk und Satellitendaten einbeziehen, um präzise regionale Prognosen zu liefern. Der Erfolg des Systems wird davon abhängen, ob es rechtzeitige und zuverlässige Warnungen liefert und dabei die föderale Struktur der Schweiz sowie die unterschiedlichen regionalen Bedürfnisse berücksichtigt.
- **Langfristige Resilienz:** Viele Befragte betonten, wie wichtig es ist, langfristige Strategien für die Resilienz gegenüber Trockenheit zu entwickeln und dabei Faktoren wie den Klimawandel, das Bevölkerungswachstum und sich ändernde Wassernutzungsmuster zu berücksichtigen. Dazu gehören nicht nur reaktive Massnahmen, sondern auch proaktive Schritte zur Anpassung der Wasserbewirtschaftungsmethoden und der Infrastruktur.

3 Toolkit für Trockenheitsresilienz: 10 Aktionspunkte



Das «Toolkit für Trockenheitsresilienz» bietet einen Rahmen für die Entwicklung regionaler Strategien und Vorgepläne im Umgang mit Trockenheit. Das Toolkit wurde so gestaltet, dass es den unterschiedlichen Realitäten der kantonalen Bevölkerungsschutzorganisationen in der Schweiz Rechnung trägt und flexibel genug ist, um verschiedenen lokalen Bedürfnissen gerecht zu werden, mit dem Ziel, die Resilienz gegenüber Trockenheit zu stärken. Obwohl das Toolkit für den Schweizer Kontext entwickelt wurde, lässt sich seine zugrunde liegende Methodik weltweit auf verschiedene Regierungsebenen und Behörden anwenden und anpassen.

Das Toolkit umfasst 10 Aktionspunkte, die nach der Analyse der Umfrageergebnisse und der Expertenbe-

fragungen in Abschnitt 2 als Kernpunkte identifiziert und mit wissenschaftlichen Grundlagen abgeglichen wurden. Diese Aktionspunkte zielen darauf ab, die bei der Analyse festgestellten Lücken in der Vorbeugung und Bewältigung von Trockenheit weiter zu schliessen, und umfassen:

- **Aktionspunkt 1** – Aufbau und Integration eines nationalen Frühwarnsystems für Trockenheit
- **Aktionspunkt 2** – Bewertung des Trockenheitsrisikos
- **Aktionspunkt 3** – Aufnahme von Trockenheit in die kantonale Gefährdungsanalyse
- **Aktionspunkt 4** – Vom Trockenheitsrisiko zu lokalen Massnahmen
- **Aktionspunkt 5** – Erstellung eines Einsatzplans für Trockenheit

- **Aktionspunkt 6** – Aufbau einer Task Force für Trockenheit
- **Aktionspunkt 7** – Stärkung der Vorbeugung gegen Trockenheit durch Übungen
- **Aktionspunkt 8** – Verbesserung des Wissensaustausches
- **Aktionspunkt 9** – Durchführung von Bildungs- und Aufklärungsprogrammen
- **Aktionspunkt 10** – Förderung der Zusammenarbeit und Kollaboration

Die Aktionspunkte bieten allgemeine Leitlinien für die Entwicklung von Strategien zum Umgang mit Trockenheit, wobei ein besonderer Fokus dem frühzeitigen Handeln und der Vorbeugung gilt. Das Toolkit steht im Einklang mit dem integralen Risikomanagementzyklus, den der Schweizer Bevölkerungsschutz verfolgt.⁶¹ Da potenzielle Massnahmen gegen Trockenheit oft langfristiger und präventiver Natur sind, bieten die 10 Aktionspunkte Ressourcen für die Entwicklung langfristiger Strategien zur Vorbeugung. Jeder Aktionspunkt enthält anschauliche Beispiele und Verweise auf Praktiken im Umgang mit Trockenheit aus Schweizer Kantonen und zeigt so die Vielfalt der bestehenden Initiativen auf. Ziel des Toolkits ist es, den Austausch von Ressourcen zu erleichtern und gemeinsame Herausforderungen und Chancen aufzuzeigen, die interkantonale Kommunikation zu fördern und letztlich zum Handeln anzuregen.

Auf internationaler, nationaler und regionaler Ebene steht eine Reihe von Ressourcen zur Verfügung, welche Anhaltspunkte für die Gestaltung von Trockenheitsstrategien bieten. Die bekannteste ist die «*10 Steps National Drought Management Policy*», die vom *Integrated Drought Management Programme* entwickelt wurde, einer von der Weltorganisation für Meteorologie in Zusammenarbeit mit der *Global Water Partnership* entwickelten Plattform.⁶² Eine weitere wertvolle Ressource ist die «*Drought Toolbox*» des Übereinkommens der Vereinten Nationen zur Bekämpfung der Wüstenbildung, die den Akteuren im Bereich Trockenheit einen einfachen Zugang zu Instrumenten, Fallstudien und anderen Ressourcen bietet, um die Ausarbeitung nationaler Pläne zur Trockenheitsbekämpfung zu erleichtern. Zusätzlich trägt das Toolkit zur Unterstützung des Ziels 15 der *Sustainable Development Goals* der Vereinten Nationen bei (Landökosysteme schützen, wiederherstellen und ihre nachhaltige Nutzung fördern).⁶³

Diese Ressourcen waren richtungsweisend für die Entwicklung der Aktionspunkte in diesem Toolkit, welches einen Pfad zur Trockenheitsresilienz in der Schweiz skizzieren soll. Das Berücksichtigen der Aktionspunkte hilft dabei, dass Schweizer Strategien und Pläne im Umgang mit Trockenheit mit denen anderer Länder übereinstimmen.

Die Aktionspunkte des Toolkits sind nicht nach ihrer Wichtigkeit oder Priorität geordnet, da jeder einzelne einen einzigartigen Beitrag zur Stärkung der Trockenheitsresilienz leistet. Da die Umsetzung jedoch Ressourcenerfordert, wird den Bevölkerungsschutzorganisationen empfohlen, die Aktionspunkte nach ihren eigenen Bedürfnissen und Umständen zu priorisieren. Jedoch erfordern bestimmte Aktionspunkte Anstrengungen in einem anderen Aktionspunkt (z. B. setzt das Adressieren des Trockenheitsrisikos durch lokale Massnahmen voraus, dass das Trockenheitsrisiko in der einen oder anderen Form analysiert wurde). Hinweise dazu sind in den entsprechenden Aktionspunkten angegeben.

Schliesslich ist das Toolkit als lebendiges Dokument und dynamischer Prozess konzipiert. Um sicherzustellen, dass das Toolkit für den Schweizer Kontext relevant bleibt, sollen neue Informationen, Erkenntnisse und Fallstudien in einem iterativen Ansatz zur Weiterentwicklung eingebunden werden.



Aktionspunkt 1 – Aufbau und Integration eines nationalen Frühwarnsystems für Trockenheit

Trockenheitsfrühwarnsysteme bilden den Eckpfeiler eines proaktiven Umgangs mit Trockenheit,⁶⁴ da sie den Schwerpunkt vom reaktiven Krisenmanagement auf vorausschauendes Handeln verlagern. Diese Systeme liefern Entscheidungsträgerinnen und -trägern, Interessengruppen und der Öffentlichkeit rechtzeitig Informationen über die Entwicklung der Trockenheitsbedingungen und ermöglichen es so, proaktive Massnahmen zu frühzeitig zu ergreifen, um die Auswirkungen von Trockenheit erheblich zu verringern. Ziel von Aktionspunkt 1 ist es, aufzuzeigen, wie die Einrichtung eines landesweiten Frühwarnsystems für Trockenheit diese Vorteile verstärkt, indem es eine standardisierte Überwachung sicherstellt, eine koordinierte Bewältigung über Kantone und Sektoren hinweg ermöglicht, die Ressourcenzuweisung optimiert und die Entwicklung einer evidenzbasierten Trockenheitspolitik fördert. Dieser Ansatz steht im Einklang mit dem Aktionsplan «Frühwarnungen für alle»,⁶⁵ der von den Vereinten Nationen entwickelt wurde. Der Plan unterstreicht die entscheidende Rolle von Frühwarnsystemen bei der Stärkung der Resilienz gegenüber Trockenheit und der Verringerung ihrer negativen sozioökonomischen und ökologischen Folgen.

Im Hinblick auf hydrologische Extremereignisse in der Schweiz wurde aufgrund früherer Erfahrungen ein grösseres Augenmerk auf den Umgang mit Hochwasserereignissen gelegt. Insbesondere die Überschwemmungen im Jahre 2005 waren eine treibende Kraft für wesentliche Verbesserungen der nationalen Warn- und Notfallmassnahmen.⁶⁶ Die Einrichtung eines Frühwarnsystems für Trockenheit ist jedoch erst später auf die politische Tagesordnung gesetzt worden. Wie in einem Bericht zur Optimierung von Warnung und Alarmierung (OWARNA) des LAINAT aus dem Jahr 2018 dargelegt wird, hat das Fehlen eines nationalen Frühwarnsystems für Trockenheit zur Entstehung mehrerer Herausforderungen geführt.⁶⁷

Erstens besteht zwischen den Kantonen und Sektoren kein Konsens über die Definition von Trockenheit. Jeder Akteur definiert Trockenheit auf der Grundlage seiner Hauptanliegen, was zu einem fragmentierten Verständnis dieses Phänomens und der Gefahr führt. Das BABS hat diese Herausforderung in der Nationalen Risiko-

Frühwarnsysteme für Trockenheit erleichtern einen proaktiven Umgang, indem sie Nutzerinnen und Nutzern zeitnahe Informationen liefern und so einen Wechsel von reaktivem zu proaktivem Handeln ermöglichen. Ein landesweites Frühwarnsystem für Trockenheit wird die Überwachung standardisieren, die Koordinierung von Massnahmen über Kantone und Sektoren hinweg unterstützen und die evidenzbasierte Politik im Einklang mit dem UN-Aktionsplan «Frühwarnungen für alle» stärken.

analyse aufgegriffen, indem es eine Definition für Trockenheit und ein Szenario bereitgestellt hat, das die kantonalen Bevölkerungsschutzbehörden als Grundlage für ihre eigenen Gefährdungsanalysen verwenden können.⁶⁸

Zweitens neigen die meisten bestehenden Warnungen dazu, die unmittelbare Bedrohung von Leben und Eigentum in den Vordergrund zu stellen,⁶⁹ während sie den langfristigen Charakter von Trockenheit übersehen. Dies erfordert ein neuartiges Vorhersage- und Warnformat, das verschiedene Fachdisziplinen miteinbezieht.

Drittens sind die uneinheitlichen Massnahmen in den verschiedenen Sektoren und Kantonen nach wie vor eine Herausforderung, da Trockenheitswarnungen und entsprechende Massnahmen oft auf die Verwaltungsgrenzen einzelner Kantone oder Gemeinden beschränkt sind.

Als Reaktion auf die Empfehlungen des OWARNA-Berichts, der die Notwendigkeit eines robusten Frühwarnsystems für Trockenheit betont, hat der Bundesrat am 18. Mai 2022 das BAFU, MeteoSchweiz und Swisstopo beauftragt, bis 2025 ein nationales Früherkennungs- und Warnsystem für Trockenheit zu entwickeln.⁷⁰ Mit dieser Initiative sollen verschiedene Ressourcen zusammengeführt werden, um der komplexen und vielschichtigen Natur der Trockenheit über den Bereich der landwirtschaftlichen Trockenheit hinaus gerecht zu werden. Darüber hinaus zielt die Initiative darauf ab, trockenheitsbezogene Informationen in der gesamten Schweiz zu harmonisieren und zu standardisieren, um so ein kohärentes und konsistentes Verständnis von Trockenheit zu gewährleisten.

Das Trockenheitsfrühwarnsystem wird einen breiten Nutzerkreis ansprechen, darunter kantonale und lokale Behörden sowie Sektoren, die von Trockenheit betroffen sind, wie Landwirtschaft, Wasserkraft, Trinkwasserversorgung, Schifffahrt, Naturschutz und Versicherungen. Das Frühwarnsystem wird anhand von Umweltindikatoren und einem kombinierten Trockenheitsindex ein besseres Verständnis der Trockenheitsbedingungen in 36 Schweizer Regionen ermöglichen. Es wird Nutzerinnen und Nutzern in verschiedenen Sektoren und auf verschiedenen Verwaltungsebenen helfen, Präventivmassnahmen besser umzusetzen und so Schäden

zu verringern und Engpässe in der Grundversorgung zu minimieren.⁷¹ Das System wird mehrere Schlüsselkomponenten umfassen, die in **Abbildung 4** dargestellt sind und eine umfassende Trockenheitswarnkette bilden:

- **Definition von Trockenheit:** Festlegung einer klaren, schweizweiten und einheitlichen Definition von Trockenheit und deren Warnschwellen sowie der Integration in die bestehenden Gefahrenstufen.
- **Überwachung:** Nutzung bestehender meteorologischer und hydrologischer Messnetze und Einbeziehung von Messstationen für Bodenfeuchtigkeit.
- **Analyse und Vorhersage:** Entwicklung eines operativen Analyse- und Vorhersagesystems auf der Grundlage eines kombinierten Trockenheitsindex, der täglich für 36 Schweizer Regionen berechnet wird, mit Prognosen über einen Zeitraum von vier Wochen.
- **Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit:** Verbreitung eines wöchentlichen nationalen Trockenheitsbulletins, ähnlich dem Bulletin für Naturgefahren, das umfassend über die aktuelle Trockenheitssituation und die Prognosen in der Schweiz informiert.

Dieser Ansatz der Standardisierung wird den Dialog und die Zusammenarbeit zwischen den kantonalen Behörden und dem Bund erleichtern, indem eine einheitliche Grundlage für Diskussionen und Entscheidungsprozesse geschaffen wird. Die Einführung eines nationalen Frühwarnsystems für Trockenheit stösst bei den kantonalen Bevölkerungsschutzbehörden auf breite Akzeptanz, wie die Ergebnisse der durchgeführten Experteninterviews in Kapitel 2.2 zeigen. Das System kann die kantonalen Bevölkerungsschutzbehörden bei einer effektiven und konsistenten Kommunikation unter Verwendung einheitlicher Referenzpunkte unterstützen, indem es eine erste Klassifizierung der Trockenheitsbedingungen auf der Grundlage eines standardisierten Rahmens liefert. Dieses gemeinsame Verständnis wird sicherstellen, dass alle Beteiligten mit denselben Informationen arbeiten, unabhängig von Kanton oder Sektor. Dies dürfte zu koordinierten und wirksameren Strategien für den Umgang mit Trockenheit führen und damit zur allgemeinen Verbesserung der Bevölkerungsschutzfähigkeiten in der Schweiz beitragen, wie dies in der Fähigkeitsanalyse Bevölkerungsschutz angestrebt wird.⁷²

Die Entwicklung eines nationalen Frühwarnsystems für Trockenheit kann auch die institutionellen Kapazitäten der Schweiz für den Umgang mit langsam auftretenden und langanhaltenden Krisen stärken. Bisher haben sich die nationalen Fachstäbe wie der Fachstab Naturgefahren in erster Linie auf die Koordination von Kurzzeitwarnungen für akute Ereignisse konzentriert. Ihre sekundäre Rolle als beratende Gremien, die den Bundesbehörden bei länger andauernden Krisen das nötige Fachwissen zur Verfügung stellen, blieb weitgehend ungenutzt. Das nationale Frühwarnsystem für Trockenheit bietet die Mög-

Abbildung 4 zeigt die Komponenten des künftigen nationalen Frühwarnsystems für Trockenheit der Schweiz



lichkeit, die beiden Funktionen der kurzfristigen Koordination und der langfristigen Beratungskapazitäten miteinander zu verbinden.⁷³

Die Wirksamkeit und Anwendbarkeit des nationalen Frühwarnsystems für Trockenheit wird durch einen iterativen Prozess von Verbesserungen, Vorhersageüberprüfungen und Rückmeldungen der Nutzerinnen und Nutzer bewertet. Das langfristige Ziel ist es, den Vorhersagehorizont zu erweitern und die Genauigkeit und Zuverlässigkeit der Trockenheitsvorhersagen zu verbessern.

Die Entwicklung und Umsetzung dieses Systems sind jedoch, wie in Abschnitt 2.2 dargelegt, mit mehreren Herausforderungen verbunden. Erstens erfordert die Gewährleistung der wissenschaftlichen Genauigkeit der Trockenheitsvorhersagen eine strenge Validierung und ständige Verfeinerung der Vorhersagemodelle. Zweitens ist eine wirksame Koordination zwischen der kantonalen und der föderalen Ebene für eine einheitliche Reaktion unerlässlich. Das richtige Gleichgewicht zwischen nationalen Vorgaben und der Autonomie im Ausprechen von Wahrung der kantonalen Behörden zu finden, kann jedoch schwierig sein. Interviews mit kantonalen Bevölkerungsschutzbehörden haben ergeben, dass die Überwachungs-, Prognose- und Vorhersagefunktionen des Systems zwar begrüsst werden, die Verantwortung für die Umsetzung von Massnahmen jedoch bei den Kantonen liegt. Daher müssen Trockenheitswarnungen und entsprechende Empfehlungen sorgfältig formuliert werden, um die betroffenen Personen und Organisationen zu erreichen und Konflikte mit bestehenden

kantonale Massnahmen zu vermeiden. Ist dies nicht gewährleistet, kann es zu Problemen bei der Informationsübermittlung und der anschliessenden Kommunikation mit der Öffentlichkeit führen.⁷⁴

Schliesslich würde eine Ausweitung der Trockenheitsanalyse auf benachbarte Regionen in angrenzenden Ländern wertvolle Erkenntnisse über die grenzüberschreitende Dynamik liefern. Dies erfordert jedoch ein politisches Mandat zur Erleichterung der Datenharmonisierung und der grenzüberschreitenden Zusammenarbeit, wie in Aktionspunkt 10 «Förderung der Zusammenarbeit und Kollaboration» dargelegt wird.

Zusammenfassend stellt die Implementierung eines nationalen Frühwarnsystems für Trockenheit einen bedeutenden Fortschritt in den Bemühungen dem wachsenden Trockenheitsrisiko in der Schweiz zu begegnen dar. Dieses System wird als Grundlage für mehrere Aktionspunkte dienen, die nachfolgend in diesem Bericht vorgestellt werden. Dazu gehören die Bewertung des Trockenheitsrisikos, die Entwicklung von Plänen zur Bewältigung von Trockenheitsereignissen, die Sensibilisierung der Bevölkerung für Trockenheit und schliesslich der Wandel hin zu einer trockenheitsresilienten Schweiz.



