

Geruchliche und geschmackliche Stabilität des vom Aggerverband (AV) abgegebenen Trinkwassers an der Stelle des Verbrauchs

Abschlussbericht

Projektleitung Aggerverband
Sonnenstr. 40
51645 Gummersbach

Bearbeitung TZW: DVGW-Technologiezentrum Wasser
Dr.-Ing. Sebastian Hesse
Abteilung Wasserversorgung
Sachgebiet Struktur- und Technologiekonzepte
Karlsruher Str. 84
76139 Karlsruhe

Karlsruhe, 29.07.2025

Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung und Projektziel	3
2	Vorgehensweise	4
3	Beschaffenheit des abgegebenen Trinkwassers	5
3.1	Betrachtung der Rohwasserqualität hinsichtlich des Bildungspotenzial von Geruchs-Geschmacksstoffen	5
3.2	Betrachtung der Aufbereitungstechnik hinsichtlich des Bildungspotenzial von Geruchs-Geschmacksstoffen	7
3.3	Betrachtung der Desinfektion des Reinwassers mit Chlor hinsichtlich des Bildungspotentials von Geruchs- und Geschmacksstoffen	7
4	Mögliche Einflüsse im Verteilungsnetz und der Trinkwasserinstallation	11
4.1	Objektivierung und Lokalisierung der geruchlichen und geschmacklichen Befunde	11
4.2	Versorgungssituation und Besonderheiten der Probenahmestellen im Verteilungsnetz	13
4.3	Besonderheiten der Trinkwasserinstallation	15
5	Fazit	16

1 Veranlassung und Projektziel

Der Aggerverband (AV) betreibt zwei Wasserwerke, das Wasserwerk Auchel (WWA) an der Wiehltalsperre und das Wasserwerk Erlenhagen (WWE) an der Genkeltalsperre. Er bereitet das Talsperrenwasser auf und stellt es als Fernwasserversorger Städten, Gemeinden und Wasserversorgungsunternehmen als Trinkwasser zur Weitergabe an die Verbraucher bereit. Die Aufbereitung der beiden Wasserwerke erfolgt mehrstufig durch Flockung/ Filtration mit Eisenchlorid, Aufhärtung über Calciumcarbonat und abschließende Desinfektion mit Chlor.

Von den Wasserversorgungsunternehmen (WVU) im Wasserversorgungsgebiet des AV wurden in den letzten Jahren immer wieder einzelne Verbraucherbeschwerden zu Geruchs- und Geschmacks-Beeinträchtigungen des Trinkwassers gemeldet. Die Beeinträchtigung des Trinkwassers am Zapfhahn wurde dabei als „muffig“ beschrieben.

Untersuchungen zeigten bei den gemeldeten Beanstandungen fast durchgängig, dass das Wasser an der Übergabe zur Trinkwasserinstallation, beprobt nach Vorlauf bis zur Temperaturkonstanz, keine wahrnehmbare Auffälligkeit aufweist. Häufig konnte die Ursache der Auffälligkeiten mit einem nicht regelkonformen Betrieb der Trinkwasserinstallation im Gebäude in Zusammenhang gebracht werden (Stagnation, Totstränge, mangelhafte Hygiene des Endverbrauchers, ...). In wenigen Fällen bestand ein lokales Problem im Verteilungssystem des Wasserversorgungsunternehmens.

Eine sensorische Überprüfung des Reinwassers erfolgt an den beiden Wasserwerken täglich und an ca. 40 Standorten im Transportnetz (Hochbehälter, Übergabeschächte) monatlich. Insgesamt werden damit rund 1800 sensorische Überprüfungen (Geruch und Geschmack) des Trinkwassers an Anlagen des Verbandes pro Jahr durchgeführt. Diese Überprüfungen sind und waren ausnahmslos ohne Befund.

Trotzdem und im Sinne der Kundenzufriedenheit wurden die Rückmeldungen der WVU ernst genommen. Daher sollte die geruchliche und geschmackliche Stabilität des vom AV abgegebenen Trinkwassers an der Stelle des Verbrauchs abgesichert bzw. möglicher Handlungsbedarf festgestellt werden.

Der Aggerverband beauftragte das DVGW-Technologiezentrum Wasser (TZW) mit der Erstellung einer Studie zur Bewertung der geruchlichen und geschmacklichen Stabilität des abgegebenen Trinkwassers an der Stelle des Verbrauchs. Dieser Abschlussbericht beinhaltet eine Zusammenfassung der Ergebnisse der Studie.

2 Vorgehensweise

Prozessbezogen galt es folgende drei Aspekte abzugrenzen:

- 1) die grundsätzliche Beschaffenheit des Trinkwassers (Wasserwerksausgänge unter Berücksichtigung der Rohwasserqualität und Verfahrenstechnik der Aufbereitung),
- 2) mögliche Einflüsse im Verteilungsnetz (Transport und Zwischenlagerung durch Fernwasserversorger AV und nachgelagerte Wasserversorgungsunternehmen) und
- 3) systematische Auffälligkeiten in der Trinkwasserinstallation der EndverbraucherInnen.

Das Projekt wurde in Zusammenarbeit mit dem DVGW-Technologiezentrum Wasser (TZW), Karlsruhe durchgeführt. So konnten Erfahrungen des TZW aus Projekten mit anderen Wasserversorgungsunternehmen einfließen.

Bestandsdaten des Aggerverbands wurden ausgewertet und durch gezielte Datenerhebungen ergänzt. Dabei wurden die analytischen Möglichkeiten des Labors des Aggerverband für die Untersuchungen des Trinkwassers genutzt. Die TZW-Standorte Karlsruhe und Dresden wurden für gezielte Laborversuche zur Ermittlung des Geruchsbildungspotentials hinzugezogen.

Die Ergebnisse wurden schriftlich ausgearbeitet, um die Erkenntnisse auch den Projektbeteiligten zur Verfügung zu stellen.

