

Eine sichere Ressource für uns alle!



Deutscher Verein des
Gas- und Wasserfaches e.V.



www.dvgw.de/zukunft-wasser

Auswirkungen des Klimawandels auf die Wasserqualität – KLIWAQ

Abschlussbericht

Dr. Frank Sacher

TZW: DVGW-Technologiezentrum Wasser, Karlsruhe

M.Sc. Merle Käberich

TZW: DVGW-Technologiezentrum Wasser, Karlsruhe

Dr. Michael Hügler

TZW: DVGW-Technologiezentrum Wasser, Karlsruhe

M.Sc. Ursula Karges

IWW Zentrum Wasser, Mülheim an der Ruhr

Dr. Bernd Bendinger

IWW Zentrum Wasser, Mülheim an der Ruhr



Auswirkungen des Klimawandels auf die Wasserqualität – KLIWAQ

Abschlussbericht

Dezember 2023

DVGW-Förderkennzeichen W 202127

Zusammenfassung

In den letzten Jahren haben klimatische Extremereignisse in Deutschland deutlich an Intensität und Frequenz zugenommen. Langanhaltende Dürreperioden haben ebenso wie dramatische Hochwasserereignisse zu massiven Beeinträchtigungen des öffentlichen Lebens geführt. Die extremen Wettersituationen hatten auch weitreichende Auswirkungen auf die Trinkwasserversorgung. Neben den offensichtlichen Folgen für die Menge des verfügbaren Wassers können sich klimatische Veränderungen auch auf die Wasserqualität auswirken. Im Projekt KLIWAQ wurden die möglichen Auswirkungen des Klimawandels auf die physikalische, chemische und mikrobiologische Beschaffenheit des Roh- und Trinkwassers in Deutschland untersucht.

Durch eine Umfrage, an der ca. 180 Wasserversorgungsunternehmen (WVU) teilgenommen haben, und die durch einen Workshop ergänzt wurde, zeigte sich, dass die Auswirkungen des Klimawandels aktuell in Deutschland vor allem WVU, die Wasser aus Flüssen, Seen oder Talsperren zu Trinkwasser aufbereiten, aber auch Uferfiltratwasserwerke betreffen. Bei WVU, die Grundwasser als Rohwasser nutzen, sind die Folgen derzeit noch nicht in vergleichbarer Weise sichtbar. Die Unterschiede lassen sich durch die unterschiedlichen Reaktionszeiträume und die Art der Beeinflussung der Wasserressourcen erklären. Im Oberflächengewässer zeigen sich Auswirkungen am schnellsten, während insbesondere im Porengrundwasser die längsten Reaktionszeiträume und eine eher indirekte Beeinflussung vorliegen. Langfristig sind aber auch für die WVU, die Grundwasser nutzen, Auswirkungen zu erwarten.

Unabhängig von der Art des Rohwassers wurden Temperaturveränderungen mit Abstand am häufigsten als bereits heute auftretender Effekt genannt. Weitere mögliche Veränderungen der Wasserbeschaffenheit als Folge des Klimawandels, die bereits heute vereinzelt auftreten, betreffen ein geändertes Spektrum an organischen Spurenstoffen und erhöhte Gehalte an Nährstoffen und anorganischen Inhaltsstoffen wie Eisen oder Mangan. Auch bei den biologischen und mikrobiologischen Parametern ist mit einer Veränderung des Spektrums, aber auch mit einem vermehrten Auftreten von Krankheitserregern zu rechnen.

In Bezug auf zukünftige Entwicklungen wurde in der Befragung deutlich, dass ungefähr die Hälfte der WVU in der Zukunft verstärkte Auswirkungen des Klimawandels auf die Wasserqualität erwartet. Die unterschiedlich starken Auswirkungen abhängig von der Rohwasserart sind bei den Zukunftserwartungen nicht mehr von großer Bedeutung. Gleichzeitig ist bemerkenswert, dass etwa die Hälfte der WVU keine zunehmenden Auswirkungen in der Zukunft erwartet, obwohl der Klimawandel und seine Folgen seit Jahren stark diskutiert werden.