Aktionspunkt 2 – Bewertung des Trockenheitsrisikos

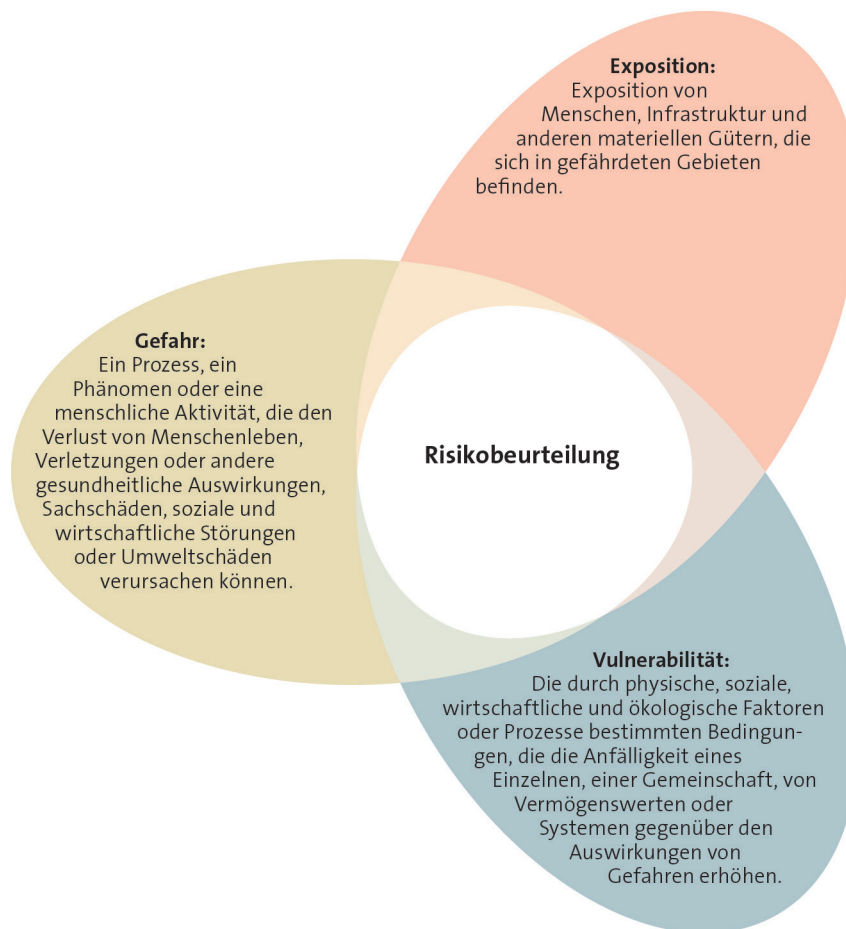
Trockenheit ist eine Gefahr, die sowohl eine ökologische als auch eine gesellschaftliche Dimension umfasst. Es ist insbesondere diese soziale Dimension, spezifisch die Anfälligkeit von Gesellschaften und ihrer Infrastruktur, die eine Gefahr in ein Risiko verwandelt. Wenn sich dieses Risiko manifestiert, kann es zu einer Notlage oder Katastrophe eskalieren.⁷⁵ Aktionspunkt 2 befasst sich mit dieser sozialen Dimension im Zusammenhang mit der Durchführung einer Bewertung des Trockenheitsrisikos, bei der als Referenz für die Diskussion der Kanton Basel-Stadt dient. Diese Bewertung soll aufzeigen, wie sich Trockenheitsrisiken manifestieren und wie sie sich auf natürliche und soziale Systeme auswirken, sodass Bevölkerungsschutzorganisationen die Interventionsschwellen genauer bestimmen um wirksame Strategien zur Vorbeugung und Bewältigung entwickeln können.

Eine umfassende Bewertung des Trockenheitsrisikos ist ein komplexes Unterfangen, insbesondere in Anbetracht der kaskadenartigen und sich verstärkenden Auswirkungen, die selbst moderate Trockenheit auf miteinander verbundene sozio-ökologische Systeme haben kann.⁷⁶ Dennoch ist eine Risikobewertung unerlässlich, um festzustellen, wann eine Gefahr der Trockenheit ein Eingreifen von Bevölkerungsschutzorganisationen erfordert, sei dies präventiv oder reaktiv. Die hier vorgestellten Erkenntnisse und Empfehlungen sollen in diese Diskussionen einfließen und andere Schweizer Kantone bei der Einführung oder Verfeinerung ihrer Bewertungsprozesse des Trockenheitsrisikos unterstützen.

Historisch gesehen galt Trockenheit in Basel-Stadt nicht als bedeutende Bedrohung, da die Landschaft des Kantons hauptsächlich städtisch geprägt ist und die landwirtschaftlichen Aktivitäten relativ begrenzt sind. Der ständig fliessende Rhein verstärkte diese Wahrnehmung weiter und lenkte die Aufmerksamkeit eher auf das Hochwassermanagement als auf die Trockenheitsvorsorge.⁷⁷ Die jüngste Zunahme extremer Wetterereignisse hat jedoch die Besorgnis über die Anfälligkeit des Kantons für klimabedingte Extremereignisse verstärkt. Obwohl der Kanton Basel-Stadt nicht direkt von landwirtschaftlicher Trockenheit betroffen ist, ist er aufgrund seiner Lage als wichtiger Verkehrsknotenpunkt am Rhein anfällig für die logistischen Herausforderungen, die sich in Zeiten niedriger Wasserstände ergeben. So ist der Rückgang des Containerverkehrs in den Rheinhafenterminals im Jahr

Abbildung 5 veranschaulicht die drei Hauptkomponenten, die zur Risikobewertung beitragen: Gefahr, Exposition und Vulnerabilität.

Quelle der Definitionen: Management des Risikos von Extremereignissen und Katastrophen zur Förderung der Anpassung an den Klimawandel, Sonderbericht des Zwischenstaatlichen Ausschusses für Klimaänderungen (IPCC), 2016



2023 zum Teil auf ungünstige Wasserstände zurückzuführen.⁷⁸ Die wirtschaftlichen Folgen weiterer Rückgänge des Wasserstands könnten sich auf die gesamte Schweiz ausweiten: Der Gütertransport auf dem Wasser beschränkt sich in der Schweiz im Wesentlichen auf die Rheinschifffahrt, wobei rund 10% aller Schweizer Importe und Exporte im Jahr 2023 in den Rheinhäfen Basel-Stadt und Basel-Landschaft umgeschlagen wurden.⁷⁹ In Konsequenz ist der Rhein der wohl am stärksten überwachte und regulierte Fluss der Schweiz. Für eine rasche Krisenreaktion wurde er akribisch kartiert (Projekt Einsatzplanung Rhein), und es wurden Alarmsysteme eingerichtet, um die zuständigen Behörden bei Hochwasser zu alarmieren. Ein vergleichbarer Rahmen für Niedrigwasser fehlt jedoch. Im Gegensatz zur Einstellung der Schifffahrt bei Überschwemmungen gibt es für Niedrigwasser keinen definierten Schwellenwert, der zur Einstellung des Schiffverkehrs trotz möglicher Auswirkungen auf die nationale Logistik führen könnte.

Während in Basel-Stadt keine Gefahr von trockenheitsbedingter Trinkwasserknappheit ausgeht, können hohe Wassertemperaturen sehr wohl ein Problem darstellen.⁸⁰ Obwohl Wassertemperaturen im Rhein von über 25°C derzeit selten und auf die Monate Juli und August beschränkt sind, könnten sie aufgrund des Klimawandels in Zukunft häufiger auftreten.⁸¹ Wassertemperaturen von mehr als 25°C im Rhein könnten zu einem erheblichen Anstieg des Gesamtwasserbedarfs führen, da die Entnahme von Wasser für die industrielle Kühlung oberhalb dieser Temperatur verboten ist. Diese Beschränkung könnte Industrieunternehmen dazu zwingen, ihre Leistungen verringern zu müssen oder Trinkwasser für Kühlzwecke zu verwenden, was zu Wasserkonflikten führen könnte.^{82, 83, 84} Die Kombination von niedrigen Wassermengen und hohen Temperaturen könnte auch die Fischpopulationen und andere Wasserlebewesen stark beeinträchtigen, insbesondere in den kleineren Flüssen Birs und Wiese in Basel-Stadt.⁸⁵

Trockenheit ist ein komplexes Phänomen, das sowohl eine ökologische als auch eine soziale Dimension aufweist, wobei die gesellschaftliche Vulnerabilität die Gefahr oft in eine Notlage oder Katastrophe verwandeln kann. Das Beispiel des Kantons Basel-Stadt zeigt, dass selbst Regionen mit minimaler Exposition erhebliche Negativfolgen durch Trockenheit erleben können, wenn die Vulnerabilität nicht gründlich bewertet wird.

Der Fall von Basel-Stadt, einem städtischen Kanton mit einem historisch gesehen geringen Trockenheitsrisiko, zeigt, dass selbst Regionen mit einer geringen Exposition gegenüber Trockenheit erhebliche sektorspezifische Auswirkungen haben können. Dies liegt vor allem an der gesellschaftlichen Vulnerabilität, die sich aus sozialen Faktoren, der vorhandenen Infrastruktur und der Ressourcenverteilung innerhalb einer Region ergibt.⁸⁶ Daher muss eine umfassende Bewertung des Trockenheitsrisikos (siehe **Abbildung 5**) zwingend auch eine Bewertung der Vulnerabilität enthalten.⁸⁷ Vulnerabilität ist allerdings dynamisch. Sie folgt gesellschaftlichen Veränderungen, wie z. B. dem demographischen Wandel, technologischen Fortschritten und politischen Veränderungen. Aus diesem Grund ist die Risikobewertung periodisch zu erneuern.

In Anerkennung der Faktoren von Vulnerabilität im Risikomanagement, erarbeitet die Kantonale Krisenorganisation (KKO) Basel-Stadt im Auftrag des Regierungsrats derzeit ein Resilienzkonzept.⁸⁸ Dieses Konzept wird konkrete Massnahmen zur Stärkung der Widerstandsfähigkeit des Kantons gegenüber verschiedenen Krisenszenarien, einschliesslich Trockenheit, definieren. Es wird auch Bereiche aufzeigen, in denen effektive Ressourcenzuweisung die kantonale Resilienz fördern kann, insbesondere im Rahmen der Organisationsentwicklung und dem Business Continuity Management.

Aufgrund der weitreichenden direkten und indirekten (und oft kaskadenartigen) Auswirkungen von Trockenheit müssen Risikobewertungen zudem auf bestimmte Sektoren und Nutzerbedürfnisse zugeschnitten werden.⁸⁹ Für die Kantone, die diese Bewertungen einleiten, gehören zu den vorrangigen Sektoren Landwirtschaft, Energie und Industrie, Trink- und Brauchwasserversorgung, Schifffahrt, Ökosysteme, Tourismus, Forstwirtschaft, Aquakultur und Fischerei sowie der Finanzsektor (Investoren, Versicherer, Vermögensbesitzer).⁹⁰ Die Abhängigkeit der Bevölkerung von den einzelnen Sektoren – Einkommen, Nahrungsmittelversorgung, Wasser und Elektrizität – sowie der wirtschaftliche Wert der einzelnen Sektoren sind entscheidende Faktoren, um die Exposition und Vulnerabilität des Kantons gegenüber Trockenheit zu bestimmen. Die Nationale Risikoanalyse der Schweiz bewertet diese Sektoren durch die Entwick-

lung von 12 Schadensindikatoren, darunter Individuen, Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft.⁹¹

Die Erfahrung von Basel-Stadt zeigt auch, dass die Auswirkungen von Trockenheit über regionale Grenzen hinausgehen und möglicherweise zu einem nationalen Problem werden können. Die weitreichenden Folgen von Trockenheit betreffen häufig mehrere Sektoren und Regierungsebenen, was die Notwendigkeit der Zusammenarbeit und Koordination zwischen verschiedenen Behörden und Akteuren unterstreicht.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Fallstudie Basel-Stadt daran erinnert, wie wichtig eine umfassende und gründliche Bewertung des Trockenheitsrisikos ist, die sowohl ökologische als auch gesellschaftliche Faktoren berücksichtigt. Trotz eines historisch gesehen geringen Trockenheitsrisikos kann das Ausbleiben einer gründlichen Analyse der Vulnerabilitäten gegenüber Trockenheit erhebliche negative Konsequenzen mit sich ziehen. Diese Bewertung der Komponenten des Trockenheitsrisikos bildet die Grundlage für Aktionspunkt 3, der die Bedeutung der Einbeziehung der Trockenheit in die kantonale Gefährdungsanalyse hervorhebt.



Aktionspunkt 3 – Aufnahme von Trockenheit in die kantonale Gefährdungsanalyse

Sobald ein Kanton die Risikokomponenten der Trockenheit identifiziert hat – insbesondere die Gefahr, die Exposition und die Vulnerabilität von Menschen, Vermögenswerten und Sektoren, besteht der nächste wichtige Schritt darin, diese in die kantonale Gefährdungsanalyse zu integrieren. Diese Integration ermöglicht die Zuweisung spezifischer Ressourcen und Pläne für ein wirksames Risikomanagement. Der Aktionspunkt 3 gibt einen Überblick über den Prozess der Integration der Trockenheit in die kantonale Gefährdungsanalyse, wobei der Kanton Zürich als Fallbeispiel dient, um die damit verbundenen Massnahmen und die Bedeutung eines gründlichen und umfassenden Prozesses zu veranschaulichen.

Die kantonale Gefährdungsanalyse ist eine umfassende, systematisch abgeleitete und risikobasierte Beurteilung der relevanten Gefahren innerhalb eines Kantons.⁹² Da die Kantone in erster Linie für die Bewältigung von Notlagen und Katastrophen zuständig sind, bildet eine solche Analyse die Grundlage für die kantonale Vorbeugung, Bewältigung und Regeneration im Falle eines Ereignisses. Obwohl die Kantone nicht gesetzlich verpflichtet sind, eine Gefährdungsanalyse durchzuführen oder den vom BABS entwickelten Leitfadens Kataplan zu befolgen, wird ihnen dies nachdrücklich empfohlen.⁹³ Dieser Leitfaden bietet ein gemeinsames Verständnis und einen einheitlichen Ansatz für die Ermittlung von Gefahren und den damit verbundenen Risiken.

Der Prozess der Erstellung einer kantonalen Gefährdungsanalyse spiegelt jedoch die politischen, gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Gegebenheiten des jeweiligen Kantons wider, und nicht alle Kantone verwenden die Richtlinien des BABS für ihre Analyse. Die kantonale Gefährdungsanalyse soll in angemessenen Zeitabständen aktualisiert werden. Einige Kantone haben ihre Analyse jedoch zuletzt im Jahr 2018 aktualisiert, wie die Umfrageergebnisse in Kapitel 2.1 zeigen. Die Durchführung einer kantonalen Gefährdungsanalyse erfordert Ressourcen, unter anderem Finanzmittel, Zeit und den Einbezug relevanter Akteure in Form von Arbeitsgruppen zur Beurteilung einzelner Gefährdungen. Nur so kann die Analyse auch gegenüber einem breiteren Publikum legitimiert und auf operativer und strategischer Ebene der kantonalen Planung integriert werden.

Im Kanton Zürich ist der Prozess der Gefährdungs- oder Risikoanalyse auf der Basis von Gefahren,

Im Kanton Zürich wurde Trockenheit zwar schon in früheren Analysen diskutiert, aber erst 2021 nach einer gründlichen Bewertung durch die Arbeitsgruppe formell integriert. Diese Integration führte zur Entwicklung von robusteren Prozessen, besserer Prävention, Koordination und Kommunikation in Bezug auf Trockenheit.

welche eine Intervention verlangen könnten, ausgelegt. Das kantonale Bevölkerungsschutzgesetz definiert eine Gefahr als relevant für die Intervention des Bevölkerungsschutzes, wenn durch einen Notfall oder eine Katastrophe die Grundversorgung der Bevölkerung nicht mehr gewährleistet ist, und Menschen, Vermögenswerte und lebenswichtige Dienstleistungen gefährdet sind (in Anlehnung an Art. 2 des kantonalen Bevölkerungsschutzgesetzes des Kantons Zürich).⁹⁴

Obwohl Trockenheit erstmals 2015 als relevante Gefahr für den Kanton diskutiert wurde, wurde sie formell erst in die 2021er-Version der kantonalen Gefährdungsanalyse aufgenommen. Das kombinierte Risiko von Trockenheit und Hitzewellen wurde aufgrund der hohen Wahrscheinlichkeit und der Auswirkungen auf die Umwelt und die Bevölkerung als zweithöchstes Risiko im Kanton eingestuft. Das Referenzszenario ist eine langanhaltende Trockenperiode von sechs Monaten mit einer zusätzlichen Hitzewelle von über 35 °C, die zu Todesfällen, zahlreichen pflegebedürftigen Personen und erheblichen ökologischen und wirtschaftlichen Schäden führen kann.⁹⁵

Drei Faktoren waren ausschlaggebend für die Aufnahme der Trockenheit in die kantonale Gefährdungsanalyse 2021, wie im Experteninterview mit einem Vertreter des Risikomanagements Bevölkerungsschutz des Kantons Zürich erläutert wurde. Erstens veranlasste das landesweite Pilotprojekt «Anpassung an den Klimawandel» die Bevölkerungsschutzorganisationen dazu, zu bewerten, wie der Klimawandel die eigenen Abläufe beeinflussen würden.⁹⁶ Diese Beurteilung war entscheidend für das Verständnis der allgemeinen Auswirkungen des Klimawandels auf die Struktur und die Zuständigkeiten des Bevölkerungsschutzes und unterstützte die Vorbereitung aller Partnerorganisationen auf die sich verändernde Risikolandschaft. Zweitens wurden vom kantonalen Gesundheitsamt Bedenken in Bezug auf Trockenheit und Hitzewellen geäußert, die den zunehmenden Bedarf betonten, die Gesundheitszustände der Menschen in Extremszenarien zu bewältigen. Drittens weckten frühere Erfahrungen mit Wasserknappheit in der Region erhebliche Bedenken hinsichtlich der Verfügbarkeit von Wasser für wichtige Zwecke wie Trinkwasser, Kühlsysteme und landwirtschaftliche Aktivitäten wie Milchwirtschaft und Gemüseanbau.

Die Arbeiten für die kantonale Gefährdungsanalyse 2021 fanden während der COVID-19-Pandemie statt. Trotz pandemiebedingter Herausforderungen wurden digitale Workshops abgehalten, an denen bis zu 30 Personen aus der kantonalen Verwaltung, den Gemeinden und dem Privatsektor teilnahmen. Bei diesen Workshops konnten die verschiedenen Bedrohungen beurteilt und Ansätze zur Stärkung der Resilienz im Kanton Zürich diskutiert werden. Viele dieser Personen waren in die Bewältigung der Pandemie involviert, was die Fähigkeit der Arbeitsgruppe, komplexe Krisen zu analysieren, stärkte. Diese doppelte Einbindung stellte sicher, dass wertvolle Erkenntnisse aus dem Umgang mit COVID-19 nahtlos in die Gefährdungsanalyse einfließen.

Die Integration von Trockenheit in die kantonale Gefährdungsanalyse zeigte nicht nur die Notwendigkeit klarer Prozesse im Umgang mit dieser Gefahr auf, sondern führte auch zur Entwicklung und Umsetzung ebendieser Prozesse. Dazu gehörten präventive Massnahmen, eine effiziente Koordination zwischen Fachstellen und kantonalen Ämtern sowie eine optimierte Kommunikation mit der Öffentlichkeit. Diese Bemühungen halfen auch in der Institutionalisierung des Umgangs mit Trockenheit im Kanton Zürich.