3 Beschaffenheit des abgegebenen Trinkwassers

Die Roh- und Reinwasserqualitäten sowie die Verfahrenstechnik der Aufbereitung der beiden Wasserwerke einschließlich der abschließenden Desinfektion mit Chlor wurden hinsichtlich ihres Potentials zur Bildung von Geschmack-/Geruchsstoffen (GG) betrachtet.

3.1 *Betrachtung der Rohwasserqualität hinsichtlich des Bildungspotenzial von Geruchs-Geschmacksstoffen*

Betrachtet wurden im Rohwasser im Rahmen der regelmäßigen Überwachung gesammelten Analysendaten der letzten 10 Jahre, d.h. die Jahre 2015 bis 2024. Den Parametern TOC, SAK 254 und Nitrat kam dabei besondere Bedeutung zu. Diese Parameter sind von Interesse, da sie durch biochemische Umbauprozesse direkt oder indirekt zu sensorischen Auffälligkeiten führen können, z.B. wenn die Organik für Bakterien als Lebensgrundlage zur Verfügung stehen.

Im Parameter **TOC** (Total organic carbon) werden die im Wasser enthaltenen Kohlenstoff-Verbindungen summarisch erfasst. In dieser Stoffgruppe können grundsätzlich GG-Präkursoren enthalten sein. GG-Präkursoren sind organische Stoffe im Wasser, die selbst keinen Geruch/ Geschmack aufweisen, aber bei entsprechender Reaktion, z.B. Oxidation oder Chlorung, geruchsaktive Verbindungen bilden.

Erfahrungsgemäß sind GG-Auffälligkeiten häufiger dann festzustellen, wenn höhere TOC-Gehalte vorliegen.

Der **SAK 254 nm** (Spektraler Absorptionskoeffizient) wird als Kenngröße genutzt, um das Vorhandensein von organischen Substanzen, insbesondere aromatische Verbindungen und Huminstoffen in der Wasser-Matrix zu erkennen. Diese Verbindungen sind reaktiv und können deshalb ein erhöhtes Potential zur Bildung von Geruchsstoffen beinhalten.

Nitrat kann unter anoxischen Bedingungen zur biologischen Aktivität von Bakterien genutzt werden und so ebenfalls indirekt geruchlich auffällige Stoffe entstehen können. Aus den langjährigen Untersuchungen der Rohwässer der Wasserwerke WWA und WWE geht hervor, dass die Parameter SAK 254 nm und TOC in ihrer absoluten Konzentration immer unauffällig niedrig liegen.

Der SAK 254 lag bei maximal 3,6 1/m und im Median bei 2,5 1/m. Der TOC lag bei maximal 4,4 mg/l und im Median bei 1,4 mg/l. Nitrat lag mit maximal 13 mg/l sowie im Median bei 9 mg/l deutlich unter dem Grenzwert der TrinkwV von 50 mg/l. Für den Parameter TOC waren saisonal Schwankungen mit tendenziell etwas höheren Werten im Spätjahr zu beobachten, wie den Abbildungen 1 und 2 zu entnehmen ist.

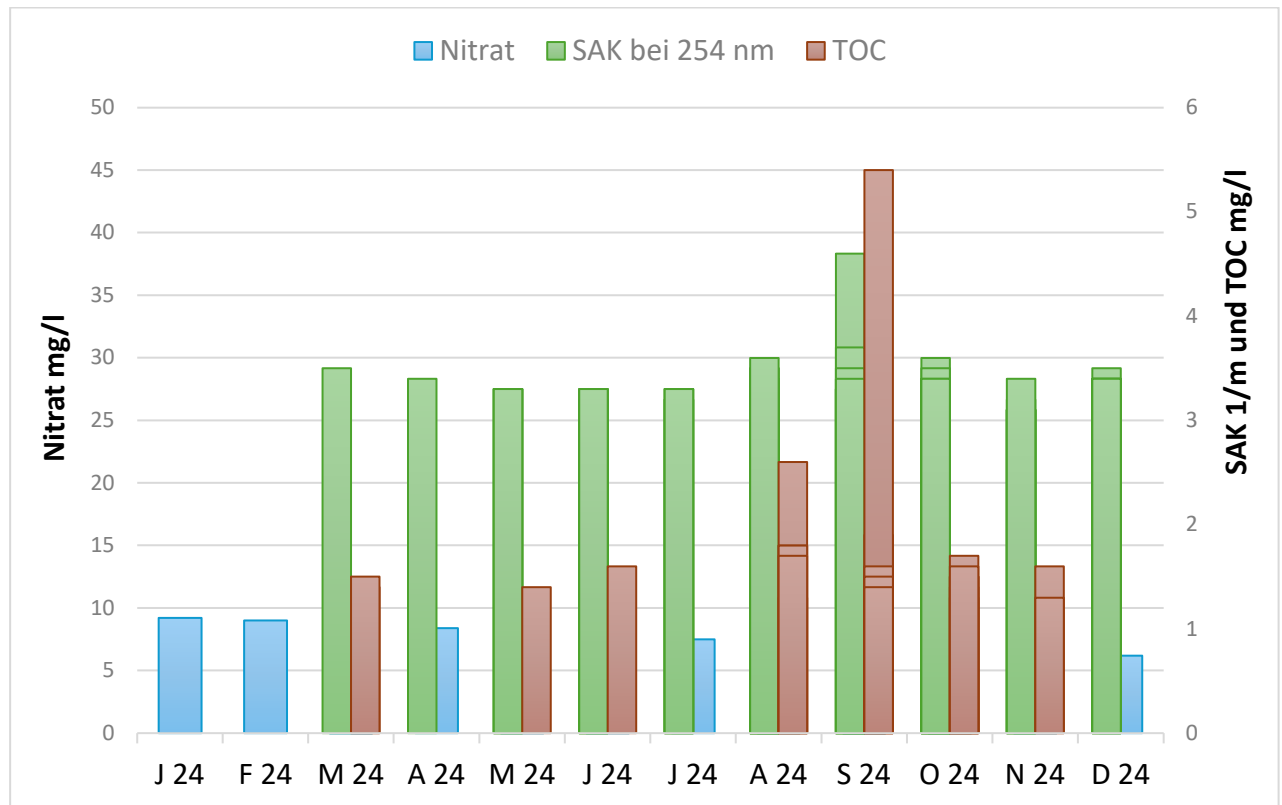


Abbildung 1: Nitrat, SAK254 und TOC im Rohwasser WWE (2024)