Die Ergebnisse des Projekts zeigen auch, dass die zur Verfügung stehende Aufbereitungstechnik i. d. R. ausreichend zu sein scheint, um die derzeitigen und in Zukunft zu erwartenden Auswirkungen des Klimawandels auf die Wasserbeschaffenheit zu beherrschen. Ist eine zusätzliche Aufbereitung notwendig, sind jedoch auch immer die steigenden Kosten für die Bereitstellung von qualitativ hochwertigem Trinkwasser zu beachten. Akuter Handlungsbedarf für die WVU in Deutschland lässt sich – mit Ausnahme weniger Einzelfälle, beispielsweise einige Talsperrenwasserwerke, die Probleme durch massive Waldschäden im Einzugsgebiet haben – aus den Ergebnissen der vorliegenden Studie nicht ableiten.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die Auswirkungen des Klimawandels auf die Wasserbeschaffenheit in Deutschland in ihrer Bedeutung wesentlich geringer sind als die Probleme, die mit einer eingeschränkten Verfügbarkeit von Wasser verbunden sind.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Ergebnisse der Literaturrecherche	4
2.1	Methodik Literaturrecherche	4
2.2	Oberflächenwasser (Fließgewässer, Seen und Talsperren)	4
2.2.1	Temperaturanstieg in Oberflächengewässern	4
2.2.2	Erhöhte Temperaturen und verlängerte Schichtungszeiten in Talsperren und Seen.....	4
2.2.3	Verändertes Substanzspektrum an Spurenstoffen	5
2.2.4	Ausgeprägte Niedrigwasserphasen.....	7
2.2.5	Starkregenereignisse	8
2.2.6	Algenblüten	10
2.2.7	Coliforme Bakterien in Talsperren	12
2.2.8	Veränderungen der Artenzusammensetzung	13
2.2.9	Veränderte Zusammensetzung der natürlichen organischen Wasserinhalts- stoffe	15
2.3	Uferfiltrat	16
2.3.1	Veränderung der Wassertemperatur	17
2.3.2	Veränderungen der Wasserstände in den Oberflächengewässern	18
2.3.3	Trockenperioden	18
2.3.4	Starkregenereignisse	18
2.4	Grundwasser.....	19
2.4.1	Auswirkungen eines Temperaturanstiegs auf das Grundwasser	19
2.4.2	Verändertes Substanzspektrum	21
2.4.3	Veränderte Zusammensetzung der natürlichen organischen Wasserinhalts- stoffe	21
2.4.4	Auswirkungen eines veränderten Niederschlagsmusters auf das Grundwasser.....	22
2.4.4.1	Zunahme der Winterniederschläge.....	22
2.4.4.2	Starkregenereignisse	23
2.4.4.3	Rückgang der Niederschläge und Absenkung des Grundwasser- spiegels.....	23
2.4.5	Nitratabbau	25
2.4.6	Brunnenverockerungen und -verschleimungen	25
2.4.7	Salzwasserintrusion	27
3	Ergebnisse der Befragung von Wasserversorgungsunternehmen	29
3.1	Methodik	29
3.2	Teilnahmestatistik	30
3.3	Wahrnehmung von Quantitäts- und Qualitätsauswirkungen	33
3.4	Wahrnehmung und Effekte von Qualitätsauswirkungen	36
3.5	Effektrelevanz	38
3.6	Wassermengengewichtung	40
3.7	Erwartete Qualitätsauswirkungen in der Zukunft	41
3.8	Brunnenalterung.....	45
4	Ergebnisse des Workshops zur Bewertung und Priorisierung	47

4.1	Methodik	47
4.2	Ergebnisse der Diskussion	47
4.2.1	Rückmeldung zur Befragung	47
4.2.2	Bewusstsein zu Auswirkungen des Klimawandels auf die Wasserqualität	48
4.2.3	Auftreten von Auswirkungen des Klimawandels auf die Wasserqualität	49
4.2.4	Unterstützung durch Behörden, die Politik und den DVGW	50
5	Handlungsempfehlungen.....	51
6	Zusammenfassung.....	53
7	Literaturverzeichnis	57
Anhang.....		68
	Fragebogen bei der Befragung der WVU	68
	Zusammenfassende Tabelle zu Auswirkungen des Klimawandels auf die Wasserqualität mit Quellen aus der Literaturrecherche	84