Eine zentrale Rolle bei dieser Institutionalisierung spielte eine Arbeitsgruppe, die sich aus verschiedenen Expertinnen und Experten zusammensetzte, von Umweltwissenschaftlerinnen und -wissenschaftlern bis hin zu Krisenexpertinnen und -experten. Die Gruppe entwarf spezifische Massnahmen für den Fall einer Trockenheit und definierte dabei klare Rollen und Verantwortlichkeiten für alle Beteiligten. Sie wurde vom Risikomanagement des Bevölkerungsschutzes innerhalb der Polizeiorganisation des Kantons Zürich geleitet und diente als wichtige Plattform im Kanton, die den Austausch zwischen Fachleuten auf operativer und strategischer Ebene förderte. Dieser integrierte Ansatz ermöglichte es, sowohl präventive als auch reaktive Massnahmen zu entwickeln und so einen umfassenderen Ansatz in Bezug auf Trockenheit zu konzipieren.

Obwohl das Bewusstsein für Trockenheit im Kanton bereits vorher vorhanden war, bedurfte es konzentrierter Anstrengungen und zahlreicher Initiativen, um eine breite institutionelle Anerkennung zu erreichen und Trockenheit in die Risikoanalyse und den Bevölkerungsschutz zu integrieren. Für Kantone, die eine kantonale Gefährdungsanalyse ein- oder durchführen, zeigt die Fallstudie des Kantons Zürich, dass die Institutionalisierung des Umgangs mit Trockenheit eine Herausforderung darstellt, aber durch Zusammenarbeit, strategische Planung und das Engagement für eine proaktive Vorbeugung des Risikos erreicht werden kann.



Aktionspunkt 4 – Vom Trockenheitsrisiko zu lokalen Massnahmen

Trockenheit ist eine komplexe Gefahr, die ein koordiniertes Handeln auf mehreren Regierungsebenen erfordert. Um dieser Herausforderung wirksam zu begegnen, konzentriert sich Aktionspunkt 4 auf die Veranschaulichung erkannter Trockenheitsrisiken auf der lokalen Ebene, wo die Auswirkungen auf Menschen, Gemeinschaften, Ökosysteme und Infrastruktur am stärksten zu spüren sind.

In diesem Abschnitt werden am Beispiel des Kantons Bern Strategien zur Förderung der Zusammenarbeit zwischen kantonalen und lokalen Behörden untersucht. Das Experteninterview mit Vertreterinnen und Vertretern des kantonalen Bevölkerungsschutz haben gezeigt, dass diese Zusammenarbeit nicht immer reibungslos funktioniert und Herausforderungen wie das Fehlen zentraler Informationen über die von den Gemeinden umgesetzten Wasserverbote oder -beschränkungen bestehen. Um einem solchen Problem entgegenzuwirken, lancierte der Kanton Basel-Landschaft im Sommer 2024 die Online-Plattform «Trockenheit».⁹⁷ Diese bietet Nutzerinnen und Nutzern einen direkten Zugang zu den aktuellen Vorschriften bezüglich Trockenheit auf kantonaler und kommunaler Ebene. Diese Initiative greift direkt ein zentrales Ergebnis des Berichts Fähigkeitsanalyse Bevölkerungsschutz auf,⁹⁸ welche unzureichende Fähigkeiten im Daten- und Situationsmanagement von Wasserverordnungen festgestellt hatte (Trockenheit – Fähigkeit 104).

Im Kanton Bern wird die Bewältigung auf ein Ereignis im Sinne des föderalen Ansatzes von der zuständigen lokalen Verwaltung übernommen. Das kantonale Amt für Bevölkerungsschutz erstellt die kantonale Gefährdungsanalyse mithilfe von Szenarien, Risikomatrizen und Empfehlungen. Die Gemeinden sind dafür verantwortlich, unter der Aufsicht des kantonalen Amtes für Bevölkerungsschutz die erforderlichen Massnahmen wie beispielsweise die Erstellung von Einsatzplänen umzusetzen, um eine koordinierte und effiziente Bewältigung zu gewährleisten.⁹⁹

In der aktualisierten kantonalen Gefährdungsanalyse, die im Jahr 2025 veröffentlicht werden soll, wird die Trockenheit als eine von 25 Gefährdungen aufgeführt. Dies steht im Einklang mit den Empfehlungen des BABS und seiner aktuellsten Version der Nationalen Risikoanalyse.¹⁰⁰ Im Gegensatz zu anderen kantonalen Gefährdungsanalysen stuft der Kanton Bern die Trockenheit als eigenständige Gefahr ein und nicht im Zusammenhang mit

Hitzewellen oder Waldbränden. Diese Aufnahme spiegelt das wachsende Bewusstsein für die begrenzte Erfahrung des Kantons mit lang andauernden Gefahren wie der Trockenheit im Vergleich zu anderen Gefahren wie Erdbeben und Überschwemmungen wider. Darüber hinaus haben die jüngsten Trockenheitsperioden im Kanton die Aufmerksamkeit der Öffentlichkeit und verschiedener Kreise auf diese Gefahr gelenkt. Dies hat zu einer stärkeren Sensibilisierung für die Notwendigkeit von Aufklärungs- und Informationskampagnen in der Öffentlichkeit geführt. Dies wird separat in Aktionspunkt 9 «Durchführung von Bildungs- und Aufklärungsprogrammen» dargelegt.

In der kantonalen Gefährdungsanalyse wird die Häufigkeit von Trockenheitsereignissen auf alle 10 bis 100 Jahre geschätzt, wobei alle Gemeinden des Kantons betroffen sind. Das Ausmass eines Trockenheitsereignisses wird von einem relativ kleinen Ereignis mit Kosten von weniger als zwei Millionen Franken bis hin zu einem grösseren Ereignis mit prognostizierten Kosten von 10–50 Millionen Franken für grössere Gemeinden geschätzt. Darüber hinaus bietet die kantonale Gefährdungsanalyse auch eine spezifische Risikoeinschätzung für Trockenheit für jede Gemeinde. Diese Bewertungen konzentrieren sich auf kritische Handlungsschwerpunkte wie ungesicherte Wasserversorgung und übermässige Grundwasserentnahme. Um die Akzeptanz und Umsetzung der Risikobewertungen vor Ort zu gewährleisten, werden diese von den jeweiligen Gemeindebehörden genehmigt, was das Vertrauen und die Zusammenarbeit zwischen den Behörden fördert.

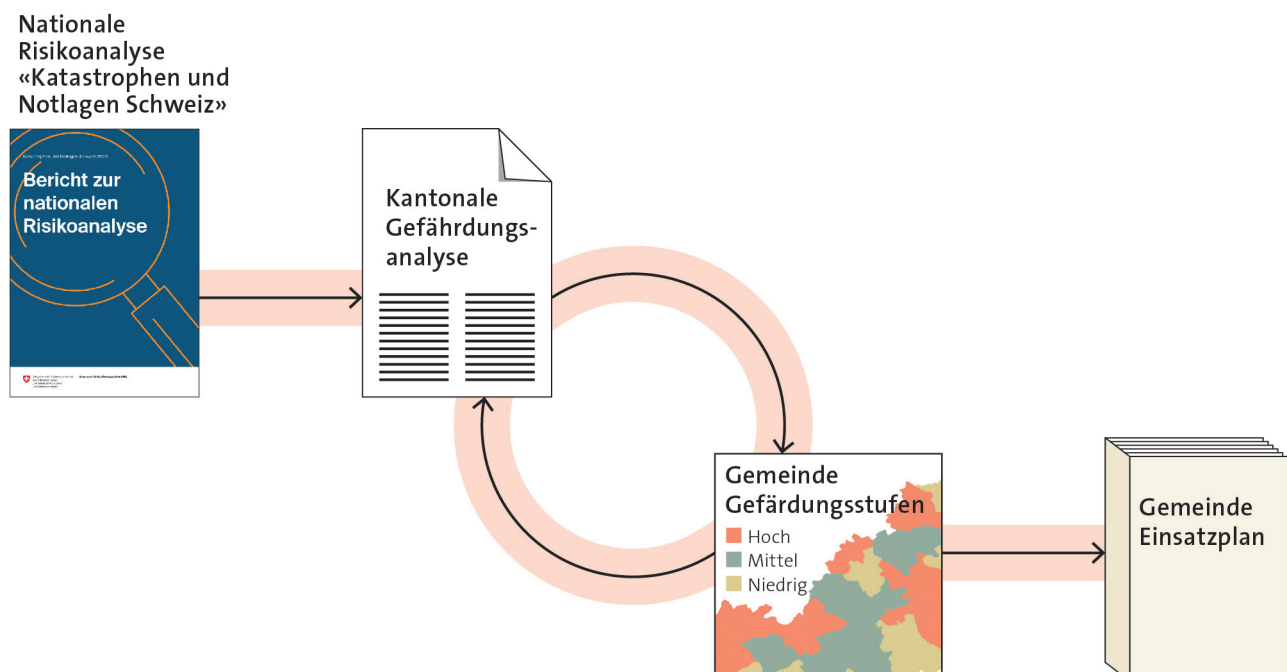
Im Kanton Bern stellen die kantonalen Bevölkerungsschutzbehörden eine detaillierte Trockenheitsrisikostkala für jede Gemeinde zur Verfügung, die es den Gemeindebehörden ermöglicht, gezielte Massnahmen zu entwickeln und Prioritäten für die Vorbeugung und Bewältigung von Trockenheitsereignissen zu setzen.

Die vom Kanton Basel-Landschaft lancierte Online-Plattform «Trockenheit» dient dazu, die Transparenz und Zugänglichkeit von Trockenheitsvorschriften über verschiedene Verwaltungsebenen hinweg zu verbessern.⁹⁷

Die Fallstudie des Kantons Bern veranschaulicht, dass eine Übertragung des Risikos von der nationalen auf die kantonale und lokale Ebene notwendig ist, damit lokale Regierungen und Gemeinden wiederum wirksame Bewältigungsmechanismen für Trockenheitsereignisse entwickeln können.¹⁰¹ Ein Überblick über diesen Prozess ist in **Abbildung 6** dargestellt.

Im Kanton Bern verbreiten die kantonalen Bevölkerungsschutzbehörden Risikoinformationen, indem sie für jede Gemeinde eine detaillierte Trockenheitsrisikostkala bereitstellen. Dadurch wird sichergestellt, dass die lokalen Gemeinschaften mit dem notwendigen Wissen ausgestattet sind, um die spezifische Gefahr zu verstehen, der sie ausgesetzt sind. Diese lokal zugeschnittenen Informationen ermöglichen es den lokalen Behörden, ge-

Abbildung 6 veranschaulicht den Prozess der Umsetzung von Trockenheitsrisiken in lokale Massnahmen.



zielte Massnahmen zu entwickeln, die Wassersparmassnahmen oder Prioritäten enthalten können. Dies wird in Aktionspunkt 7 «Stärkung der Vorbeugung gegen Trockenheit durch Übungen» am Beispiel von Akteuren im Emmental weiterführend beschrieben. Ausserdem erleichtert eine solche Arbeitsweise auch die Zusammenarbeit zwischen Gemeinden mit vergleichbaren Risikoprofilen. Um potenzielle künftige Schwachstellen zu mindern und eine zuverlässige Wasserversorgung zu gewährleisten, arbeiten die Gemeinden im Kanton Bern beispielsweise aktiv an der Schaffung von Netzwerken zur Sicherung der Wasserversorgung kleinerer Gemeinden. Diese Praxis wird zunehmend auch in anderen Kantonen übernommen.¹⁰²

Weiter bezieht der Kanton Bern mit seinem Vorgehen lokale Akteure proaktiv in den Prozess der kantonalen Gefährdungsanalyse ein und fördert so die Eigenverantwortung und Rechenschaftspflicht, was für ein wirksames Risikomanagement von zentraler Bedeutung ist. Ein Beispiel für dieses Engagement ist die Vorschrift, dass Gemeindebehörden ihre jeweilige kommunale Risikobewertung, die in der kantonalen Gefährdungsanalyse enthalten ist, genehmigen müssen. Zwar liegt die Verantwortung für die Entwicklung von Einsatzplänen weiterhin bei den Gemeinden, doch stellt dieser kooperative Ansatz sicher, dass der Prozess nicht als Auferlegung durch die obere Behördenebene, sondern als gemeinsame Verantwortung wahrgenommen wird. Das Beispiel des Kantons Bern zeigt auch, wie eine solide Rechenschaftspflicht in Form einer vertikalen Steuerung durch kantonale Akteure Koordinationsbemühungen erleichtern und dadurch die Effektivität der Vorbeugung und Bewältigung von Trockenheit im Kanton erhöhen kann.¹⁰³ Nur ein identifiziertes und kommuniziertes Risiko ermöglicht eine angemessene Trockenheitsvorbeugung und -bewältigung.

Abschliessend zeigt die Fallstudie des Kantons Bern, wie wichtig es ist, das Trockenheitsrisiko von der nationalen auf die kantonale und lokale Ebene zu übersetzen, um auch die lokale Vorbeugung, Bewältigung und Regeneration im Falle eines Ereignisses zu ermöglichen. Durch die Bereitstellung detaillierter, gemeindespezifischer Trockenheitsrisikobewertungen und die Einbeziehung lokaler Akteure in den Prozess der Gefährdungsanalyse fördert der Kanton die Zusammenarbeit, die klare Bestimmung von Verantwortlichkeit und gezielte Massnahmen auf Gemeindeebene.



Aktionspunkt 5 – Erstellung eines Einsatzplans für Trockenheit

Ein gut strukturierter Einsatzplan für Trockenheit ist ein unverzichtbares Instrument für jede Region, die sich auf den Umgang mit Wasserknappheit vorbereitet. Der Plan dient als dynamischer Rahmen, der die Abläufe und Massnahmen vor und während eines Ereignisses beschreibt.¹⁰⁴ Da der Plan, im Idealfall, ein lebendiges Dokument ist, sollte er regelmässig überprüft und aktualisiert werden, um dessen kontinuierliche Relevanz und Wirksamkeit angesichts der sich verändernden Bedingungen zu gewährleisten.

Ziel von Aktionspunkt 5 ist es, die Notwendigkeit eines Einsatzplans für Trockenheit aufzuzeigen und anhand von Fallbeispielen aus den Kantonen Freiburg und Wallis Hilfestellung bei der Erstellung eines solchen Plans zu geben. Ein Einsatzplan für Trockenheit sollte im Voraus auf der Grundlage einer gründlichen Untersuchung der Merkmale, der Auswirkungen und der Massnahmen zur Vorbeugung der Trockenheit erarbeitet werden. Dabei sind die sozialen, politischen und wirtschaftlichen Gegebenheiten einer Region zu berücksichtigen. Die frühzeitige Ausarbeitung des Plans ermöglicht es, Rückmeldungen und Beiträge aus der Öffentlichkeit miteinzubeziehen und Massnahmen auf unterschiedliche Schweregrade von Wasserknappheit abzustimmen.¹⁰⁵

Im Kern bietet ein Einsatzplan für Trockenheit einen strukturierten Rahmen, um Trockenheitsbedingungen wirksam anzugehen und zu bewältigen. Mit einem solchen Rahmen werden mehrere wichtige Ziele erreicht.¹⁰⁶ Erstens stützt er das kantonale Krisenmanagement mit den erforderlichen Aufgaben bei Trockenheit im Rahmen des Bevölkerungsschutzmandats aus und stellt Ressourcen für die Koordinierung und Überwachung der Massnahmen zur Bewältigung bereit. Dazu gehört die Schaffung klarer Kommunikationswege, die Zusammenstellung von technischem Fachwissen und die Sicherstellung einer angemessenen Finanzierung für die Umsetzung allfälliger Massnahmen.

Zweitens legt der Plan die Aufgaben und Zuständigkeiten der beteiligten Akteure fest und stellt sicher, dass sich alle Beteiligten ihrer jeweiligen Verantwortungen und Kompetenzen bewusst sind, von den Regierungsbehörden und öffentlichen Dienstleistern bis hin zu den einzelnen Bürgerinnen und Bürgern und Unternehmen.

Abbildung 7 skizziert die wichtigsten Elemente, die in einem Einsatzplan für Trockenheit enthalten sein sollten, und bezieht sich dabei auf die Pläne des Kantons Freiburg und Wallis.

Einsatzplan für Trockenheit

✓ Grundlegende Informationen

Beinhaltet klare Ziele, den Umfang des Plans, den relevanten rechtlichen Rahmen sowie präzise Definitionen von Trockenheit und Hitzewelle, um ein gemeinsames Verständnis zu schaffen und die Entscheidungsfindung zu leiten.

✓ Aktivierungsschwellen

Definiert meteorologische Schwellenwerte, wie Temperaturgrenzwerte oder Niederschlagsdefizite, die verschiedene Phasen des Plans auslösen (z. B. Voralarm, Alarm, besondere Lage, ...), um rechtzeitiges und angemessenes Handeln sicherzustellen.

✓ Risikobewertung

Identifiziert potenzielle Auswirkungen von Trockenheit und Hitzewellen in verschiedenen Sektoren und Lebewesen: Menschen/Tiere (Hitzschlag, Dehydrierung), Infrastruktur (z. B. Wasserversorgung, Landwirtschaft, Gesundheitssystem) und Umwelt (z. B. Waldbrände).

✓ Rollenverteilung

Legt klar die Rollen und Verantwortlichkeiten aller Akteure fest, die an der Reaktion auf Trockenheit beteiligt sind, um ein koordiniertes und wirksames Handeln zu gewährleisten.

✓ Verfahren

Stellt schrittweise Verfahren für die Entscheidungsfindung, Kommunikation, Koordination und Ressourcenverteilung in jeder Phase des Plans vor, um eine reibungslose und effiziente Reaktion zu ermöglichen.

✓ Vorbeugende Massnahmen

Umschreibt proaktive Massnahmen zur Vorbeugung der Auswirkungen von Trockenheit, wie z. B. Öffentlichkeitskampagnen zur Wassereinsparung, Frühwarnsysteme und die Vorabpositionierung von Ressourcen.

Drittens enthält der Plan eine umfassende Kommunikationsstrategie, damit die Behörden und die Öffentlichkeit über die Entwicklung der Trockenheit, die potenziellen Auswirkungen und die Massnahmen zu deren Vorbeugung oder Bewältigung informiert werden. Dies stärkt das Vertrauen der Öffentlichkeit und die Zusammenarbeit während einer Notlage oder Krise.

Viertens fordert der Plan die Zusammenarbeit und Koordination zwischen allen Regierungsebenen, von der kantonalen bis zur kommunalen Ebene, sowie den öffentlichen Dienstleistern wie Wasser- und Stromversorgern. Dadurch werden die verschiedenen Bemühungen auf eine einheitliche Reaktion gelenkt, die die Stärken und Ressourcen aller beteiligten Parteien nutzt und synchronisiert.

Fünftens definiert der Plan Strategien zum Vorbeugen und Bewältigen der Auswirkungen eines Trockenheitsereignisses auf verschiedene Sektoren, Regionen und Gemeinden. Dies kann Wasserbeschränkungen, Sparmassnahmen und finanzielle Hilfsprogramme zur Unterstützung der am stärksten von der Trockenheit Betroffenen umfassen.