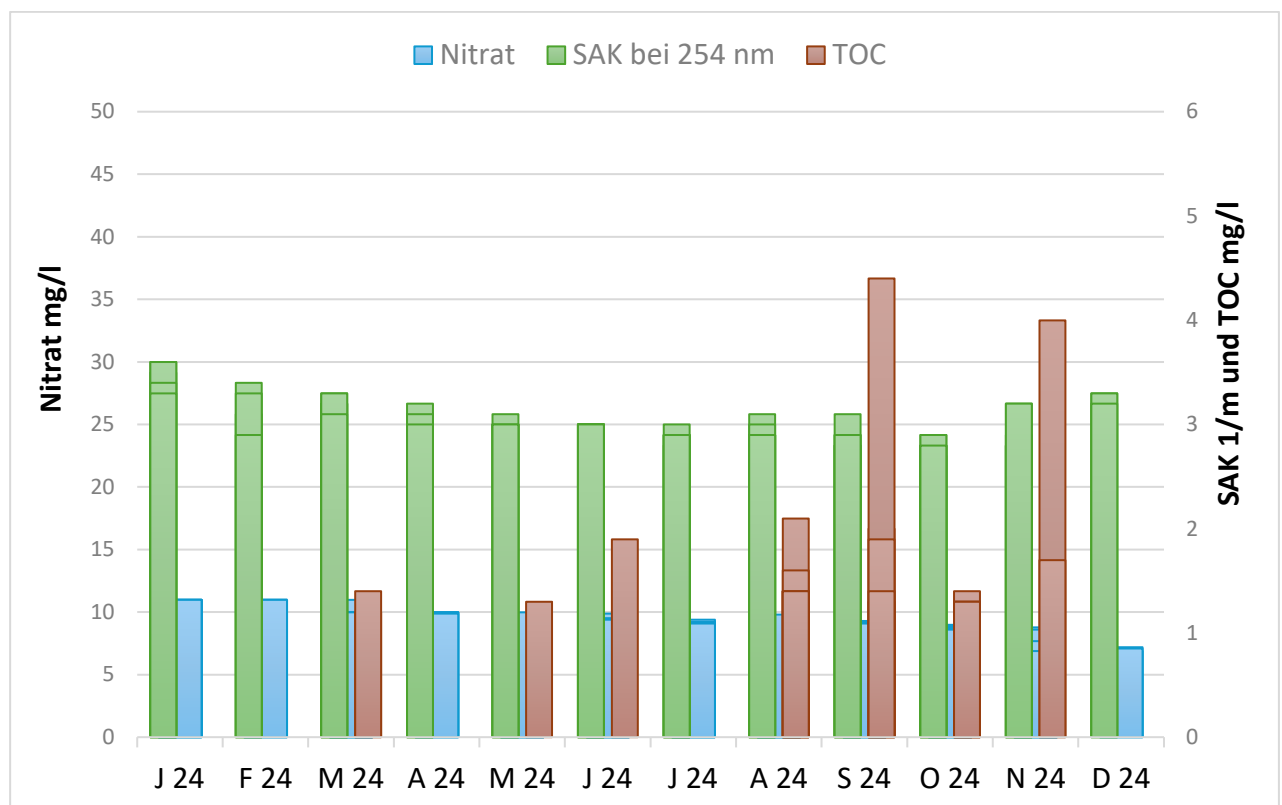


Abbildung 2: Nitrat, SAK254 und TOC im Rohwasser WWA (2024)

3.2 *Betrachtung der Aufbereitungstechnik hinsichtlich des Bildungspotenzial von Geruchs-Geschmacksstoffen*

Oxidative Aufbereitungsschritte, z.B. eine Ozonung, können durch biochemische Umbauprozesse von natürlichen organischen Wasserinhaltsstoffen die Bildung von Geruchs-Geschmacks-Stoffen begünstigen.

In beiden Wasserwerken ist kein oxidativer Aufbereitungsschritt enthalten. Es besteht hinsichtlich der Aufbereitungstechnik kein erhöhtes Bildungspotenzial von Geruchs-Geschmacks-Stoffen.

3.3 *Betrachtung der Desinfektion des Reinwassers mit Chlor hinsichtlich des Bildungspotentials von Geruchs- und Geschmacksstoffen*

Bei der Chlorung können durch die Bildung von Desinfektionsnebenprodukten sensorische Beeinträchtigungen entstehen. Daher wurden durch das TZW standardisierte Laborversuche zum Bildungspotentials sensorisch relevanter Reaktionsprodukte der Chlorung durchgeführt.

Die Untersuchungen wurden auf Basis der tendenziell saisonal etwas höheren TOC-Werte im Rohwasser im Spätjahr durchgeführt, wo theoretisch das vergleichsweise höhere Reaktionspotential bestand (Worst-Case-Betrachtung).

In einem Laborversuch in Anlehnung an DVGW W 296 („Trihalogenmethanbildung - Vermindern, Vermeiden und Ermittlung des Bildungspotentials sensorisch relevanter Reaktionsprodukte“) wurde Reinwasser vor Chlorung der beiden Wasserwerke im TZW-Labor mit einer definierten Chlordosis versetzt und nach einer Expositionsdauer von 24 Stunden auf die relevanten Parameter Geruch, THM, TOC, SAK 254 nm, AOX, 2,4,6-Tribromphenol und Bromid untersucht. Ziel der Untersuchung war es, zu klären, inwiefern auch eine höhere Chlordosierung entsprechend eines Worst Case keine geruchlich relevante und wahrnehmbare Auswirkung auf das Trinkwasser hat.