Sechstens identifiziert und verteilt der Plan die notwendigen Ressourcen, einschliesslich Personal und Material, um ein Trockenheitsereignis effektiv zu bewältigen. Dies kann die Einstellung zusätzlicher Arbeitskräfte, die Beschaffung von Ausrüstung zur Wassereinsparung oder -verteilung sowie die Lagerung von Notvorräten umfassen.

Schliesslich werden im Plan vorbeugende Massnahmen geprüft und umgesetzt, um die Anfälligkeit einer Region für künftige Trockenheit zu verringern. Solche Massnahmen können die Förderung von Wassersparverfahren, Investitionen in trockenheitsresistente Infrastruktur oder die Diversifizierung von Wasserquellen umfassen.

In der Schweiz haben die Kantone Freiburg und Wallis jeweils einen Einsatzplan für Trockenheit entwickelt, der vom kantonalen Krisenorgan festgelegt wurde. Diese Pläne weisen eine Reihe von Schlüsselementen auf, die zusammen eine wirksame Bewältigung der Herausforderungen bei Trockenheit ermöglichen, wie in **Abbildung 7** dargestellt.

Die Entwicklung eines Einsatzplans für Trockenheit im Kanton Freiburg wurde durch die Gefährdungsanalyse des Kantons (die nächste Aktualisierung wird für 2025 erwartet) und die jüngsten Erfahrungen mit Hitze- und Trockenheitsereignissen ausgelöst. Unter der Leitung des kantonalen Führungsorgans wurden die Zusammenarbeit und die Integration zwischen zuvor getrennten Abteilungen und Experteninnen und Experten gefördert. Eine wichtige Errungenschaft war die Erstellung einer Kompetenz- und Verantwortungsmatrix, in der spezifische Massnahmen, Entscheidungskompetenzen und die Beteiligung der Regierung geklärt wurden.

In der Schweiz haben die Kantone Freiburg und Wallis jeweils einen Einsatzplan für Trockenheit entwickelt, der auf die Gefährdungsanalyse des Kantons und die jüngsten Erfahrungen mit Hitze und Trockenheit reagiert. Diese Pläne, die von den kantonalen Organen für das Krisenmanagement erstellt wurden, weisen gemeinsame Schlüsselemente auf, um den Herausforderungen der Trockenheit wirksam zu begegnen, darunter Aktivierungsschwellen, Risikobewertung und Rollendefinition.

Der Plan institutionalisiert die Aufgaben aller beteiligten kantonalen Stellen, einschliesslich der höchsten kantonalen Exekutivbehörde, des Kantonsrats. Er stellt somit eine klare Verbindung zwischen jeder Massnahme und der jeweiligen Zuständigkeit her. Darüber hinaus formalisiert der Plan die Instrumente zur Bewältigung von Trockenheit, einschliesslich der Schaffung eines Situationsbewusstseins mithilfe von Messstationen für Bodenfeuchtigkeit. Dies wiederum trägt zum Aufbau eines interkantonalen und regionalen Überwachungsnetzes bei. Zudem arbeitet der Kanton derzeit daran, innerhalb der Sicherheits-, Justiz- und Sportdirektion eine Risikobewachtungsstelle einzurichten, die sich mit Trockenheit und anderen Risiken befassen soll.

Bislang hat noch kein Ereignis die Umsetzung des gesamten Plans ausgelöst. Dennoch wurden bestimmte Elemente bereits genutzt, darunter der Wassertransport in alpinen Regionen und die Durchführung von Massnahmen, vor allem zur Bewältigung der erhöhten Risiken im Zusammenhang mit Waldbränden und Hitzeperioden. Die aus diesen Erfahrungen gezogenen Lehren könnten in Verbindung mit den Erkenntnissen aus den Trockenheitsübungen gemäss Aktionspunkt 7 «Stärkung der Vorbeugung gegen Trockenheit durch Übungen» dazu dienen, den Aktionsplan in Zukunft zu verfeinern und zu optimieren.

Ein wichtiges Ergebnis der Experteninterviews mit den kantonalen Bevölkerungsschutzbehörden ist die Erkenntnis, dass die wirksamsten kantonalen Strategien zur Bewältigung von Trockenheit keine Lösung für Wasserkonflikte bieten, wenn die Gemeinden nicht mit einbezogen werden, wie in Aktionspunkt 4 «Vom Trockenheitsrisiko zu lokalen Massnahmen» beschrieben. Dies ist besonders relevant in Fällen, in denen es notwendig ist, den Wasserverbrauch während Trockenheitsperioden einzuschränken, da das Wassermanagement eine zentrale Aufgabe auf Gemeindeebene darstellt. Daher muss die Unterstützung von kantonalen Seite, wie üblich, immer subsidiär erfolgen. Die Wahrung der politischen Kompetenzen und das stufengerechte Handeln sind für die Durchsetzung der föderalen Struktur in der Schweiz von zentraler Bedeutung und müssen bei der Gestaltung von

Organisationsstrukturen und Aktionsplänen berücksichtigt werden.

Um den Umgang mit Trockenheit weiter zu verbessern, ist es ausserdem ratsam, nichtstaatliche Akteure wie beispielsweise den Schweizer Bauernverband zu informieren und möglicherweise zu konsultieren, um ein besseres Verständnis und eine breitere Unterstützung für die Bemühungen zur Vorbeugung von Trockenheit zu erreichen.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass ein gut strukturierter Einsatzplan für Trockenheit nicht nur ein statisches Dokument ist, sondern ein dynamisches Instrument zur Gewährleistung der Wassersicherheit eines Kantons sein sollte. Die Fallstudien über den Kanton Freiburg und Wallis zeigen, dass solche Pläne umfassend sind, Rollen und Zuständigkeiten klar definieren und an die sich verändernden Bedingungen angepasst werden müssen. Ein erfolgreicher Plan erfordert eine sektor- und behördenübergreifende Zusammenarbeit, institutionalisiert Schlüsselaufgaben und setzt Instrumente wie Überwachungsnetze und Risikobeobachtungsstellen voraus. Wichtig ist, dass ein Einsatzplan für Trockenheit die entscheidende Rolle der Gemeinden und nichtstaatlichen Akteure bei der Gewährleistung der operativen Wirksamkeit der definierten Schritte anerkennt.



Aktionspunkt 6 – Aufbau einer Task Force für Trockenheit

Ein klar definierter Einsatzplan für Trockenheit bildet die Grundlage für den Aufbau von Resilienz gegenüber Trockenheit. Eine weitere wichtige Komponente ist die Einrichtung einer dedizierten Task Force für Trockenheit, die für die Koordinierung einer umfassenden Bewältigung von Trockenheitsbedingungen verantwortlich ist. Diese Task Force kann verschiedene Interessengruppen zusammenbringen, um eine effiziente Verwaltung der Ressourcen und eine wirksame Umsetzung von Massnahmen zu gewährleisten.¹⁰⁷ Es wird empfohlen, dass die Task Force nicht nur in Notfällen tätig wird, sondern auch die Bedingungen überwacht und den Einsatzplan umgehend aktiviert oder zu dessen Aktivierung rät.

Wie aus den Umfrageergebnissen in Abschnitt 2.1 hervorgeht, ist die Einrichtung einer Arbeitsgruppe oder Task Force für Trockenheit eine zentrale Anpassungsmassnahme, die in vielen Kantonen nach Trockenheitsereignissen ergriffen wurde. Mit Stand August 2024 haben 16 Kantone Trockenheitsexpertinnen und -experten oder eine Task Force eingesetzt. Aktionspunkt 6 unterstreicht daher die Bedeutung der Einrichtung einer Task Force für Trockenheit, gibt Hinweise zu ihren Aufgaben und Zuständigkeiten und verdeutlicht ihre Bedeutung anhand des Fallbeispiels des Kantons Thurgau.

Um die Komplexität und Vielschichtigkeit von Trockenheit und ihrer Auswirkungen wirksam zu behandeln, sollte die Task Force Vertreterinnen und Vertreter relevanter Abteilungen und Ämter umfassen. Um das Fachwissen und die Bandbreite der in der Task Force vertretenen Perspektiven zu erweitern, sollten nach Möglichkeit auch Mitglieder aus der Wissenschaft (z.B. Klimatologen, Hydrologen, Ingenieure, Sozialwissenschaftlerinnen und -wissenschaftler), dem Privatsektor, von Umweltorganisationen und öffentlichen Interessengruppen einbezogen werden. Diese können unterschiedliche Zugänge als Vollmitglieder oder als Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in spezialisierten Arbeitsgruppen im Rahmen der kantonalen Gefährdungsanalyse erhalten. Es ist zu erwarten, dass sich die Zusammensetzung der Task Force von Kanton zu Kanton unterscheidet und die gesellschaftlichen, politischen und wirtschaftlichen Gegebenheiten der jeweiligen Region widerspiegeln müssen.

Die Aufgaben einer Task Force für Trockenheit gehen über den Einsatz während einem Ereignis hinaus. Wenn neue Forschungsbedürfnisse oder institutionelle

Die Fallstudie über den Kanton Thurgau unterstreicht den Wert einer vom kantonalen Amt für Bevölkerungsschutz und Militär geleiteten Task Force für Trockenheit. Diese Arbeitsgruppe dient als operatives Instrument und als Kompetenzzentrum für den Umgang mit Trockenheit. Weitere wirksame Modelle sind kantonale Gremien, in denen der Bevölkerungsschutz mitarbeitet (z.B. Kanton Bern), Orientierungstreffen während der Sommermonate (Kanton Freiburg) oder jährliche Dialogplattformen (Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft).

Lücken auftauchen, sollte die Task Force in beratender Funktion zuständige Behörden und Gesetzgeber mit Empfehlungen und Expertise versorgen.¹⁰⁸ Der Grad der öffentlichen Aufmerksamkeit für die Task Force wird auch in Abhängigkeit von der Häufigkeit und Schwere der Trockenheitsereignisse schwanken. Unabhängig vom Grad der öffentlichen Aufmerksamkeit müssen der Task Force Mitglieder mit starken Kommunikationsfähigkeiten angehören. Diese sollten die öffentliche Kommunikation leiten oder unterstützen und so Transparenz, Vertrauensbildung und das Engagement für den Schutz der Gesellschaft gewährleisten.¹⁰⁹ Aktionspunkt 10 «Förderung der Zusammenarbeit und Kollaboration» beschreibt dies weiter.

Das Trockenheitsrisiko im Kanton Thurgau ist seit über einem Jahrzehnt ein ständiges Thema, was dazu führte, dass Trockenheit seit dem Jahr 2013 in die kantonale Gefährdungsanalyse aufgenommen wurde. Allerdings hat der Kanton bereits im Jahr 2006 einen Fachstab für Trockenheit eingesetzt. Dieser setzt sich aus kantonalen Akteuren zusammen und ist für die regelmässige und kontinuierliche Beurteilung der Trockenheitssituation im Kanton zuständig. Der Fachstab wird vom Amt für Bevölkerungsschutz und Militär geleitet und koordiniert. Dem Fachstab gehören die kantonalen Behörden für Umwelt, Wasserqualität, Wasserbau und Hydrologie, Forstwirtschaft, Jagd und Fischerei, Landwirtschaft, Gesundheitswesen, Recht, Polizei, Kommunikation und Gebäudeversicherung an.¹¹⁰

Im Detail ermöglicht die Task Force den Behörden, Informationen auszutauschen, Massnahmen zu koordinieren und ein gemeinsames Vorgehen zu entwickeln, wenn sie der Exekutive des Kantons Massnahmen vorschlagen. Obwohl die Task Force selbst keine Entscheidungsbefugnis hat, sorgt sie dafür, dass jedes Amt Informationen, Messungen und Daten aus seinen jeweiligen Fachgebieten und Verantwortungsbereichen bereitstellt. Die verschiedenen Informationen werden dann gesammelt und der kantonalen Exekutive vorgelegt. Dieser multidisziplinäre Ansatz ermöglicht ein umfassendes Verständnis von und einen faktenbasierten Umgang mit

Trockenheitsrisiken und -ereignissen und gewährleistet eine kohärente, zentralisierte und einheitliche Vorgehensweise und Kommunikation.

Wie die Experteninterviews mit den kantonalen Behörden ergaben, bietet die Schaffung und Existenz einer kantonalen Task Force für Trockenheit mehrere Vorteile. Einer der Hauptvorteile ist die Fähigkeit, lokale Besonderheiten und Fachkenntnisse zu nutzen und einzusetzen. Die Auswirkungen von Trockenheit können aufgrund verschiedener ökologischer, wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Faktoren von Region zu Region unterschiedlich sein. Durch das Einbeziehen von Vertreterinnen und Vertreter verschiedener Ämter in die Task Force kann dieses lokale Wissen miteinbezogen und können Strategien auf regionale Besonderheiten zugeschnitten werden. Der Fachstab Trockenheit im Kanton Thurgau erkannte beispielsweise, wie wichtig es ist, geografische und ökologische Muster wie Wassereinzugsgebiete, Bodentypen und Vegetationsbedeckung für den Umgang mit Trockenheit zu berücksichtigen, anstatt sich nur auf politische Grenzen des Kantons oder der Gemeinden zu stützen.

Ein weiterer Vorteil liegt in der Erleichterung der interkantonalen Zusammenarbeit. Der Fachstab Trockenheit des Kantons Thurgau beispielsweise arbeitet aktiv mit den Nachbarkantonen St. Gallen und Zürich zusammen, um gemeinsam Herausforderungen anzugehen und Lösungen zu entwickeln, die für beide Seiten stimmen.

Weiter bietet der Fachstab einen Nutzen als operatives Instrument für die Bewältigung von Trockenheit, indem sie als Plattform dient, auf der Fachleute zusammenarbeiten, Wissen austauschen und ihr Fachwissen in praktische Anwendungen umsetzen können. Auf diese Weise wird Know-how institutionalisiert und der Fachstab kann als kohärentes, regierungsweites Gremium fungieren, das seine Entscheidungen und Vorschläge gegenüber der Öffentlichkeit legitimiert.

In Fällen, in denen es noch keine formelle Arbeitsgruppe, einen Fachstab oder eine Task Force für Trockenheit gibt oder die Ressourcen für die Schaffung einer solchen begrenzt sind, können Bevölkerungsschutzbehörden alternative Ansätze wählen. Der Kanton Bern hat beispielsweise Zugang zu der Arbeitsgruppe Trockenheit innerhalb des kantonalen Amtes für Wasser. Die Berner Bevölkerungsschutzbehörden können mit dieser Gruppe zusammenarbeiten, um ihre Sichtweise einzubringen und Herausforderungen im Zusammenhang mit der Trockenheit anzugehen.

Ein weiteres Format wurde in mehreren Kantonen beobachtet, wobei vor oder während des Sommers eine Orientierungssitzung einberufen wird, bei der die Trockenheit ganzheitlich mit anderen Gefahren wie Hitzewellen und Waldbränden diskutiert wird. Der Kanton Freiburg hat diesen Ansatz übernommen, während der Kanton Basel-Stadt das Konzept erweitert und eine jähr-

liche Dialogplattform mit dem Nachbarkanton Basel-Landschaft eingerichtet hat. Dieser Dialog befasst sich mit Problemen im Zusammenhang mit Trockenheit, Waldbränden und Fischerei in der Region.

Auf Bundesebene sieht die Bundesverwaltung einen eigenen Fachstab Trockenheit vor, wie in den Experteninterviews in Abschnitt 2.2 erwähnt wird. Diese Entwicklung stellt eine bemerkenswerte politische Veränderung dar, die den Fachstab Trockenheit vom bestehenden Fachstab Naturgefahren unterscheidet. Mit diesem Schritt wird der Komplexität von Trockenheit Rechnung getragen, die eine eigene Arbeitsgruppe erfordert, ähnlich wie bei anderen lang andauernden Krisenthemen wie Migration, Pandemien oder Energiesicherheit.

Mit dem Ziel einer verstärkten Krisenantizipation richtet der Bundesrat bereits heute einen nationalen Fachstab für Trockenheit ein und sollte bei einem Trockenheitsereignis nationalen Ausmasses koordinierter in den Krisenmodus gelangen.¹¹¹ Wie der Fachstab Trockenheit, der nur im Krisenfall aktiviert werden soll, funktionieren und mit den anderen ständigen Kerneinheiten zusammenarbeiten wird und welche Rolle die Bevölkerungsschutzorganisationen auf kantonaler und eidgenössischer Ebene spielen werden, ist noch nicht definiert.

Abschliessend wird in Aktionspunkt 6 die Einrichtung einer Task Force oder Arbeitsgruppe für Trockenheit als grundlegender Schritt im Umgang mit Trockenheit empfohlen. Dies wird durch die zahlreichen Kantone bestätigt, die nach ihren eigenen Erfahrungen mit Trockenheitsereignissen solche Arbeitsgruppen oder Fachstäbe gebildet haben. Auf kantonaler oder Bundesebene sind diese unverzichtbaren Expertengruppen nötig, um über geeignete Massnahmen zu beraten und als Vermittler bei Wasserkonflikten auftreten zu können.



Aktionspunkt 7 – Stärkung der Vorbeugung gegen Trockenheit durch Übungen

Ein anhaltendes Problem bei der Notfallhilfe ist die Diskrepanz zwischen existierendem formalem Wissen und Erfahrung. Obwohl Einzelpersonen und Organisationen bereits über wirksame Verfahren der Notfallhilfe verfügen, führt dies nicht zwangsläufig zu Verhaltensänderungen bei Bevölkerungsschutzorganisationen.^{112, 113} Eine wirksame Methode zur Bewältigung dieser Herausforderung ist der Einsatz von Simulationen und Übungen bei Krisen- und Notfallorganisationen. Durch diese kann informelles und formelles Wissen, Expertise und Erfahrung verknüpft und ausgetauscht werden.¹¹⁴

Aktionspunkt 7 des Toolkits zur Trockenheitsresilienz hebt die Bedeutung von Übungen zur Förderung des organisatorischen Lernens und zur Überwindung der Lücke zwischen formalem Wissen und Erfahrung hervor. Übungen sind ein wichtiges Instrument zur Bewertung der Stärken und Schwächen bestehender Strukturen und Prozesse im Umgang mit Trockenheit sowie zur Ermittlung von Verbesserungsmöglichkeiten. Darüber hinaus dienen sie der Entwicklung individueller und kollaborativer Fähigkeiten und tragen letztlich zum Aufbau von institutionellem Wissen bei.¹¹⁵ Zudem stärken Übungen die Beziehungen und die Zusammenarbeit zwischen den Teilnehmenden – sei es auf Gemeinde-, Kantons- oder Bundesebene – und unterstreichen damit die Relevanz von Aktionspunkt 10 «Förderung der Zusammenarbeit und Kollaboration». Durch die aktive Teilnahme an Übungen können Bevölkerungsschutzorganisationen, die in Handlungsfeld 3 der Fähigkeitsanalyse Bevölkerungsschutz festgestellte Fähigkeitslücke wirksam adressieren (Handlungsfeld 3: Verbundübungen im Bevölkerungsschutz).