Wie aus den Messergebnissen in Abbildung 6 hervorgeht, verringert sich bei beiden Reinwässern erwartungsgemäß der Gehalt an freiem Chlor durch die Reaktion mit vorhandenen Wasserinhaltsstoffen. Bei den hohen Ausgangschlorgehalten ist bei der Versuchszeit von 22 Stunden der größte Anteil des freien Chlors gezehrt. Die freien Chlorrestgehalte liegen zu diesem Zeitpunkt bei 0,02 bis 0,13 mg/L. Die Gehalte an freiem Chlor befinden sich nach 30 min Reaktionszeit deutlich über dem nach der Trinkwasserverordnung angegebenen Mindestgehalt an freiem Chlor von 0,1 mg/L. Die gesetzlichen Vorgaben an den Mindestrestchlorgehalt sind im vorliegenden Fall sicher eingehalten.

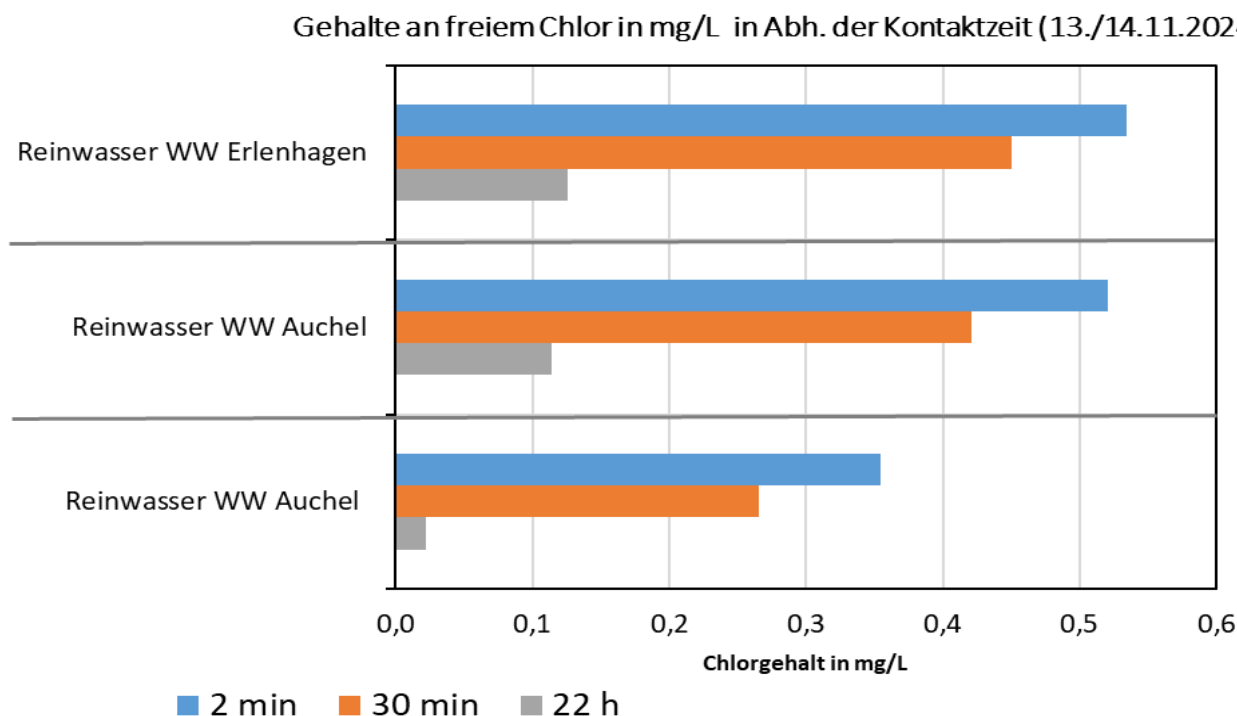


Abbildung 3: Chlorzehrung der Reinwässer WWA und WWE (Laborversuch TZW)

Aus dem Chlorungsversuch wurden die gechlorten Reinwässer nach der Reaktionszeit von 22 Stunden auf die relevanten Parameter Geruch, THM, TOC, SAK 254nm, AOX, 2,4,6-Tribromphenol und Bromid analysiert. Die Ergebnisse sind in Tabelle 1 aufgelistet.

Tabelle 1: Messwerte Reinwasser nach Chlorung (Laborversuch, TZW)

		WWA	WWE
Geruch, qualitativ	-	ohne	ohne
Bromid	µg/l	< 10	< BG
AOX	µg/l	38	42
TOC	mg/l	1,3	1,2
SAK, 254 nm	1/m	1,6	1,6
Trichlormethan (Chloroform)	µg/l	11	13
Bromdichlormethan	µg/l	3,7	3,3
Dibromchlormethan	µg/l	0,94	0,65
Tribrommethan (Bromoform)	µg/l	< 0,1	< 0,1
Summe Trihalogenmethane	µg/l	16	17
2,4,6-Tribromphenol	µg/l	< 0,01	< 0,01

Demnach sind auch bei der vergleichsweise hohen Chlordosis keine relevanten Desinfektionsprodukte gebildet worden, die auf eine sensorische Beeinträchtigung des Trinkwassers schließen lassen. Insbesondere das auch in sehr geringer Konzentration

geruchlich wahrnehmbare Desinfektionsnebenprodukt 2,4,6-Tribromphenol ist nicht nachweisbar.

Folglich ergeben sich bei den untersuchten Reinwässern keine Hinweise auf sensorischen Auffälligkeiten, wenn die Trinkwässer der Wasserwerke WWA und WWE regelwerkskonform genutzt werden.