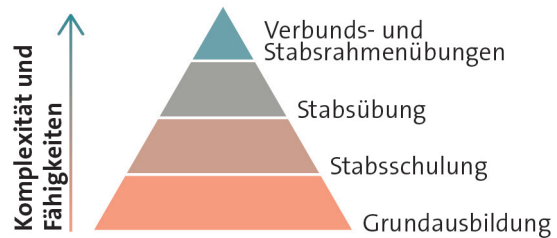
Das Handbuch Führung im Bevölkerungsschutz sieht für Führungs- und Krisenorgane ein vierstufiges Ausbildungsmodell im Bevölkerungsschutz (**siehe Abbildung 8**) vor.

Das Ziel von Stabsschulungen ist es, das Bewusstsein aller Angehörigen eines Führungsorgans für mögliche Szenarien zu fördern. Durch Übungen soll Wissen über die Rollenverteilung, Verantwortlichkeiten und Kompetenzen sowie die reibungslose Zusammenarbeit im Führungsorgan geübt werden.

Eine erfolgreiche Bewältigung von Notlagen und Katastrophen setzt voraus, dass das Verbundsystem Bevölkerungsschutz als Ganzes funktioniert. Für die jeweiligen Führungsorgan bedeutet dies die Fähigkeit, die

Abbildung 8 bietet einen Überblick über das Ausbildungsmodell für Führungs- und Krisenorgane im Bevölkerungsschutz der Schweiz.

Die Grafik wurde vom Kapitel 5 «Ausbildung» im Handbuch Führung im Bevölkerungsschutz FiBS, BABS inspiriert.



operative Leitung der Ereignisbewältigung zu übernehmen. Die optimalen Ausbildungsformate zur Förderung der Zusammenarbeit im Verbundsystem sind dabei nach dem Handbuch Führung im Bevölkerungsschutz Stabsrahmenübungen und Verbundsübungen. Im Vergleich zur vorher genannten Stabsübungen ist das Szenario der Stabsrahmenübungen dynamischer und kann einen erweiterten Personenkreis beüben.

In der Schweiz sind Übungen, die sich speziell mit Trockenheit befassen, selten, wie die Bevölkerungsschutzbehörden in Frage 15 der Umfrage angeben und in Abschnitt 2 beschrieben wird. Dies ist der Fall, obwohl Bevölkerungsschutzbehörden in der Umfrage und den Experteninterviews Interesse an solchen Übungen bekundeten. Wenn Übungen durchgeführt werden, dann oft nur mit einer Partnerorganisation des Bevölkerungsschutzes innerhalb eines Kantons. Ein Beispiel dafür ist der Kanton Graubünden, wo Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Bevölkerungsschutzes den Einsatz von neuem schwerem Gerät für die Trinkwasserversorgung in einem Notfallszenario übten.

In einigen Fällen sind die Übungen auf eine bestimmte Region beschränkt, etwa bei einer Übung des regionalen Führungsorgans (RFO) Langnau im Kanton Bern. Hier wurde die Einsatzbereitschaft der lokalen Bevölkerungsschutzorganisationen für ein extremes Trockenheitszenario im Emmental getestet.¹¹⁶ Diese Übung zeigte, dass eine Einbindung verschiedener Bevölkerungsschutzorganisationen, auch wenn sie auf lokaler Ebene stattfand, bisher schon erfolgreich durchgeführt werden konnten.

Gross angelegte Übungen, wie zum Beispiel Verbundsübungen, an denen verschiedene Partnerorganisationen des Bevölkerungsschutzes und mehrere Kantone beteiligt sind und die sich mit dem Thema Trockenheit befassen, sind nach wie vor selten. Gründe dafür sind die hohe thematische Komplexität und der große Ressourcenbedarf. Solche Übungen sind logistisch anspruchsvoll und erfordern die Zusammenarbeit und Koordination verschiedener Instituti-

Übungen zum Thema Trockenheit sind in den Schweizer Bevölkerungsschutzorganisationen zwar noch selten, aber vergangene Übungen zeigen den Wert und Weg. Auf regionaler Ebene hat die vom RFO Langnau im Kanton Bern durchgeführte Übung gezeigt, dass die Reaktionen des Bevölkerungsschutzes auf ein Trockenheitsszenario erfolgreich getestet werden können. Die Übung *Odescalchi 2022* mit ihrer grenzüberschreitenden Komponente brachte grossen institutionellen Nutzen, der über die unmittelbare Bewältigung der Wasserknappheit hinausging. Die Tabletop-Übung Trockenheit zielt zudem darauf ab, Vertreter von kantonalen und eidgenössischen Bevölkerungsschutzorganisationen zusammenzubringen, um die Bereitschaft für künftige Extrem- und Trockenheitsereignisse zu verbessern.

onen. Diese Übungen werden daher zumeist nur für die kritischsten, akuten Gefahrenszenarien durchgeführt.

Eine nennenswerte Übung zu Trockenheit fand 2022 im Kanton Tessin im Rahmen von *Odescalchi 2022* statt.¹¹⁷ Diese Übung führte zu einer erheblichen Mobilisierung von Personal und Ressourcen und stärkte die grenzüberschreitende Zusammenarbeit und gegenseitige Hilfe. Erreicht wurde dies durch die Umsetzung einer neuen Vereinbarung zwischen den Kantonen Tessin, Wallis, Graubünden und den italienischen Grenzprovinzen.¹¹⁸ Im Rahmen von *Odescalchi 2022* arbeiteten Bevölkerungsschutzorganisationen aus dem Kanton Tessin und Militärangehörige mit ihren italienischen Kollegen zusammen, um die Fähigkeiten und das gegenseitige Verständnis bei der militärischen und zivilen Hilfeleistung im Katastrophenfall zu verbessern. Das erste der acht Szenarien, die während der Übung getestet wurden, befasste sich mit einer Trinkwasserknappheit im Mendrisiotto (dem südlichsten Bezirk des Kantons Tessin und der Schweiz), wo die Versorgung der Bevölkerung mit Trinkwasser aufgrund einer langanhaltenden Trockenheit nicht mehr gewährleisten konnte. Die Simulation deckte Probleme im Wasserleitungsnetz auf, was die Industrieunternehmen in Mendrisio dazu veranlasste, die kantonalen Bevölkerungsschutzbehörde um Hilfe zu bitten. Die Partnerorganisationen des Bevölkerungsschutzes entnahmen daraufhin in Zusammenarbeit mit der Armee Wasser aus dem nahe gelegenen Lago di Lugano, transportierten dieses nach Mendrisio und bereitete es mithilfe von mobilen Wasseraufbereitungsanlagen für den Verbrauch auf. Diese mobilen Wasseraufbereitungsanlagen, die vom Kanton Basel-Stadt zur Verfügung gestellt wurden, werden häufig eingesetzt, um in Notfällen oder Notlagen wie Wasserknappheit, Wasserverschmutzung oder Industrieunfällen die Trinkwasserversorgung sicherzustellen. Die gemeinsame Nutzung von Ressourcen erfolgte über den Mechanismus des

Ressourcenmanagements Bund (ResMaB), was die Bedeutung der Zusammenarbeit und der gemeinsamen Nutzung von Ressourcen in Krisensituationen unterstreicht.

Diese Übung war ein erfolgreicher Versuch, die institutionelle und operative Vorbereitung auf Trockenheit zu testen. Sie ermöglichte die Identifizierung von Verbesserungsmöglichkeiten im Bereich der Krisenreaktion, die Erprobung neuer Hilfsmittel wie beispielsweise mobiler Wasserfilteranlagen sowie verschiedene Formen der Zusammenarbeit. Dazu gehört kantonsübergreifende Zusammenarbeit zur Ressourcenteilung, internationale Zusammenarbeit zur Verfeinerung gegenseitiger Unterstützung sowie zivil-militärische Zusammenarbeit, um das gegenseitige Verständnis von Krisen und Notfällen zu stärken.

Ein weiteres Beispiel für eine Übung zum Thema Trockenheit ist die Tabletop-Übung mit dem Titel «Trockenheit», die Ende 2024 stattfindet und vom BABS, dem WSL-Programm «Extreme» und dem Center for Security Studies der ETH Zürich organisiert wird. Tabletop-Übungen dienen häufig dazu, Teilnehmende mit bestehenden Plänen, Strategien und Verfahren vertraut zu machen oder neue Konzepte zu entwickeln und zu erproben.

Die Tabletop-Übung «Trockenheit» zielt darauf ab, die Fähigkeit des Schweizer Bevölkerungsschutzes zur Bewältigung mehrjähriger Trockenheitsereignisse zu beurteilen. Dabei werden Mitglieder der Partnerorganisationen des Bevölkerungsschutzes mit hypothetischen, aber realistischen Extremszenarien konfrontiert. Diese Übung ermöglicht eine zielgerichtete Analyse der bestehenden Strukturen, Prozesse und Ressourcen auf kantonaler und nationaler Ebene und umfasst sowohl operative als auch strategische Maßnahmen zur Verbesserung der Vorbereitung auf künftige Extremereignisse und Trockenheit. Ziel ist es, die Teilnehmenden dazu zu bringen, sich intensiver mit den möglichen Auswirkungen von Trockenheit und geeigneten Bewältigungsstrategien auseinanderzusetzen.

Zusammenfassend ist die Überbrückung der Kluft zwischen vorhandenem formalem Wissen und praktischer Erfahrung entscheidend, um die Bereitschaft für Trockenheit im Schweizer Bevölkerungsschutz zu verbessern. Ausbildungsprogramme mit vielfältigen Übungsformaten bieten wertvolle Möglichkeiten, um Bewältigungsstrategien zu erproben, Verfahren zu optimieren und die Zusammenarbeit der beteiligten Akteure zu stärken. Sie schaffen nicht nur Erfahrung und Vertrauen bezüglich der Umsetzung von Plänen, sondern zeigen auch Verbesserungspotentiale auf. Angesichts der zunehmenden Bedeutung der Gefahr von Trockenheit ist es nötig, den Umfang und die Häufigkeit von Übungen zu erhöhen, um die Resilienz der Bevölkerungsschutzorganisationen zu stärken und sicherzustellen, dass sie für künftige Herausforderungen gut gerüstet sind.



Aktionspunkt 8 – Verbesserung des Wissensaustausches

Eines der bemerkenswerten Ergebnisse der im Rahmen dieses Berichts durchgeführten Umfrage (Abschnitt 2) war das verstärkte Interesse der kantonalen Bevölkerungsschutzbehörden an einem nationalen Wissensaustausch zum Umgang mit Trockenheit und der Resilienz dagegen. Angesichts dieses Interesses wird in Aktionspunkt 8 die Schaffung einer nationalen Plattform für den Wissensaustausch und deren voraussichtlicher Nutzen für die Verbesserung der Trockenheitsresilienz in der Schweiz untersucht. Dieser Aktionspunkt rückt auch die Wichtigkeit der Einbeziehung von akademischem Fachwissen in diesen Wissensaustausch mit ein.

Eine nationale Plattform für den Wissensaustausch kann die Bemühungen der verschiedenen Interessengruppen, die sich mit Trockenheit und Resilienz befassen, stärken und vereinheitlichen. Indem sie als zentrale Anlaufstelle für Praktikerinnen und Praktiker, Entscheidungsträgerinnen und -träger, Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sowie andere Beteiligte fungiert, bündelt sie unterschiedliche Perspektiven und Fachkenntnisse.¹¹⁹ Angesichts der unterschiedlichen Wahrnehmungen von Trockenheit und ihrer Auswirkungen auf individuelle Interessen, Erfahrungen und Kontexte besteht das erste Ziel einer solchen Plattform darin, diese vielfältigen Formen des Wissens und der Perspektiven auf Trockenheit zu integrieren.¹²⁰ Diese Integration soll eine Ideen- und Anwendungssammlung schaffen. Weiter soll es das gemeinsame Üben erleichtern (siehe Aktionspunkt 7), da eine solche Plattform vernetzt und zur Angleichung unterschiedlicher Verständnisse beiträgt.

Neben dem Wissensaustausch würde die Plattform Initiativen zur Vernetzung fördern, um Diskussionen und den Austausch von Erfahrungen zu erleichtern. Dieser Aspekt ist von besonderer Bedeutung, da die Experteninterviews mit den kantonalen Behörden gezeigt haben, dass das Bewusstsein für die in anderen Kantonen umgesetzten Massnahmen im Umgang mit Trockenheit fehlt. Die aktive Teilnahme an einer solchen Plattform würde es den Kantonen ermöglichen, ein breiteres Verständnis für Herausforderungen und Lösungen im Zusammenhang mit Trockenheit zu erlangen. Es würde den Kantonen ermöglicht, über die eigenen Grenzen hinauszugehen, und so ihre Fähigkeit verbessert, auf Trockenheitsereignisse zu reagieren. Die bereits bestehende RK MZF zeigt die Wirksamkeit interkantonalen Plattformen

Das Interesse der kantonalen Bevölkerungsschutzbehörden am Wissensaustausch unterstreicht die Notwendigkeit einer Plattform, die Diskussionen, gemeinsame Übungen und innovative Lösungsfindung ermöglicht. Dies untermauert fundierte und wirksame Strategien zum Vorbeugen und Bewältigen von Trockenheitsereignissen. Aktionspunkt 8 unterstreicht dieses Bedürfnis und zeigt eine Möglichkeit auf, die Anstrengungen zu bündeln und wissenschaftliche Erkenntnisse mit praktischen Erfahrungen zu verbinden, um die Resilienz in der ganzen Schweiz zu verbessern.

bei der Zusammenarbeit im Bereich des Bevölkerungsschutzes.¹²¹

Das Programm zum Wissensaustausch könnte in bereits bestehende Foren integriert oder als eigenständiges Projekt eingerichtet werden. Unabhängig von ihrem Format hängt der Erfolg der Plattform von der aktiven Beteiligung wissenschaftlicher Akteure ab, deren Forschung und Fachwissen das Wissen von Praktikerinnen und Praktikern und Entscheidungsträgerinnen und -trägern ergänzen würde. Durch die Einbeziehung wissenschaftlicher Erkenntnisse in jede Phase des integrierten Risikomanagementzyklus, würde die Plattform eine fundierte Entscheidungsfindung und wirksamere Reaktionen auf künftige Trockenheitsherausforderungen fördern.^{122, 123}

Dieser kooperative Ansatz, bei dem Trockenheitsforscherinnen und -forscher sowie Planerinnen und Planer an der Schnittstelle von Wissenschaft, Politik, und operativer Umsetzung zusammenarbeiten, entspricht den Kernzielen und der Methodik dieses Berichtes. Die sich daraus ergebende Synergie zwischen Theorie und Praxis würde sicherstellen, dass die Strategien zur Vorsorge und Bewältigung von Trockenheit evidenzbasiert sind und auf realen Erfahrungen beruhen, wodurch ihre Wirksamkeit und Wirkung gesteigert würden.

Einer der Hauptüberschneidungspunkte zwischen Wissenschaft und Bevölkerungsschutzpraxis ist die Dokumentation während und nach Trockenheitsereignissen. In der Schweiz wird erwartet, dass der Bund eine kantonale Meldepflicht für Trockenheitsereignisse einführt.¹²⁴ In dieser Berichterstattung sollen die beobachteten Wasserdefizite und Konflikte sowie die Schutzmassnahmen für die Ökosysteme dargelegt werden. Diese Berichte würden auch eine Analyse der möglichen Auswirkungen künftiger Trockenheitsereignisse vorlegen, einschliesslich der Zahl der Ausnahmegenehmigungen für die Notwassernutzung. Eine vom BAFU in Auftrag gegebene unabhängige Studie aus dem Jahr 2022 hat jedoch ergeben, dass 19 Kantone nicht über ein etabliertes Verfahren zur systematischen Erfassung von Informationen über die Wassernutzung und den Schutz in

Trockenheitsperioden verfügen.¹²⁵ Die Anwendung wissenschaftlicher Erkenntnisse kann diese Lücke schliessen, indem standardisierte Protokolle und Methoden für die Sammlung und Analyse von Daten entwickelt werden, die eine kantonsübergreifende Vergleichbarkeit gewährleisten. Solche Daten können, wenn sie mit Auswertungen nach einer Trockenheit zusammengeführt werden, als Grundlage für evidenzbasierte zukünftige Entscheidungsfindungen dienen und die Umsetzung gezielter Interventionen unterstützen.

Die Durchführung von Evaluationen nach Trockenheitsperioden ist für den Bevölkerungsschutz von grundlegender Bedeutung. Solche Bewertungen dienen dazu, das institutionelle Gedächtnis zu bewahren und den Prozess des Lernens aus vergangenen Erfolgen und Fehlern zu erleichtern. Bei diesen Bewertungen sollten die klimatischen und ökologischen Aspekte der Trockenheit, ihre wirtschaftlichen und sozialen Folgen sowie die Wirksamkeit der Planung im Vorfeld der Trockenheit, der Massnahmen zur Bewältigung und der Wiederherstellungsinitiativen analysiert werden.¹²⁶ Entscheidend ist, dass sie sowohl die Schwächen als auch die Stärken der Mechanismen zur Vorbeugung und Bewältigung der Trockenheit aufzeigen und die Bereiche hervorheben, bei denen Aspekte der Widerstandsfähigkeit und Resilienz versagt oder funktioniert haben. Um eine unvoreingenommene Bewertung zu ermöglichen, kann die Verantwortung für die Evaluation an unabhängige Institutionen wie Universitäten oder spezialisierte Forschungsinstitute delegiert werden.¹²⁷

Obwohl Bevölkerungsschutzorganisationen nicht direkt involviert waren, zeigen Beispiele von umfassenden Evaluationsberichten nach einer Trockenheit in den Kantonen Aargau und Zürich den Wert von detaillierten Erkenntnissen und Empfehlungen für zukünftige Verbesserungen im Umgang mit Trockenheit.^{128, 129}

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Einrichtung einer nationalen Plattform für den Wissensaustausch von den kantonalen Bevölkerungsschutzbehörden befürwortet wird und einen vielversprechenden Weg darstellt, um die Widerstandsfähigkeit der Schweiz gegen Trockenheit zu verbessern. In Kombination mit den in den vorangegangenen Aktionspunkten skizzierten proaktiven Massnahmen hat dieses Kooperationsforum das Potenzial, die Resilienz der Schweiz gegenüber Trockenheit und den damit verbundenen Auswirkungen und Folgen deutlich zu verbessern.