Zur Klärung, inwiefern durch die Chlorung am Ausgang der Wasserwerke eine Veränderung der organischen Matrix im Hinblick auf die geruchliche und geschmackliche Stabilität des Trinkwassers auftritt, wurden die Reinwässer der beiden Wasserwerke jeweils vor und nach einer Chlorung mittels der **fraktionellen DOC-Analyse** untersucht.

Hierzu wurden Proben des Reinwassers vor Desinfektion bis zur Analyse über 24 Stunden mit Chlor versetzt. Dabei wurde ein Restchlorgehalt von 0,3 mg/L gewählt, um den Worst Case darzustellen.

Wie aus den DOC-Chromatogrammen in Abbildung 4 und 5 hervorgeht, sind die Chromatogramme der Proben jeweils vor und nach Chlorung weitestgehend deckungsgleich. Das bedeutet, dass auch die im Vergleich zum üblichen Betrieb der Wasserwerke gewählte höhere Chlordosis keine Veränderung der organischen Matrix bewirkt. Demzufolge ist im vorliegenden Fall von keiner Zunahme des Potentials für biochemische Veränderungen auszugehen, die mit einer Geruchs- oder Geschmacksbildung einhergehen. Die Zusammensetzung der organischen Matrix in den Trinkwässern der beiden Wasserwerke ist erwartungsgemäß unauffällig.