Aktionspunkt 9 – Durchführung von Bildungs- und Aufklärungsprogrammen

Trockenheit wirkt sich je nach Schwere, Dauer und räumlicher Ausdehnung auf vielfältige Weise auf die Gesellschaft aus.¹³⁰ Ziel von Aktionspunkt 9 ist es, die Trockenheitsresilienz durch konsequente Aufklärungs- und Informationsprogramme zu stärken. Trockenheitsresilienz bedeutet nicht Immunität gegen Trockenheit, sondern vielmehr die Fähigkeit, die Auswirkungen durch frühzeitiges Handeln zu mindern. Die Sensibilisierung für Trockenheit und die Vermittlung von Wissen über Trockenheit ist eine wesentliche Voraussetzung für die Verringerung ihrer Risiken. Bevölkerungsschutzorganisationen, die traditionell auf die unmittelbare Notfall- und Katastrophenhilfe ausgerichtet sind, müssen ihre Rolle ausweiten, um sich mit langsam einsetzenden, komplexen und langanhaltenden Krisen wie der Trockenheit auseinanderzusetzen. Dies erfordert auch eine Änderung ihrer Kommunikationsstrategien gegenüber der Bevölkerung, insbesondere wenn es darum geht, Informationen über die besondere Ausdehnung in Raum und Zeit (langsam und weiträumig) von Trockenheit im Gegensatz zu kurzfristigen Wetterereignissen wie Starkregen und Sturzfluten zu verbreiten.¹³¹

Wie aus den Experteninterviews in Abschnitt 2.2 hervorgeht, ist in der Schweiz eine deutliche Sensibilisierung der Öffentlichkeit für das Thema Trockenheit zu beobachten. Diese Sensibilisierung wurde in der breiten Öffentlichkeit und in verschiedenen Sektoren festgestellt und ist weitgehend auf die jüngsten Trockenheitsereignisse sowie auf laufende Bemühungen und Initiativen im Umgang mit dem Klimawandel zurückzuführen. Trotz dieses wachsenden Bewusstseins haben vergangene Trockenheitsereignisse gezeigt, dass die kantonalen Bevölkerungsschutzbehörden weiterhin vor der Herausforderung stehen, Diskussionen mit den Gemeinden über die Rationalisierung und Priorisierung der Wassernutzung zu führen.^{132, 133} Auch wenn die Schweiz derzeit nicht mit einer akuten Wasserknappheit konfrontiert ist, haben die bisherigen Trockenperioden deutlich gemacht, dass die Priorisierung der Wassernutzung ein kritisches Thema bleibt. So können die Kantone in Notfällen, Notlagen oder Krisen, auch bei längeren Trockenheitsperioden, die Mindestrestwassermengen anpassen. So regelt Art. 32 (d) des Gewässerschutzgesetzes vorübergehende Wasserentnahmen, insbesondere um die Trinkwasserversorgung zu ermöglichen.¹³⁴ Das Gesetz regelt jedoch nicht die Prioritäten zwischen der Nutzung von Wasser für die Kühlung

Die Einbindung der Öffentlichkeit in die Vorbeugung und den Umgang mit Trockenheit verstärkt die Akzeptanz und die Einhaltung eventuell notwendiger Wasserbeschränkungsmaßnahmen. Aktionspunkt 9 unterstreicht, dass die Information der Öffentlichkeit über Trockenheit, wie beispielsweise durch die kantonalen Trockenheitsbulletins im Kanton St. Gallen und Graubünden, und Aktivitäten zur Einbindung der Bevölkerung, wie die Wanderungen in Basel-Landschaft, für die Stärkung der Widerstandsfähigkeit gegen Trockenheit entscheidend sind. Diese Initiativen rüsten die Gemeinden mit dem Wissen und den Instrumenten aus, die sie benötigen, um der Trockenheit mit Vorsorge und Anpassungsfähigkeit zu begegnen.

von Kraftwerken und anderen industrielle Anwendungen, der Brandbekämpfung oder der landwirtschaftlichen Bewässerung. In einigen Gemeinden hat dies bereits zu Konflikten geführt.¹³⁵ Die Fähigkeitsanalyse Bevölkerungsschutz identifiziert Konflikte um Wasser, die sich aus Rationierungs- oder Priorisierungsfragen ergeben, als eine Lücke in den Fähigkeiten für den Umgang mit Trockenheit des Schweizer Bevölkerungsschutzes (Trockenheit – Fähigkeit 103).¹³⁶

Streitigkeiten entstehen nicht nur in Bezug auf die Aufteilung des Wassers auf die verschiedenen Beteiligten, sondern auch in Fällen, in denen in einem Verwaltungsbereich Beschränkungen auferlegt werden, in den anderen Bereichen jedoch nicht.^{137,138}

Zusätzlich können die von den Bevölkerungsschutzbehörden oder den kantonalen und regionalen Krisenorganen umgesetzten Bewältigungsmaßnahmen umstritten sein. Eine immer wiederkehrende Herausforderung ist der Einsatz der auf Bundesebene angesiedelten Kapazitäten der Armee für den Wassertransport zur Versorgung der Berggemeinden. Diese Praxis ist für Notfälle gedacht und sollte nur dann zum Einsatz kommen, wenn die Mittel und Ressourcen der Kantone sowie des Privatsektors ausgeschöpft und die Kriterien der Subsidiarität erfüllt sind. In der Vergangenheit sind diese Interventionen jedoch immer häufiger geworden. So hat die Armee zum Beispiel Ende Sommer 2022 585 000 Liter Wasser per Lufttransport zu den Alpbetrieben transportiert.¹³⁹

Um diesen Konflikten zu begegnen, sind ein ganzjähriges Engagement in den Gemeinden sowie Informationskampagnen der kantonalen und eidgenössischen Behörden erforderlich, um das Bewusstsein für die verschiedenen Auswirkungen der Trockenheit zu schärfen und weit verbreitete falsche Vorstellungen zu diesem Thema zu berichtigen.

Öffentliche Aufklärungskampagnen konzentrieren sich häufig auf die Bereitstellung von Informatio-

nen zur Reduzierung des Wasserverbrauchs.¹⁴⁰ So beschränkten sich beispielsweise die Kommunikationsmassnahmen während der Trockenheit im Sommer 2022 weitgehend darauf, dass einzelne Gemeinden oder Wasserversorger an die Bevölkerung appellierten, den Trinkwasserverbrauch zu reduzieren.¹⁴¹ Wirksame Programme zur Einbindung der Bevölkerung und zur Aufklärung müssen jedoch ein breiteres Spektrum an Informationen abdecken. Aufklärungsprogramme sollten die Öffentlichkeit darüber informieren, woher ihr Wasser kommt, wer es nutzt, welche historischen und potenziellen künftigen Auswirkungen die Trockenheit auf ihre Gemeinde hat und welche Vorteile eine proaktive Trockenheitsplanung hat.¹⁴² Ein besseres Verständnis kann zu einer besseren Einhaltung der Vorschriften führen, wenn die Bürger aufgefordert werden, als Reaktion auf die Trockenheit Wasserverbrauchsbeschränkungen einzuhalten. Die Umfrageergebnisse in Abschnitt 2.1 haben gezeigt, dass die kantonalen Bevölkerungsschutzbehörden Schwierigkeiten haben, die Öffentlichkeit in die Bemühungen zum Wassersparen einzubeziehen. Wenn Bürgerinnen und Bürger in den Planungs- und Entscheidungsprozess besser miteinbezogen werden oder klare und transparente Informationen über die Notwendigkeit von Beschränkungen erhalten, ist es wahrscheinlicher, dass sie die Massnahmen als gerecht und notwendig empfinden. Das wiederum verringert allfälliges Unverständnis und fördert die freiwillige Zusammenarbeit.¹⁴³ Ausserdem wird es durch mehr Aufklärung und verstärkte Kommunikation wahrscheinlicher, dass die Bevölkerung den langfristigen Massnahmen zur Trockenheitsprävention und -vorsorge mehr Bedeutung beimisst.

Darüber hinaus hilft die Einbindung der Gemeinschaft dabei, die unterschiedlichen Wahrnehmungen von Trockenheitsphänomenen besser zu erfassen, zu vergleichen und Erkenntnisse von verschiedenen Interessengruppen zu sammeln, um die verschiedenen Perspektiven auf Trockenheit und ihrer Auswirkungen zu verstehen.¹⁴⁴ Da es schwierig ist, Trockenheit zu erkennen, bis sie sich durch orts- und sektorspezifische Auswirkungen bemerkbar macht, wird sie von verschiedenen Akteuren auf unterschiedliche Weise verstanden.¹⁴⁵ Die Erfassung dessen, was Trockenheit für verschiedene Personen, Organisationen und Sektoren bedeutet, und wie sich dieses Verständnis entwickelt, einschliesslich der Frage, ob die Beteiligten darauf vorbereitet sind, sind Schlüsselkomponenten des Risikomanagements zur Verringerung der Auswirkungen von Trockenheit. Bei der Entwicklung des nationalen Frühwarnsystems für Trockenheit, das in Aktionspunkt 1 «Aufbau und Integration eines nationalen Frühwarnsystems für Trockenheit» beschrieben wird, führten die zuständigen Bundesämter zunächst Umfragen und gezielte Interviews mit einer Vielzahl von potentiellen Nutzerinnen und Nutzern in verschiedenen Kantonen durch. Dadurch wurde die Entwicklung des Systems

auf die tatsächlichen Bedürfnisse der Nutzerinnen und Nutzer zugeschnitten und gestaltet.

Proaktive Kommunikation und Informationsaustausch sind wichtig, um die Öffentlichkeit über die sich entwickelnde Trockenheitssituation zu informieren. So informieren beispielsweise die Kantone St. Gallen oder Graubünden regelmässig über die aktuelle Situation durch Bulletins, die sich auf Parameter wie Temperatur, Niederschlag, Oberflächenwasserabfluss und Grundwasserspiegel beziehen.^{146, 147} Diese Transparenz trägt dazu bei, Vertrauen in der Bevölkerung aufzubauen und begünstigt ihr Mitwirken beim Schutz der Trinkwasserressourcen.

Über die öffentliche Kommunikation hinaus erstreckt sich das proaktive Engagement auch auf die wichtigsten Interessengruppen. So bietet der Kanton Thurgau beispielsweise eine detaillierte Checkliste für Wasserversorger an, mit der diese sich auf eine erhöhte Wassernachfrage während Trockenheitsperioden vorbereiten und darauf reagieren können, insbesondere im landwirtschaftlichen Sektor.¹⁴⁸ Dieser Ansatz stellt sicher, dass Wasserressourcen in Zeiten der Knappheit effektiver und gerechter bewirtschaftet werden können.

Schliesslich kann auch die Einbindung der Bevölkerung noch stärker gelebt werden. Exkursionen oder geführte Wanderungen zu von der Trockenheit betroffenen Gebieten und Wasserinfrastrukturen (z. B. Stauseen oder Kläranlagen) können eine wirksame Methode für die Koproduktion von Wissen und die Aufklärung der Öffentlichkeit sein.¹⁴⁹ Die zugrunde liegende Prämisse ist, dass diese Erfahrungen persönliche Erinnerungen und gemeinsame Erzählungen hervorrufen, indem sie Verbindungen zwischen Menschen und Orten herstellen und den Wissensaustausch und die gemeinsame Problemlösung bereichern. Diese Aktivitäten fördern den informellen Dialog und die Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Interessengruppen der Gesellschaft, Wirtschaft, Wissenschaft, Politik und Verwaltung auf allen Ebenen. Die vom Kanton Basel-Landschaft organisierte Exkursion in den Wald von Riehen-Bettingen ist beispielsweise eine Initiative, die eine Gelegenheit bietet, Lösungen für Wassereffizienz und -einsparung zu diskutieren und zu erkunden, und gesellschaftliche Normen fördert, die Wasser als wertvolle Ressource schätzen.¹⁵⁰

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Förderung des offenen Dialogs, des öffentlichen Bewusstseins und der Bildung die Gesellschaft in die Lage versetzt, nicht nur den Auswirkungen der Trockenheit zu widerstehen, sondern auch deren Folgen zu mildern. Aktionspunkt 9 zeigt, dass öffentliches Engagement und Öffentlichkeitsarbeit ein Schlüssel zum Aufbau von Widerstandsfähigkeit gegenüber Trockenheit sind und den Weg für eine Zukunft ebnen, in der Trockenheit mit Vorsorge und Anpassungsfähigkeit begegnet wird.



Aktionspunkt 10 – Förderung der Zusammenarbeit und Kollaboration

Trockenheit überschreitet politische Grenzen und kann von der lokalen auf die nationale oder sogar internationale Ebene eskalieren. Die für ihre Bewältigung zur Verfügung stehenden Regelungen und Ressourcen sind jedoch begrenzt und auf geografische Grenzen beschränkt. Während Wasserknappheit zu Konflikten zwischen verschiedenen Sektoren, Organisationen und Gruppen führen kann, positioniert Aktionspunkt 10 die Zusammenarbeit als wirksames Mittel zur Minderung des Trockenheitsrisikos in der gesamten Gesellschaft. Zusammenarbeit fördert eine koordinierte und effektivere Vorbeugung und Bewältigung von Trockenheit, indem sie den Informationsaustausch erleichtert, Ressourcen bündelt und sektorale sowie politische Grenzen überwindet.

Ein kollaborativer Ansatz erstreckt sich über alle Regierungsebenen, die Zivilgesellschaft und den privaten Sektor. Er geht über die blossе Zusammenarbeit oder gemeinsame Nutzung von Ressourcen hinaus und umfasst die konzertierten Bemühungen verschiedener Stellen, die zusammenarbeiten, um organisatorische Grenzen, Zuständigkeitsebenen und sektorale Trennungen zu überwinden.¹⁵¹ Das übergeordnete Ziel besteht darin, sich gemeinsam auf Trockenheitsereignisse vorzubereiten, darauf zu reagieren und sich davon zu erholen.

Die Notwendigkeit der Zusammenarbeit im Umgang mit Trockenheit ist auf verschiedenen Ebenen offensichtlich. Die Ergebnisse der Umfrage und die Experteninterviews mit den kantonalen Bevölkerungsschutzbehörden zeigen einen Mangel an grenzüberschreitender Zusammenarbeit, der das Engagement zwischen den Schweizer Kantonen sowie mit den europäischen Nachbarländern einschränkt. Tatsächlich führt die grenzüberschreitende Bewirtschaftung gemeinsamer Wasserressourcen oft zu Kontroversen und Spannungen, was den Bedarf an kooperativen Lösungen unterstreicht.^{152, 153} Diese Notwendigkeit besteht auch auf lokaler Ebene. Im Kanton Luzern hat das Fehlen eines kooperativen Ansatzes zu fragmentierten Wasserversorgungssystemen bei gleichzeitigem Mangel an kantonomer Aufsicht geführt, ein Problem, das auch in anderen Kantonen zu beobachten ist.¹⁵⁴ Zudem haben die jüngsten Trockenheitsereignisse und Wasserkonflikte im Kanton Aargau die Bedeutung der regionalen Zusammenarbeit bei der Wasserversorgungsplanung unterstrichen und die Notwendigkeit einer sektorübergreifenden Zusammenarbeit deutlich gemacht.¹⁵⁵

Zusammenarbeit sollte nicht als Hindernis, sondern als Mechanismus betrachtet werden, der eine Vielzahl von Vorteilen ermöglicht. Erstens spart Zusammenarbeit Kosten durch die Bündelung von Ressourcen und der Vermeidung von Doppelarbeit. Zweitens wird der langfristige Schutz von Menschen und Natur immer komplexer, und die Last, diese Herausforderungen allein zu bewältigen, ist für einzelne Einrichtungen kaum noch zu tragen. Drittens erfordern wirksame Lösungen einen kollektiven Ansatz, der über die Interessen einzelner Gruppen hinausgeht und sicherstellt, dass alle Perspektiven in der Vorsorgeplanung und den Bewältigungsverfahren vertreten sind. Dieser integrative Ansatz kann ein Gefühl der gemeinsamen Verantwortung an den Wasserressourcen schaffen, was zu nachhaltigeren und gerechteren Ergebnissen führt.

Darüber hinaus sorgt die Zusammenarbeit mit akademischen Einrichtungen – oft als transdisziplinäre Ansätze bezeichnet – dafür, dass gesellschaftliche und wissenschaftliche Akteure gemeinsam Wissen schaffen können.¹⁵⁶ Dies bedeutet, dass die Forschung zum Beispiel unter Berücksichtigung lokaler Bedingungen die Bewertung von Trockenheitsrisiken unterstützt und wertvolle Erkenntnisse über mögliche Zukunftsszenarien liefert. Dies wiederum hilft den zuständigen Behörden (z. B. dem Bevölkerungsschutz), geeignete Planungen und Entscheidungen für eine wirksame Vorbeugung, Bewältigung und Regeneration festzulegen. Ein Beispiel für diesen Prozess ist das Forschungsprogramm «Extreme» der WSL. Es fördert inter- und transdisziplinäre Forschung, um Schweizer Akteuren geeignete Entscheidungshilfen und Bewältigungsstrategien für künftige extreme Naturgefahrenereignisse, einschliesslich Trockenheit, zu geben.¹⁵⁷

Obwohl der Bedarf an Zusammenarbeit offensichtlich ist und auf allen Ebenen ein starkes Interesse daran besteht, wie die Bereitschaft der meisten Befragten zur interkantonalen und internationalen Zusammenarbeit zeigt, kann der Aufbau und die Pflege wirksamer Partnerschaften eine Herausforderung sein. Unterschiedliche Organisationsstrukturen, Hierarchien und Zuständigkeiten schaffen ein komplexes Geflecht von Anforderungen, das schwer zu bewältigen ist. Es gibt jedoch mehrere Initiativen, um diese Herausforderungen anzugehen.

Die neue Wasserstrategie des Kantons Basel-Landschaft bietet beispielsweise ein Modell, das die Zuständigkeiten der einzelnen Verwaltungsebenen und Ämter der kantonalen Regierung bei der Umsetzung von Wassermassnahmen festlegt.¹⁵⁸ Das Modell soll als Leitfaden für den Kanton und seine Gemeinden dienen, um Vertrauen aufzubauen (durch transparente Kommunikation, gemeinsame Ziele und gegenseitigen Respekt), Rollen und Verantwortlichkeiten zu definieren (um Überschneidungen zu vermeiden und die Rechenschaftspflicht sicherzustellen), gemeinsame Protokolle zu entwickeln und in den Aufbau von Kapazitäten zu investieren.

Trockenheit überschreitet politische Grenzen und erfordert gemeinsame Lösungen auf allen Ebenen der Regierung, der Zivilgesellschaft und des Privatsektors. Aktionspunkt 10 unterstreicht die Notwendigkeit der Zusammenarbeit innerhalb des Bevölkerungsschutzsystems als strategische Notwendigkeit im Umgang mit Trockenheit, zur Bündelung von Ressourcen und zur Förderung einer gemeinsamen Verantwortung für die Bewirtschaftung von Wasserressourcen.

Darüber hinaus bringt eine neue Initiative unter Zuhilfenahme von Workshops mit Forschenden, Mitgliedern der Bundesverwaltung, einschliesslich des BABS, sowie der Versicherungsbranche zusammen, um Synergien im Umgang mit Trockenheit zu erkunden und einen multidisziplinären Ansatz zur Bewertung und Minderung von Trockenheitsrisiken zu fördern.¹⁵⁹ Ein weiteres Beispiel für eine durchlässige staatliche Zusammenarbeit ist der Kanton Bern. Seine Risikobewertungen für Gemeinden wurden auf der Grundlage von Daten und Statistiken mehrerer Ämter ausserhalb des Bevölkerungsschutzes berechnet (siehe Aktionspunkt 4).