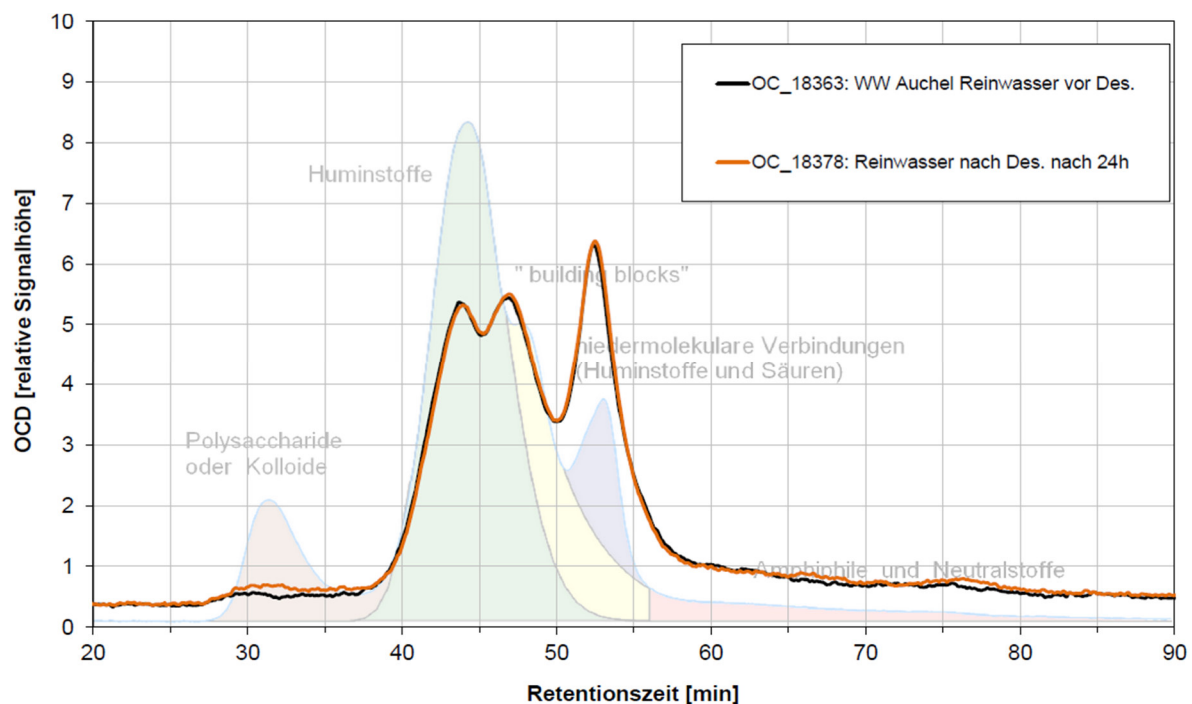


Abbildung 4: DOC-Chromatogramme des Reinwassers vor und nach der Chlorung / WWA

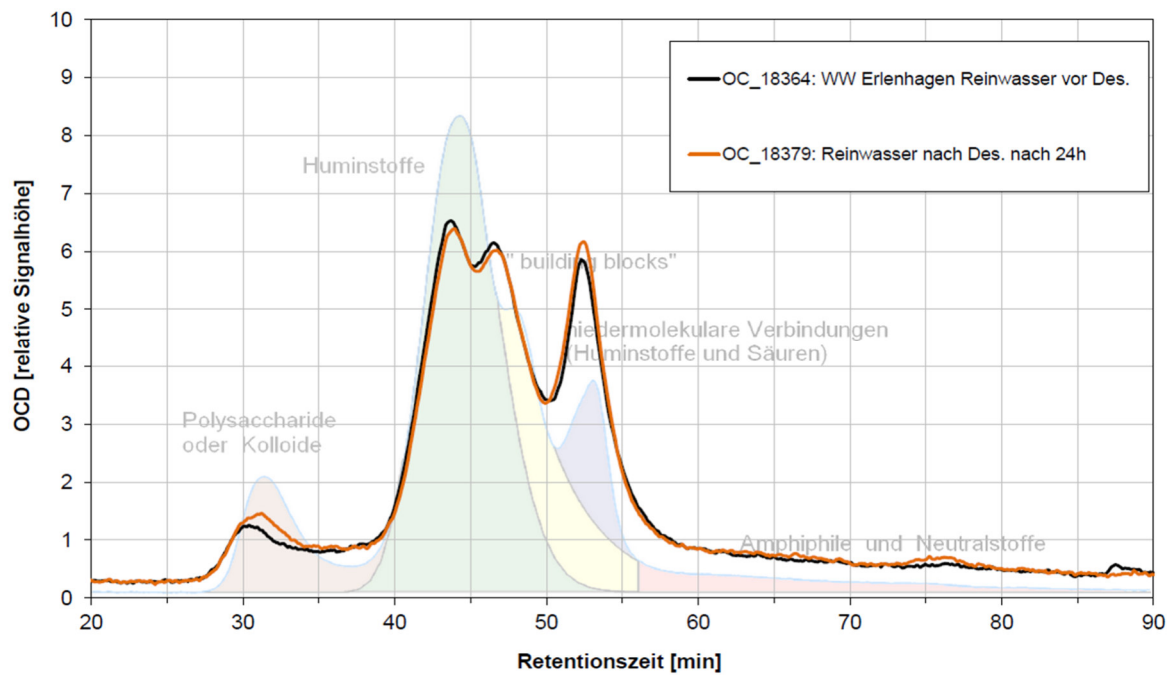


Abbildung 5: DOC-Chromatogramme des Reinwassers vor und nach der Chlorung / WWE

4 Mögliche Einflüsse im Verteilungsnetz und der Trinkwasserinstallation

Um das Verteilungsnetz in die Betrachtung nehmen zu können, wurden insgesamt sieben Wasserversorger angeschrieben, die in ihrem Verteilungsgebiet Auffälligkeiten von Geruch / Geschmack an der Stelle der Entnahme in der Trinkwasserinstallation mitgeteilt hatten bzw. die dem AV bekannt waren. Ihnen wurde die Möglichkeit zur Teilnahme am Projekt gegeben. Zwei Wasserversorger nutzten die Möglichkeit der Teilnahme mit insgesamt vier Probenahmestellen. An den vier Stellen wurden durch die Verbraucher/Innen Beschwerden hinsichtlich sporadisch auftretender Geruchs- und Geschmacksbeeinträchtigungen geäußert.

4.1 *Objektivierung und Lokalisierung der geruchlichen und geschmacklichen Befunde*

Alle Probenahmestellen wurden mit dem Ziel der Objektivierung der Rückmeldungen begangen, und der Ortstermin mit einer Probenahme verbunden. Als Untersuchungszeitpunkt wurde wie auch für die Laborversuche das Spätjahr gewählt, da hier tendenziell höhere TOC-Werte im Rohwasser vorliegen und damit theoretisch das vergleichsweise höhere Reaktionspotential besteht (Worst-Case-Betrachtung).

Folgende Parameter wurden untersucht: Wassertemperatur (WT), Chlor, Trübung, Geruchsschwellenwert (GSW), Geschmack, gesamter organischer Kohlenstoff (TOC), Spektraler Absorptionskoeffizient bei 254 nm (SAK 254), Eisen (Fe), Adsorbierbare Organische Halogenverbindungen (AOX), Trihalogenmethane (THM); Koloniezahl bei 20°C (KBE 20°C) und Coliforme Keime.

Das Vorgehen bei den Probenahmen war auf eine Lokalisierung der Geschmacks- und Geruchs-Problematik ausgelegt. An jeder Entnahmestelle wurden dazu drei Proben wie folgt entnommen.

- 1) Die erste Probe mit Bezeichnung „HAL“ erfolgte am Hauseingang, d.h. direkt an der Übergabe vom Netz in die Trinkwasserinstallation, vor dem Wasserzähler. Sie wurde nach minimalem Vorlauf gezogen. Untersuchungsziel dieser Probe war es, die Qualität des aus dem Versorgungsnetz in die Trinkwasserinstallation gelieferten Wassers zu bewerten, wenn dieses eine Stagnation in der Hausanschlussleitung erfährt.
- 2) Die zweite Probe mit der Bezeichnung „Netz“ wurde an derselben Stelle gezogen, nun aber nach Vorlauf bis zur Temperaturkonstanz, wie es üblich ist, um die vom WVU bereitgestellte Trinkwasserqualität zu bewerten („Zweck a“), d.h. des Wassers, das frisch aus dem Verteilungsnetz in die TWI gelangt.
- 3) Die dritte Probe mit der Bezeichnung „TWI“ wurde in der Trinkwasserinstallation an der Stelle der Beanstandung gezogen. Die Probenahme erfolgt nach Stagnation für

3 +/- 1 Stunden. Dazu erfolgte eine zeitweise Absperrung der Hauseingangsleitung durch den Wasserversorger. Untersuchungsziel dieser Probe war es, eine mögliche Qualitätsveränderung des Trinkwassers durch Stagnation in der Trinkwasserinstallation festzustellen.

Das Blockschema in Abbildung 6 zeigt die sensorischen Befunde an den vier Entnahmestellen.

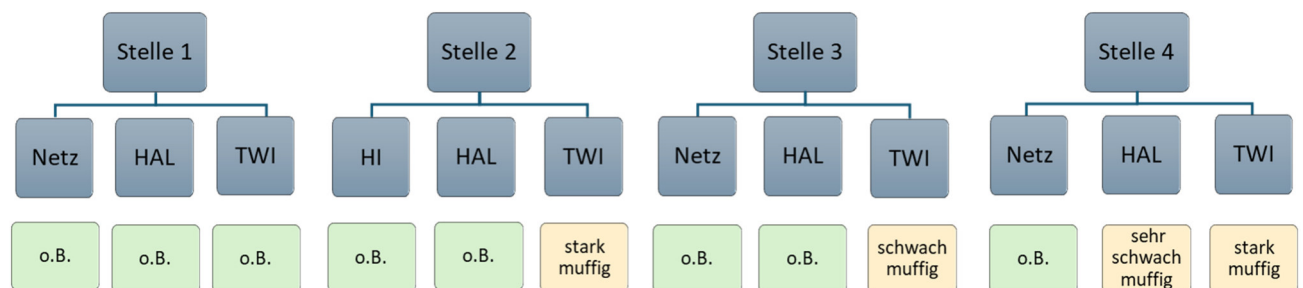


Abbildung 6: Ergebnisse der sensorischen Untersuchungen

Die Objektivierung der Geruchs-/Geschmacksauffälligkeiten gelang an drei der vier Probenahmestellen. An **Entnahmestelle 1** konnte zum Untersuchungszeitpunkt weder im Netz, noch in der TWI-Geruch oder Geschmack festgestellt werden. Bei den übrigen Probenahmestellen bestätigte sich ein muffiger oder stark muffiger Geruch.