Darüber hinaus beteiligt sich die Schweiz aktiv an der internationalen Zusammenarbeit im Bereich des Katastrophenmanagements. Dazu gehört das Engagement im Rahmen des UNDRR, dem zentralen Koordinationsgremium der Vereinten Nationen für die Katastrophenvorsorge, sowie die aktive Teilnahme am *High-level Meeting on National Drought Policy* (HMNDP) in Genf. Das HMNDP ermutigt nationale Regierungen, politische Massnahmen zu ergreifen, die die Zusammenarbeit und Koordination auf allen Ebenen fördern, um ihre Fähigkeit zur Bewältigung der durch Trockenheit verursachten Wasserknappheit zu verbessern.¹⁶⁰

Auf lokaler Ebene dient die Internationale Bodenseekonferenz als zentraler Knotenpunkt für die grenzüberschreitende Zusammenarbeit zwischen den Schweizer Kantonen und den angrenzenden Regionen Deutschlands, Österreichs und Lichtensteins. Sie erleichtert den Dialog und das gemeinsame Vorgehen von Interessengruppen, Entscheidungsträgerinnen und -trägern und Praktikerinnen und Praktikern, einschliesslich der Bevölkerungsschutzbehörden.¹⁶¹

Für die kantonalen Bevölkerungsschutzbehörden kann Zusammenarbeit in Form von gemeinsamen Übungen erfolgen, um Trockenheitsszenarien zu simulieren und Reaktionsmechanismen zu testen, wie in Aktionspunkt 7 «Stärkung der Vorbeugung gegen Trockenheit durch Übungen» beschrieben. Sie kann auch die gemeinsame Nutzung von Ressourcen, den Austausch von Fachwissen über verschiedene bestehende Plattformen oder die Einrichtung neuer spezieller Foren beinhalten, wie in

Aktionspunkt 8 «Verbesserung des Wissensaustausches» ausführt.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass Trockenheitsperioden häufig in Zeiten erhöhter Wassernachfrage auftreten und die Fähigkeit einzelner Gemeinden, effektiv zu reagieren, stark herausfordern. Der Einsatz begrenzter Ressourcen – wie Zeit, Personal und Spezialausrüstung – kann im Falle einer Trockenheit schnell überschritten werden. Aktionspunkt 10 bildet den Abschluss der Präsentation des Toolkits für Trockenheitsresilienz und unterstreicht, dass Zusammenarbeit aus Sicht des Bevölkerungsschutzes nicht nur wünschenswert, sondern eine strategische Notwendigkeit ist, um dem Auftreten und den Auswirkungen von Trockenheit zu begegnen.

4 Schlussbemerkungen

Die Schweiz wird oft als der Wasserturm Europas bezeichnet, ist aber nicht immun gegen das wachsende Risiko von Trockenheit. Trockenheit ist eine klimabedingte Naturgefahr mit weitreichenden und oft verheerenden Folgen für Menschen, Infrastruktur, Wirtschaft und Ökosysteme. Im Gegensatz zu vielen anderen Naturgefahren entfalten sich ihre Auswirkungen schleichend und betreffen verschiedene Bereiche wie die Landwirtschaft, die menschliche Gesundheit oder die Energiesicherheit. Trockenheit stört den Wasserkreislauf und die Funktionen der Ökosysteme und entwickelt sich über Wochen, Monate oder sogar Jahre. Dieses allmähliche Einsetzen erfordert und bietet gleichzeitig ein Zeitfenster für ein frühzeitiges Eingreifen und die Entwicklung von Massnahmen zur Vorbeugung und Bewältigung.

Bevölkerungsschutzorganisationen spielen eine entscheidende Rolle beim Aufbau von Resilienz gegenüber langsam eintretenden Krisen. Ihr Auftrag, die Bevölkerung und ihre Lebensgrundlagen zu schützen, geht über akute Notfälle und Notlagen hinaus und umfasst auch die langfristige Risikominderung. Das in diesem Bericht vorgestellte Toolkit für Trockenheitsresilienz bietet eine Orientierungshilfe für den Übergang des Schweizer Bevölkerungsschutzes vom reaktiven Krisenmanagement zur proaktiven Risikominderung und Vorbeugung im Zusammenhang mit Trockenheit. Basierend auf Forschungs-<http://www.praxismorell.ch/Kontakt.html> und Expertenwissen enthält das Toolkit 10 Aktionspunkte, die als Referenz für die Entwicklung von Strategien zur Vorbeugung bis hin zu Einsatzplänen für die Bewältigung von Trockenheitsereignissen reichen. Es bietet Orientierung und keine starren Vorgaben, fördert Reflexion und Diskussion, auch wenn eine vollständige Umsetzung nicht sofort möglich ist. Ein zentrales Ziel dieses Berichts ist es, den Dialog über die Bedeutung von Trockenheit für den Bevölkerungsschutz zu fördern. Obwohl das Toolkit auf den Schweizer Kontext zugeschnitten ist, kann die Methodik weltweit und auf verschiedenen Regierungsebenen angewendet werden.

Die im Toolkit vorgestellten Fallstudien zeigen eine Vielzahl laufender Initiativen zur Trockenheitsvorbeugung und -bewältigung in der Schweiz. Diese Bemühungen bleiben jedoch häufig auf ihre jeweiligen Institutionen oder geografischen Gebiete beschränkt. Ziel dieses Berichts ist es, diese unterschiedlichen Initiativen miteinander zu verknüpfen, indem sie vorgestellt werden und als einen ersten Schritt für den Wissensaustausch und die Zusammenarbeit bereitgestellt werden. Die Fragmentierung des heutigen Umgangs mit Trockenheit zeigt auch die Notwendigkeit eines nationalen Plans, um mit zukünftigen Trockenheitsereignissen umgehen zu können, welcher die Bemühungen harmonisiert, den Informationsaustausch erleichtert und eine kantons- und verwal-

tungsübergreifende Reaktion gewährleistet. Mit der Umsetzung eines solchen Plans würde die Schweiz dem Beispiel anderer europäischer Länder folgen, die bereits über nationale Trockenheitspläne verfügen oder diese derzeit entwickeln.¹⁶²

Obwohl sich dieser Bericht in erster Linie auf die strategischen und strukturellen Aspekte im Umgang mit Trockenheit im Schweizer Bevölkerungsschutz konzentriert, ist es wichtig anzuerkennen, dass politische Entscheidungen über die Wasserverteilung und das Ressourcenmanagement letztlich den Erfolg dieser Bemühungen bestimmen werden. Die Bewältigung der komplexen Herausforderungen von Trockenheit erfordert nicht nur technische Ansätze oder operative Massnahmen im Bereich des Bevölkerungsschutzes, sondern auch die Bereitschaft, politische Entscheidungen zu treffen und der Nachhaltigkeit Vorrang vor kurzfristigen Lösungen einzuräumen.

Die Schweiz wird sich auch in Zukunft mit dem Thema Trockenheit auseinandersetzen müssen, und der Weg zu mehr Trockenheitsresilienz ist noch lang. Der vorliegende Bericht soll zur Diskussion und zum Austausch zwischen den Bevölkerungsschutzbehörden, den Partnern und Partnerorganisationen des Bevölkerungsschutzes, den Entscheidungsträgerinnen und -trägern sowie der Gesellschaft in der Schweiz über ihre Exposition und Vulnerabilität gegenüber Trockenheit, deren mögliche Auswirkungen, die bestehenden Bewältigungs- und Anpassungsmöglichkeiten und den Bedarf an neuen Lösungen einladen.

5 Literaturverzeichnis

- 1 Kamberaj J. et al., «Trend Analysis Civil Protection 2035: Uncertainties, Challenges and Opportunities», Risk and Resilience Report, Center for Security Studies (CSS), ETH Zürich, 02.2024
- 2 Der Bundesrat, «Fähigkeitsanalyse Bevölkerungsschutz», *Bericht des Bundesrates*, 26.06.2024, [newsd.admin.ch](https://www.news.admin.ch)
- 3 Bundeskanzlei, *Krisenmanagement*, [bk.admin.ch](https://www.bk.admin.ch)
- 4 Bundesamt für Bevölkerungsschutz BABS, *Integriertes Risikomanagement*, 2019, [babs.admin.ch](https://www.babs.admin.ch)
- 5 Bundesamt für Bevölkerungsschutz BABS, *Leitfaden Kataplan – die kantonale Gefährdungsanalyse*, [babs.admin.ch](https://www.babs.admin.ch)
- 6 Bundesamt für Bevölkerungsschutz BABS, «Gefährdungsdossier Trockenheit», *Katastrophen und Notlagen Schweiz*, 2020, [babs.admin.ch](https://www.babs.admin.ch)
- 7 Der Bundesrat, «Fähigkeitsanalyse Bevölkerungsschutz», *Bericht des Bundesrates*, 26.06.2024, [newsd.admin.ch](https://www.newsd.admin.ch)
- 8 Bundesamt für Meteorologie und Klimatologie MeteoSchweiz, *Trockenheit*, [meteoswiss.admin.ch](https://www.meteoswiss.admin.ch)
- 9 Bundesamt für Meteorologie und Klimatologie MeteoSchweiz, *Trockenheit*, [meteoswiss.admin.ch](https://www.meteoswiss.admin.ch)
- 10 National Drought Mitigation Center, Types of Drought, drought.unl.edu
- 11 Duel H. et al. «HELP Guiding Principles for Drought Risk Management under a Changing Climate», *High-level Experts and Leaders Panel on Water and Disasters (HELP)*, 2022. [cms.deltares.nl](https://www.cms.deltares.nl)
- 12 Berg A. and Sheffield J., «Climate Change and Drought: The Soil Moisture Perspective.» *Current Climate Change Reports* 4, no. 3, 180–91, 2018, SpringerLink
- 13 Stubbington R. et al., «The Effects of Drought on Biodiversity in UK River Ecosystems: Drying Rivers in a Wet Country», *WIRES Water* 11, no. 5, 2024, Wiley Interdisciplinary Reviews
- 14 Weltorganisation für Meteorologie und Global Water Partnership, «National Drought Management Policy Guidelines: A Template for Action (D.A. Wilhite)», *Integrated Drought Management Programme (IDMP) Tools and Guidelines Series 1*, 2014, droughtmanagement.info
- 15 Weltorganisation für Meteorologie, *Drought*, [wmo.int](https://www.wmo.int)
- 16 US National Centers for Environmental Information, *Billion-Dollar Weather and Climate Disasters United States Summary*, [ncei.noaa.gov](https://www.ncei.noaa.gov)
- 17 Eidgenössisches Departement für auswärtige Angelegenheiten EDA, *Über die Schweiz: Seen und Flüsse*, [eda.admin.ch](https://www.eda.admin.ch)
- 18 Bundesamt für Meteorologie und Klimatologie MeteoSchweiz, *Trockenheitsindikatoren*, [meteoswiss.admin.ch](https://www.meteoswiss.admin.ch)
- 19 Bundesamt für Meteorologie und Klimatologie MeteoSchweiz, *Klimawandel*, [meteoswiss.admin.ch](https://www.meteoswiss.admin.ch)
- 20 Kittl B., Stroheker S. and Blaser S., «Slight Increase in Infestations with Spruce Bark Beetle in 2022», Swiss Federal Research Institute WSL, 7.03.2023. [wsl.ch](https://www.wsl.ch)
- 21 Büchli Ch. «Kanton Aargau Besorgt Wasser Wird Knapper» in: *SRF*, 10.07.2023. [srf.ch](https://www.srf.ch)
- 22 Ibrahim S., «Water shortage: Switzerland's blue gold is under pressure», in: *SWI swissinfo*, 12.06.2023, [swissinfo.ch](https://www.swissinfo.ch)
- 23 Weise Z., «When the Water Runs Dry: Why France is Freaking Out Over a Tiny Swiss Dam», in: *Politico*, 10.05.2024, [politico.eu](https://www.politico.eu)
- 24 Jorio L., «How to Prevent Conflicts Over Water in the Middle of Europe», in: *SWI swissinfo*, 26.06.2023. [swissinfo.ch](https://www.swissinfo.ch)
- 25 Copernicus, *OBSERVER: 2022: a year of extremes*, 29.12.2022, [copernicus.eu](https://www.copernicus.eu)
- 26 Imfeld N. et al., «Ein Ziemlich Normaler Zukünftiger Sommer», *Geographica Bernensia*, Geographisches Institut, Universität Bern, 2022

- 27 Weltwirtschaftsforum, Droughts are creating new supply chain problems. This is what you need to know, 25.10.2023, [weforum.org](https://www.weforum.org)
- 28 European Environmental Agency, *Drought impact on ecosystems in Europe*, 10.10.2023, eea.europa.eu
- 29 Tratschin R. et al., «Trockenheit im Sommer 2022», *EBP im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt BAFU*, 24.12.2023. bafu.admin.ch
- 30 Jezella C. «Hunderttausende Liter Wasser Verschwunden», in: *Berner Oberländer*, 20.07.2023. berneroberlaender.ch
- 31 Imfeld N. et al., «Ein Ziemlich Normaler Zukünftiger Sommer», *Geographica Bernensia*, Geographisches Institut, Universität Bern, 2022
- 32 Die Bundesversammlung der Schweizerischen Eidgenossenschaft, *SR 520.1 Bundesgesetz über den Bevölkerungsschutz und den Zivilschutz*, Art. 2, 01.01.2022, fedlex.admin.ch
- 33 Die Bundesversammlung der Schweizerischen Eidgenossenschaft, *SR 520.1 Bundesgesetz über den Bevölkerungsschutz und den Zivilschutz*, Art. 2, 01.01.2022, fedlex.admin.ch
- 34 Bundesamt für Bevölkerungsschutz BABS, *Leitfaden KATAPLAN. Grundlage für kantonale Gefährdungsanalysen und Massnahmenplanungen*, 2013, babs.admin.ch
- 35 Staatskanzlei Kanton Schaffhausen, *Teilrevision des Bevölkerungsschutzgesetzes und des Zivilschutzgesetzes; Eröffnung der Vernehmlassung*, 30.11.2023, sh.ch
- 36 Regierungsrat Kanton Bern, *Zeitgemässe Regelungen für Bevölkerungsschutz und Zivilschutz*, 24.03.2023, be.ch
- 37 Regierungsrat Kanton Thurgau, *Bevölkerungsschutzgesetz soll angepasst werden*, 3.05.2024, tg.ch
- 38 Regierungsrat Kanton Basel-Stadt, *Bericht zur Korona-Bewältigung im Kanton Basel-Stadt liegt vor*, 20.03.2024, regierungsrat.bs.ch
- 39 Canton du Valais-Service de la sécurité civile et militaire, *Protection de la population – Gestion des situations d'urgence*, 15.03.2023, vs.ch
- 40 Kanton Aargau, *Gesetz über den Bevölkerungsschutz und den Zivilschutz im Kanton Aargau (Bevölkerungsschutz- und Zivilschutzgesetz Aargau, BZG-AG); Änderung*, ag.ch
- 41 Der Bundesrat, *Bundesrat eröffnet Vernehmlassung zur Verordnung über die Krisenorganisation*, 15.05.2024. admin.ch
- 42 Bundesamt für Bevölkerungsschutz BABS, «Verordnung über die Krisenorganisation der Bundesverwaltung (KOBV)», *Erläuternder Bericht zur Eröffnung des Vernehmlassungsverfahrens*, 2025, newsd.admin.ch
- 43 Aldunce P. et al., «Local Perception of Drought Impacts in a Changing Climate: The Mega-Drought in Central Chile», *Sustainability* 9, no. 11, 2017, MDPI
- 44 Raikes J. et al., «Pre-disaster Planning and Preparedness for Floods and Droughts: A Systematic Review.» *International Journal of Disaster Risk Reduction* 38, 2019, Elsevier
- 45 Raikes, J., et al. «Pre-disaster Planning and Preparedness for Floods and Droughts: A Systematic Review.» *International Journal of Disaster Risk Reduction* 38, 2019, Elsevier
- 46 Global Water Partnership Central and Eastern Europe. *Guidelines for Preparation of the Drought Management Plans*, S. 31, 2015, gwp.org
- 47 Der Bundesrat, «Fähigkeitsanalyse Bevölkerungsschutz», *Bericht des Bundesrates*, S. 27, 26.06.2024, newsd.admin.ch
- 48 Der Bundesrat, «Fähigkeitsanalyse Bevölkerungsschutz», *Bericht des Bundesrates*, S. 27, 26.06.2024, newsd.admin.ch
- 49 Bundesamt für Bevölkerungsschutz BABS, *Integriertes Risikomanagement*, 2019, babs.admin.ch
- 50 Raikes J. et al., «Pre-disaster Planning and Preparedness for Floods and Droughts: A Systematic Review.» *International Journal of Disaster Risk Reduction* 38, 2019, Elsevier
- 51 Der Bundesrat, «Fähigkeitsanalyse Bevölkerungsschutz», *Bericht des Bundesrates*, S. 27, 26.06.2024, newsd.admin.ch