Bei den **Entnahmestellen 2 und 3** beschränkte sich die sensorische Auffälligkeit lokal auf die Trinkwasserinstallation. An **Entnahmestelle 4** war zusätzlich auch am Hauseingang nach Stagnation ein muffiger Geruch festzustellen, der nach Spülung der Anschlussleitung nicht mehr vorlag.

Die Messergebnisse für die mikrobiologischen Parameter Koloniezahl 20°C (KBE/ml) und Coliforme Bakterien (MPN/100 ml), sowie AOX und THM waren die Messergebnisse einheitlich unauffällig niedrig und zeigten keine signifikanten Unterschiede zwischen den vier Entnahmestellen und jeweiligen Untersuchungszielen.

Zur Erklärung der Befunde wurden Daten zu der jeweiligen Versorgungssituation und den Besonderheiten der Probenahmestellen (siehe Abschnitt 4.2) und die Beschaffenheit der Trinkwasserinstallation (siehe Abschnitt 4.3) erhoben.

Tabelle 2 lassen erkennen, dass erst die Stagnation, verbunden auch mit einer Erwärmung des Trinkwassers, bei den ausgewählten Hausinstallationen zu den sensorischen Beanstandungen führt. Die aus dem Versorgungsnetz direkt im Bereich der untersuchten Hausanschlüsse entnommenen Proben sind hingegen durchgängig geruchlich und geschmacklich einwandfrei und unauffällig.

Für die mikrobiologischen Parameter Koloniezahl 20°C (KBE/ml) und Coliforme Bakterien (MPN/100 ml), sowie AOX und THM waren die Messergebnisse einheitlich unauffällig niedrig und zeigten keine signifikanten Unterschiede zwischen den vier Entnahmestellen und jeweiligen Untersuchungszielen.

Zur Erklärung der Befunde wurden Daten zu der jeweiligen Versorgungssituation und den Besonderheiten der Probenahmestellen (siehe Abschnitt 4.2) und die Beschaffenheit der Trinkwasserinstallation (siehe Abschnitt 4.3) erhoben.

Tabelle 2: Ausgewählte Analysenergebnisse an den vier Entnahmestellen

Entnahmestelle Nr.	Untersuchungsziel	GSW	WT °C	Chlor, frei / ges.	Trübung NTU	SAK 254 nm	TOC mg/l	Fe mg/l
1	Netz	<1	14,9	<0,05/ <0,05	0,14	1,2	0,88	0,024
	HAL	<1	14,9	-	0,18	1,7	1,2	0,035
	TWI	<1	17,5	-	0,14	1,7	1,3	0,027
2	Netz	<1	13,3	0,09/ 0,11	0,10	1,6	1,4	0,094
	HAL	<1	14,3	-	0,10	1,6	2,2	0,086
	TWI	>5	19,4	-	0,16	1,9	1,2	0,029
3	Netz	<1	13,6	<0,05/ <0,05	0,19	1,5	0,82	0,21
	HAL	<1	14,4	-	0,14	1,5	1,6	0,10
	TWI	4	23,8	-	0,33	2,3	1,2,	0,083
4	Netz	<1	12,8	<0,05/ <0,05	0,05	1,6	k.A..	0,02
	HAL	1	14,3	-	0,46	1,9	1,2	0,017
	TWI	>5	17,9	-	0,21	2,1	2,2	0,015

GSW = Geruchsschwellenwert; WT = Wassertemperatur; SAK = spektraler Absorptionskoeffizient; TOC = Total Organic Carbon; Fe = Eisen; k.A.= keine Angabe

4.2 Versorgungssituation und Besonderheiten der Probenahmestellen im Verteilungsnetz

Den Wasserversorgungsunternehmen wurde ein ausführlicher Fragebogen zur Verfügung gestellt. Zu den vorgeschlagenen Probenahmestellen wurden Angaben zur Trinkwasserinstallation, Vorgeschichte, Auffälligkeiten, Materialien und Alter der Leitungen sowie Transportzeiten abgefragt. Auch die Abteilung TW des AV steuerte Daten bei, damit der Transportweg vom Wasserwerk bis zum Verbraucher nachvollzogen werden konnte.

Tabelle 3: Transportzeiten und Rohrmaterialien

Entnahmestelle Nr.	Transportzeit AV bis Übergabe an WVU	Material und Alter der Leitungen AV	Transportzeit Übergabe WVU bis Entnahmestelle beim Verbraucher	Material und Alter der Leitungen WVU
1	26-27 h	überwiegend Stahl >50 a	<24 h	PVC 10-50 a
2	27-57 h	Zementmörtel 10-50 a	24-72 h	Gussleitung mit PE-Inliner 10-50 a
3	33-64 h	Zementmörtel 10-50 a	24-72 h	PVC 10-50 a
4	74-105 h	Zementmörtel 10-50 a	>72 h	PE 10-50 a

h = Stunden; a = Jahre; PE = Polyethylen; PVC = Polyvinylchlorid

Die zuführenden Versorgungsleitungen sind vor 10 bis 50 Jahren verlegt und bestehen aus PVC, PE, oder Guss mit einem PE-Inliner. Im Verteilungsgebiet des Aggerverbands sind Stahl-, Faserzement-, und Gussrohre verbaut, die alle mit Zementmörtel ausgekleidet sind. Die Transportzeiten von Abgabe aus dem Wasserwerk über die Übergabe AV zum Wasserversorgungsunternehmen bis zum Verbrauch variieren zwischen ca. 48 Stunden bis zu mehr als 7 Tagen.

Entnahmestelle 1 liegt an einem Endstrang, wodurch je nach Verbrauchsverhalten zweitweise Stagnationen in der Leitung auftreten. Infolgedessen kann es in den betroffenen Leitungsabschnitten bei unregelmäßiger oder geringer Abnahme zu negativen Auswirkungen auf die Wasserqualität, z. B. erhöhter Trübung, Keimbelastung sowie Geruchs- oder Geschmacksveränderungen, kommen

Entnahmestelle 2 hat die Besonderheit einer Ringleitung und eine Versorgungsleitung von 5,4 km von der Übergabestelle AV bis zum Verbraucher. In Ringleitungen können durch Pendelströmungen ebenfalls Stagnation und Ablagerungen auftreten, die zur Bildung von Geruchsstoffen führen können.

Entnahmestelle 3 liegt ebenfalls an einem Endstrang. Die Länge der Versorgungsleitung vom WV bis zum Endverbraucher beträgt ca. 3,5 km.

An **Entnahmestelle 4** wurden wenige Häuser nachträglich über eine Leitung von 5,3 km an das Netz des WVU angeschlossen wurde, die zuvor eigenversorgt waren. Tabelle 1 ist zu entnehmen, dass hier zudem die längste Gesamttransportzeit des Wassers im Verteilungsnetz von AV und WVU vorliegt.

An keiner der Entnahmestellen wurden nach Aussage der Verbraucher/innen durchgängig Geruchs-/Geschmacksbeeinträchtigungen wahrgenommen, in allen Fällen traten die Beschwerden sporadisch auf. An den **Entnahmestellen 2 und 4** führen nach Aussage der Verbraucher die vom Wasserversorgungsunternehmen regelmäßig durchgeführten Leitungsspülungen vorübergehend zu einer Wiederherstellung einer einwandfreien Qualität, an der **Entnahmestelle 3** traten die Befunde dagegen unabhängig von den Spülroutinen der Versorgungsleitungen auf.

4.3 Besonderheiten der Trinkwasserinstallation

In den Erhebungsbögen und Ortsbegehungen wurde auch die Trinkwasserinstallation in den Blick genommen, z.B. Wasserfilter und deren Hygiene.

Die Ergebnisse der Laboruntersuchungen wurden außerdem hinsichtlich Veränderungen in der Trinkwasserinstallation gegenüber dem vom WVU zur Verfügung gestellten Trinkwassers beurteilt (Tabelle 2).

Entnahmestelle 1:

Ein Hausanschlussfilter zur Entfernung von Trübstoffen und sonstigen Wasserinhaltsstoffen ist nicht vorhanden. Dadurch besteht die Möglichkeit eines unerwünschten Materialeintrags aus dem Netz in die Trinkwasserinstallation.

Entnahmestelle 2:

Die Trinkwasserinstallation selbst wurden im Rahmen der Erhebungen und Probenahme keine Besonderheiten festgestellt, die für die sporadisch auftretenden Befunde erklären könnten.

Entnahmestelle 3:

Diese Entnahmestelle hat die Besonderheit, dass im Gebäude eine zusätzliche Aufbereitung installiert wurde. Die Aufbereitung besteht aus einer Osmoseanlage mit Aktivkohle und sog. Mineralaufbereitung. Hier treten die Auffälligkeiten entkoppelt von den Spülungen des Netzbetreibers auf. Die Ursache der GG-Auffälligkeiten könnte auf die zusätzliche, nicht näher betrachtete Aufbereitung im Haus zurückzuführen sein. In der Trinkwasserinstallation ist eine deutliche Zunahme der Trübung festzustellen.

Entnahmestelle 4:

Bei diesem Hausanschluss ist kein Filter vorhanden, um Trübstoffe und andere Wasserinhaltsstoffe zurückzuhalten. Ein unerwünschter Materialeintrag in die Trinkwasserinstallation ist dadurch möglich. In der Netzprobe nach Stagnation und der Trinkwasserinstallation ist eine deutliche Zunahme der Trübung festzustellen. In der Netzprobe wurde zudem ein erhöhter TOC-Wert gemessen.

5 Fazit

Zusammenfassend zeigen die Untersuchungen, dass das Trinkwasser beider Wasserwerke in sensorischer Hinsicht keine Tendenz zur Bildung von unerwünschten Desinfektionsnebenprodukten und Geruchs- und Geschmacksstoffen zeigt.

Auch bei langen Transportzeiten im Verteilungsnetz erfährt das Trinkwasser aufgrund der festgestellt hohen Stabilität keine unerwünschten sensorischen Veränderungen. Die von den WVU ins Projekt eingebrachten Beanstandungen seitens des Verbrauchers konnten als Einzelfälle identifiziert werden.

Geruchliche Auffälligkeiten, die bei ungünstigen Betriebsbedingungen in Hausanschlussleitungen und der Trinkwasserinstallation auftreten, können durch ein entsprechendes Spülungsmanagement vermieden werden.

Darüberhinausgehende Auffälligkeiten im Verteilungsnetz können beispielsweise durch kontinuierliche Trübungsmessungen lokalisiert und daraus die erforderlichen Handlungsempfehlungen abgeleitet werden. Hier bietet das TZW am Standort Dresden den Wasserversorgungsunternehmen als Unterstützung seine Messtechnik und langjährige Expertise an.

Impressum

TZW:

DVGW-Technologiezentrum Wasser
Karlsruher Straße 84
76139 Karlsruhe

+49 721 9678-0
info@tzw.de
www.tzw.de

AV:

Aggerverband
Sonnenstraße 40
51645 Gummersbach

+49 2261 36-0
info@aggerverband.de
www.aggerverband.de