- 52 Logar I. und van den Bergh J., «Methods to Assess Costs of Drought Damages and Policies for Drought Mitigation and Adaptation: Review and Recommendations», *Water Resources Management* 27, no. 6, 1707–1720, 2013
- 53 Kanton Zürich-Kantonale Führungsorganisation, «Risikomanagement Bevölkerungsschutz 2021«, zh.ch
- 54 Daschkeit A., «Klimawandel Einfluss auf den Bevölkerungsschutz», *Crisis Prevention – Fachportal für Gefahrenabwehr, Innere Sicherheit und Katastrophenhilfe*, 5.06.2019
- 55 Kamberaj J. et al., «Trend Analysis Civil Protection 2035: Uncertainties, Challenges and Opportunities», *Risk and Resilience Report*, p. 13, Center for Security Studies (CSS), ETH Zürich, 02.2024
- 56 Eriksen C. et al., «Adapting to Climate Change: Lessons for Swiss Civil Protection», *Risk and Resilience Report*, S. 29, Center for Security Studies (CSS), ETH Zürich, 07.2023
- 57 EBP Schweiz AG und Bundesamt für Bevölkerungsschutz, *Auswirkungen des Klimawandels auf den Bevölkerungsschutz in der Schweiz*, 2021, nccs.admin.ch
- 58 Prior T. und Roth F., «Learning from Disaster Events and Exercises in Civil Protection Organizations», *Risk and Resilience Report*, Center for Security Studies (CSS), 2016. ETH Zürich
- 59 Der Bundesrat, «Fähigkeitsanalyse Bevölkerungsschutz», *Bericht des Bundesrates*, S. 27, 26.06.2024, newsd.admin.ch
- 60 Regierungskonferenz Militär, Zivilschutz, und Feuerwehr, *Konferenz der kantonalen Verantwortlichen für Militär, Bevölkerungsschutz und Zivilschutz*, rkmzf.ch
- 61 Bundesamt für Bevölkerungsschutz BABS, *Integriertes Risikomanagement*, 2019, babs.admin.ch
- 62 Weltorganisation für Meteorologie und Global Water Partnership, «National Drought Management Policy Guidelines: A Template for Action (D.A. Wilhite)», *Integrated Drought Management Programme (IDMP) Tools and Guidelines Series 1*, 2014, droughtmanagement.info
- 63 Sustainable Development Goals, *Drought Toolbox Launched at UNCCD COP 14*, 17.09.2019, sdg.iisd.org
- 64 Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen, *Drought portal-Knowledge resources on integrated drought management*, fao.org
- 65 Vereinten Nationen, *Early Warnings for All*, un.org
- 66 Zappa M. et al., «A Prototype Platform for Water Resources Monitoring and Early Recognition of Critical Droughts in Switzerland», *Evolving Water Resources Systems: Understanding, Predicting and Managing Water-Society Interactions*, Proceedings of ICWRS2014, 2014
- 67 Lenkungsausschuss Intervention Naturgefahren LAINAT, *Optimierung der Warnung und Alarmierung OWARNA: zweiter Folgebericht*, 2018, newsd.admin.ch
- 68 Bundesamt für Bevölkerungsschutz BABS, «Gefährdungsdossier Trockenheit», *Katastrophen und Notlagen Schweiz*, 2020, babs.admin.ch
- 69 Twigg J., «Chapter 16: Preparing for Disasters and Emergencies», *Disaster Risk Reduction Mitigation and Preparedness in Development and Emergency Programming. Humanitäres Praxis-Netzwerk*, 2004
- 70 Der Bundesrat, *Trockenheit: Bundesrat will nationales System zur Früherkennung und Warnung*, 18.05.2022, admin.ch
- 71 Der Bundesrat, *Trockenheit: Bundesrat will nationales System zur Früherkennung und Warnung*, 18.05.2022, admin.ch
- 72 Der Bundesrat, «Fähigkeitsanalyse Bevölkerungsschutz», *Bericht des Bundesrates*, S. 32, 26.06.2024, newsd.admin.ch
- 73 Lenkungsausschuss Intervention Naturgefahren LAINAT, *Optimierung der Warnung und Alarmierung OWARNA: zweiter Folgebericht*, 2018, newsd.admin.ch
- 74 Popovic N., Asseburg J. and Weber S., «Communicating Weather Warnings to the Swiss Population – Insights of a Representative Online Study.» Scientific Report MeteoSwiss 106, 2023

- 75 Wilhite, D., «Integrated Drought Management: Moving from Managing Disasters to Managing Risk in the Mediterranean Region», *Euro-Mediterranean Journal for Environmental Integration* 4–42, 2019. SpringerLink
- 76 National Integrated Drought Information System, *Drought Assessment in a Changing Climate: Priority Actions & Research Needs*, 29.11.2023, drought.gov
- 77 Schreier S., «Wegen Trockenheit und Hitze: Könnte der Rhein in Basel austrocknen?«, in: *BZ Basel*, 15.07.2022, bzbasel.ch
- 78 Schweizerische Rheinhäfen, *Jahresbericht 2023*, port-of-switzerland.ch
- 79 Schweizerische Rheinhäfen, *Jahresbericht 2023*, port-of-switzerland.ch
- 80 Muccione V. et al., «Klimawandel Schweiz: Auswirkungen Kombiniertes Klimarisiken auf Urbane Systeme.» *Factsheet zur Fallstudie «Kombinierte Klimarisiken» in Urbanen Systemen*, ECLIM Research Group on Environment and Climate, eclim-research.ch, 2022
- 81 Bundesamt für Umwelt BAFU: Hydrologische Daten und Vorhersagen, *Rhein – Weil, Palmrainbrücke*, hydrodaten.admin.ch
- 82 Kanton Aargau, *Umwelt-Ereignisdokumentation Trockenheit Jahre 2018 und 2019*, ag.ch
- 83 Neubert M., «Zu Wenig oder zu Warmes Wasser in Rhein und Aare: Droht den Atomkraftwerken die Überhitzung?«, in: *Südkurier*, 16.07.2022, suedkurier.de
- 84 Muccione V. et al., «Klimawandel Schweiz: Auswirkungen Kombiniertes Klimarisiken auf Urbane Systeme.» *Factsheet zur Fallstudie «Kombinierte Klimarisiken» in Urbanen Systemen*, ECLIM Research Group on Environment and Climate, eclim-research.ch, 2022
- 85 Schweizer Radio und Fernsehen, *Badeverbot in der Birs und der Wiese*, 12.08.2020, srf.ch
- 86 Bundesamt für Bevölkerungsschutz BABS, *Bericht zur nationalen Risikoanalyse – Katastrophen und Notlagen Schweiz 2020*, 1.11.2020, babs.admin.ch
- 87 Wilhite, D., «Integrated Drought Management: Moving from Managing Disasters to Managing Risk in the Mediterranean Region», *Euro-Mediterranean Journal for Environmental Integration* 4–42, 2019, SpringerLink
- 88 Regierungsrat des Kantons Basel-Stadt, *Bericht zur Corona-Bewältigung im Kanton Basel-Stadt liegt vor*, 20.03.2024, bs.ch
- 89 Europäische Kommission – Gemeinsame Forschungsstelle, *Grenzüberschreitende und neu auftretende Risiken in Europa*, 2024, jrc.europa.eu
- 90 World Bank. *Assessing Drought Hazard and Risk: Principles and Implementation Guidance*, p. 10, 2019, gfdrr.org
- 91 Das Bundesamt für Bevölkerungsschutz BABS, *Katastrophe und Notlagen Schweiz 2020, Methode zur nationalen Risikoanalyse*, 2020, babs.admin.ch.
- 92 Kanton Zürich, *Bevölkerungsschutzgesetz (BSG)*, 01.07.2008, zh.ch
- 93 Bundesamt für Bevölkerungsschutz BABS, *Leitfaden KATAPLAN-Kantonale Gefährdungsanalyse und Vorsorge*, 2013, babs.admin.ch
- 94 Kanton Zürich, *Bevölkerungsschutzgesetz (BSG)*, 01.07.2008, zh.ch
- 95 Kanton Zürich-Kantonale Führungsorganisation, «Risikomanagement Bevölkerungsschutz 2021«, zh.ch
- 96 Bundesamt für Umwelt BAFU, *Pilotprogramm «Anpassung an den Klimawandel»*, 03.09.2018, admin.ch
- 97 Kanton Basel-Landschaft, *Trockenheit: Massnahmen und Bestimmungen in Bezug auf Trockenheit von Kanton und Gemeinden*, baselland.ch
- 98 Der Bundesrat, «Fähigkeitsanalyse Bevölkerungsschutz», *Bericht des Bundesrates*, S. 37, 26.06.2024, newsd.admin.ch
- 99 Kanton Bern, *Kantonales Bevölkerungsschutz- und Zivilschutzgesetz (KBZG)*, Art. 3, belex.sites.be.ch
- 100 Bundesamt für Bevölkerungsschutz BABS, «Gefährdungsdossier Trockenheit», *Katastrophen und Notlagen Schweiz*, 2020, babs.admin.ch

- 101 International Strategy for Disaster Reduction and World Bank, *Drought Risk Reduction Framework and Practices: Contributing to the Implementation of the Hyogo Framework for Action*, 2007, unisdr.org
- 102 BärnToday. «Nur wenige Berner Gemeinden sorgen sich wegen Wassermangel», 10.08.2022, baerntoday.ch
- 103 Lieberherr E. und Ingold K., «Actors in Water Governance: Barriers and Bridges for Coordination», *Water* 11, no. 2, 2019, MDPI
- 104 Bundesamt für Umwelt BAFU, Bundesamt für Bevölkerungsschutz BABS, *Einsatzplanung gravitative Naturgefahren Leitfaden für Gemeinden*, 10.2022, bafu.admin.ch
- 105 Nazif S., Tavakolifar H., Eslamian S., «Emergency Drought Consequence Plan», in: *Handbook of Drought and Water Scarcity*, S. 641–659. CRC Press, 2017
- 106 Weltorganisation für Meteorologie und Global Water Partnership, «National Drought Management Policy Guidelines: A Template for Action (D.A. Wilhite)», *Integrated Drought Management Programme (IDMP) Tools and Guidelines Series 1*, 2014, droughtmanagement.info
- 107 Weltorganisation für Meteorologie und Global Water Partnership, «National Drought Management Policy Guidelines: A Template for Action (D.A. Wilhite)», *Integrated Drought Management Programme (IDMP) Tools and Guidelines Series 1*, 2014, droughtmanagement.info
- 108 Wilhite D. et al., «The Basics of Drought Planning: A 10-Step Process», *National Integrated Drought Information System*, 2000
- 109 Wilhite D. et al., «The Basics of Drought Planning: A 10-Step Process», *National Integrated Drought Information System*, 2000
- 110 Kanton Thurgau, *Kanton Thurgau setzt Fachstab Trockenheit ein*, 4.07.2023, tg.ch
- 111 Der Bundesrat, *Bundesrat verbessert Organisation des Krisenmanagements*, 29.03.2023, admin.ch
- 112 Müller A. et al., «Emergency drills for agricultural drought response: a case study in Guatemala, Disasters», 43:2,140–430, 2019, Wiley
- 113 Hill H. et al., «The Invitational Drought Tournament: What Is It and Why Is It a Useful Tool for Drought Preparedness and Adaptation?» *Weather and Climate Extremes* 3, 107–116, 2014, Science Direct
- 114 Stern E., «Designing Crisis Management Training and Exercises for Strategic Leaders». *CRISMART* Band 42. National Defense College
- 115 Prior T. und Roth F., «Learning from Disaster Events and Exercises in Civil Protection Organizations», *Risk and Resilience Report*, Center for Security Studies (CSS), 2016. ETH Zürich
- 116 Langnau im Emmental Gemeinde, *Ernstfallübung* «Extreme Trockenheit», 13.05.2023, langnau-ie.ch
- 117 Repubblica e Cantone Ticino. *Odescalchi 2022: molti scenari di crisi e la firma di un nuovo Protocollo d'intesa tra Ticino e Italia*, 17.05.2022, ti.ch
- 118 Kellerhais H., «ODESCALCHI 22: Alleine Viel, Zusammen Viel Mehr», in: *Allgemeine Schweizerische Militärzeitschrift*, asmz.ch
- 119 Kamberaj J. et al., «Trendanalyse Bevölkerungsschutz 2035: Uncertainties, Challenges and Opportunities», S. 48, *Risk and Resilience Report*, Center for Security Studies (CSS), ETH Zürich, 02.2024
- 120 Grainger S., Murphy C., Vicente-Serrano S., «Barriers and Opportunities for Actionable Knowledge Production in Drought Risk Management: Embracing the Frontiers of Co-production», *Sec. Interdisciplinary Climate Studies* 9, 2022, Frontiers
- 121 Regierungskonferenz Militär, Zivilschutz, und Feuerwehr, *Konferenz der kantonalen Verantwortlichen für Militär, Bevölkerungsschutz und Zivilschutz*, rkmzf.ch
- 122 Bundesamt für Bevölkerungsschutz BABS, *Integriertes Risikomanagement*, 2019, babs.admin.ch
- 123 Wilhite, D., Sivakumar M., Pulwarty R., «Managing Drought Risk in a Changing Climate: The Role of National Drought Policy», *Weather and Climate Extremes* 3, 2014, ScienceDirect

- 124 Der Bundesrat, «Wasserversorgungssicherheit und Wassermanagement», *Grundlagenbericht Bericht des Bundesrates in Erfüllung des Postulats 18.3610 Rieder vom 15. Juni 2018*, 12.12.2021, [newsd.admin.ch](https://www.news.admin.ch)
- 125 Tratschin R. et al., «Trockenheit im Sommer 2022», *EBP im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt BAFU*, 24.12.2023. [bafu.admin.ch](https://www.bafu.admin.ch)
- 126 Wilhite D., «Essential Elements of National Drought Policy: Moving Toward Creating Drought Policy Guidelines», *Drought Mitigation Center Faculty Publications 79*, 2011. [core.ac.uk](https://www.core.ac.uk)
- 127 Wilhite, D., Sivakumar M., Pulwarty R., «Managing Drought Risk in a Changing Climate: The Role of National Drought Policy», *Weather and Climate Extremes 3*, 2014, ScienceDirect
- 128 Kanton Zürich-Baudirektion, *Zürcher Umweltpraxis-Schwerpunkt Lehren aus dem Trockensommer 2018*, [zh.ch](https://www.zh.ch)
- 129 Kanton Aargau-Departement Bau, Verkehr und Umwelt, *Ereignisdokumentation Trockenheit, Jahre 2018 und 2019*, 2020, [ag.ch](https://www.ag.ch)
- 130 Clifford K. et al., «Rapidly Assessing Social Characteristics of Drought Preparedness and Decision Making: A Guide for Practitioners», *Social Science Methods*, U.S. Department of the Interior und U.S. Geological Survey, 2022, pubs.usgs.gov
- 131 Twigg J., «Chapter 16: Preparing for Disasters and Emergencies,» in: *Disaster Risk Reduction Mitigation and Preparedness in Development and Emergency Programming*, Humanitarian Practice Network, 2004
- 132 Gall Ch., «Wem gehört das Wasser? Konflikte werden zunehmen», in: *SRF*, 30.07.2022, [srf.ch](https://www.srf.ch)
- 133 Büchli Ch. «Kanton Aargau Besorgt Wasser Wird Knapper», in: *SRF*, 10.07.2023. [srf.ch](https://www.srf.ch)
- 134 Der Bundesrat, *Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer vom 24. Januar 1991 (Stand am 1. Februar 2023)*, [fedlex.data.admin.ch](https://www.fedlex.data.admin.ch)
- 135 Tratschin R. et al., «Trockenheit im Sommer 2022», *EBP im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt BAFU*, 24.12.2023. [bafu.admin.ch](https://www.bafu.admin.ch)
- 136 Der Bundesrat, «Fähigkeitsanalyse Bevölkerungsschutz», *Bericht des Bundesrates*, S. 37, 26.06.2024, [newsd.admin.ch](https://www.news.admin.ch)
- 137 Wunderlin T., «Zürcher Bauern Pumpen Wasser aus demselben Bach, aus dem die Wasserentnahme im Thurgau verboten ist», in: *Thurgauer Zeitung*, 4.08.2022, [thurgauerzeitung.ch](https://www.thurgauerzeitung.ch).
- 138 ZüriToday, «Zürcher Bauern nutzen Wasser aus Bach – Thurgauer dürfen nicht», 28.07.2022, [zueritoday.ch](https://www.zueritoday.ch)
- 139 Akademie der Naturwissenschaften Schweiz, *SRF Einstein, Wasserknappheit in der Schweiz*, 2022, [scnat.ch](https://www.scnat.ch)
- 140 California Drought Preparedness, *Public Outreach*, [cadroughtprep.net](https://www.cadroughtprep.net)
- 141 Tratschin R. et al., «Trockenheit im Sommer 2022», *EBP im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt BAFU*, 24.12.2023. [bafu.admin.ch](https://www.bafu.admin.ch)
- 142 National Oceanic and Atmospheric Administration, National Drought Mitigation Center, the Oklahoma Climatological Survey, the Illinois State Water Survey and State Climatologist's Office, and the Lower Platte River Corridor Alliance, *Drought-Ready Communities: A Guide to Community Drought Preparedness*, 2011, [drought.unl.edu](https://www.drought.unl.edu)
- 143 Jorgensen B., Graymore M., O'Toole K., «Household Water Use Behavior: An Integrated Model», *Zeitschrift für Umweltmanagement 91*, Nr. 1, 2009, Elsevier
- 144 Teutschbein C., «Drought Hazards and Stakeholder Perception: Unraveling the Interlinkages between Drought Severity, Perceived Impacts, Preparedness, and Management», *Ambio 52*, 2023, SpringerLink
- 145 Poděbradská M., et al. «Ready for Drought? A Community Resilience Role-Playing Game», *Water 12*, no. 9, 2020, MDPI
- 146 Kanton St. Gallen, *Trockenheit Bulletin*, [sg.ch](https://www.sg.ch)
- 147 Kanton Graubünden, *Trockenheit Bulletin*, [gr.ch](https://www.gr.ch)
- 148 Kanton Thurgau-Amt für Umwelt, *Checkliste Umgang mit Wasserknappheit/Trockenheit*, [umwelt.tg.ch](https://www.umwelt.tg.ch)

- 149 Grecksch K., «Waterways Walk: Eliciting Information from Stakeholders by Connecting People and Places», *SEE 2019 Conference Co-creation – Making Ecological Economics Matter*, 2019
- 150 WaldSchweiz, *Wald-Wasser-Trockenheit, Exkursion im Landschaftspark Wiese und im Wals von Riehen*, 26.06.2024, waldschweiz.ch
- 151 Kamberaj J. et al., «Trendanalyse Bevölkerungsschutz 2035: Uncertainties, Challenges and Opportunities», *Risk and Resilience Report*, S. 23., Center for Security Studies (CSS), ETH Zürich, 02.2024
- 152 Weise Z., «When the Water Runs Dry: Warum Frankreich wegen eines winzigen Schweizer Staudamms ausflippt», in: *Politico*, 10.05.2024. politico.eu
- 153 Jorio L., «How to Prevent Conflicts Over Water in the Middle of Europe», in: *SWI swissinfo*, 26.06.2023. swissinfo.ch
- 154 Kanton Luzern, *Wassernutzung und Wasserversorgung im Kanton Luzern: Aktueller Stand und künftige Herausforderungen*, S. 10, 2021, uwe.lu.ch
- 155 Kanton Aargau-Departement Bau, Verkehr und Umwelt, *Ereignisdokumentation Trockenheit, Jahre 2018 und 2019*, S. 17, 2020, ag.ch
- 156 Pohl C. et al., «Conceptualising Transdisciplinary Integration as a Multidimensional Interactive Process», *Environmental Science & Policy* 118, 18–26, 2021, ScienceDirect
- 157 Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft, WSL-Forschungsprogramm Extremereignisse 2021–2025, wsl.ch
- 158 Kanton Basel-Landschaft, *Wasserstrategie Kanton Basel-Landschaft Gemeindegemeinschaft*, 10.11.2023, baselland.ch
- 159 Schweizer Hagel, *Workshop Future Extremes-Exploring synergies*, 30.05.2024, [LinkedIn](https://www.linkedin.com/company/schweizer-hagel)
- 160 Wilhite, D., «Integrated Drought Management: Moving from Managing Disasters to Managing Risk in the Mediterranean Region», *Euro-Mediterranean Journal for Environmental Integration* 4–42, 2019, SpringerLink
- 161 Kanton St.Gallen, *Internationale Bodensee-Konferenz (IBK)*, sg.ch
- 162 Schmidt G. et al., «Stock-Taking Analysis and Outlook of Drought Policies, Planning and Management in EU Member States», *Final Report*, p. 10, 2023. European Commission. op.europa.eu



Das **Center for Security Studies (CSS) der ETH Zürich** ist ein Kompetenzzentrum für schweizerische und internationale Sicherheitspolitik. Es bietet sicherheitspolitische Expertise in Forschung, Lehre und Beratung. Das CSS fördert das Verständnis für sicherheitspolitische Herausforderungen. Es arbeitet unabhängig, praxisrelevant und wissenschaftlich fundiert.