

Jetzt
kaufen auf
shop.wvgw.de

Als Print oder
PDF-Download

Deutscher Verein des
Gas- und Wasserfaches e.V.



FORSCHUNG

www.dvgw-forschung.de

Bedeutung der neuen mikrobiologischen Parameter der EU-Trinkwasserrichtlinie für die deutsche Wasserversorgung

Abschlussbericht

Dr. Beate Hambsch

Dr. Johannes Ho

TZW: DVGW-Technologiezentrum Wasser, Karlsruhe

Herausgeber

DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V.

Technisch-wissenschaftlicher Verein

Josef-Wirmer-Straße 1-3

53123 Bonn

T +49 228 91885

F +49 228 9188990

info@dvwg.de

www.dvgw.de

**Bedeutung der neuen mikrobiologischen
Parameter der EU-Trinkwasserrichtlinie für
die deutsche Wasserversorgung**

Juni 2023

DVGW-Förderkennzeichen W 202012

Zusammenfassung

In der neuen EU-Trinkwasserrichtlinie (EU-DWD) wurde ein risikobasierter Ansatz (risk based approach) aufgenommen, in dem u. a. vorgesehen ist, das Rohwasser und bei Überschreiten des Referenzwertes von 50 PFU / 100 mL auch das Wasser innerhalb der Aufbereitung auf „somatische Coliphagen“ zur Erfassung des mikrobiellen Risikos insbesondere durch fäkale virale Krankheitserreger zu untersuchen. Der Parameter „somatische Coliphagen“ dient zur Verifizierung der Entfernungswirksamkeit der Aufbereitung für Viren bzw. Partikel im Größenbereich von Viren.

Im Rahmen dieses Vorhabens wurden Rohwässer mit unterschiedlich starkem Einfluss von Oberflächenwasser in Form von Flusswasser ausgewählt (direkte Aufbereitung (< 1 h), kurze Bodenpassage (5 d), lange Uferfiltration (50 d) und sehr lange Uferfiltration (> 100d)), in denen spezifische Untersuchungen auf bakterielle und virale Krankheitserreger mit kulturellen und PCR-Verfahren sowie Indikatoren durchgeführt wurden. Als Oberflächenwasser wurden jeweils Flusswässer gewählt, da nur diese eine ausreichend hohe mikrobiologische Ausgangsbelastung enthalten, um einen Log-Rückhalt durch Partikelentfernung berechnen zu können.

Durch die Untersuchungen von vier Wasserversorgungen, die Flusswasser zur Trinkwasseraufbereitung nutzen, konnten Rohwässer mit unterschiedlichen Aufenthaltszeiten in der ersten partikelentfernenden Stufe (in der Wasseraufbereitung bei direkter Flusswasseraufbereitung und im Untergrund bei Bodenfiltraten und Uferfiltraten) betrachtet werden.

In drei der vier Flusswässer lagen die Mittelwerte der Konzentrationen der somatischen Coliphagen oberhalb des Referenzwertes von 50 PFU / 100 mL, die gemäß EU-DWD eine Bewertung der Wirksamkeit der Aufbereitungsverfahren erforderlich machen.

Eine starke Oberflächenwasserbeeinflussung wurde bei den Wasserversorgungsunternehmen mit kurzen Fließzeiten (< 1h (direkte Aufbereitung), 5 d Bodenpassage) festgestellt, eine sehr geringe bzw. kaum nachweisbare Oberflächenwasserbeeinflussung bei den Uferfiltraten mit langer Fließzeit (50 d, > 100 d).

Diese Beeinflussung ließ sich einerseits aus den historischen Daten erkennen, da hier bei den stark beeinflussten Wässern die Häufigkeit von Positivbefunden coliformer Bakterien in den Rohwässern noch fast 100 % beträgt, während bei den kaum beeinflussten Rohwässern mit den langen Bodenpassagen die Häufigkeit unter 1% lag. Andererseits zeigten auch die erreichbaren Rückhalte und auch die quantitative mikrobielle Risikobewertung, dass diese für die langen Aufenthaltszeiten im Untergrund ein mögliches Gesundheitsziel von 10^{-4} Infektionen pro Person und Jahr erreichen.

Eine Untersuchung auf somatische Coliphagen zur Risikobewertung ist bei den hochbelasteten Flusswässern auf jeden Fall sinnvoll, bei den Boden- oder Uferfiltraten dagegen nur bei solchen mit kurzen Fließzeiten im Untergrund.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Anlass und Zielsetzung	1
1.2	Stand des Wissens	2
2	Beschreibung des Arbeitsprogramms	5
3	Übersicht, Arbeitsprogramm und Methoden	7
3.1	Ausarbeitung der Messprogramme (AP 1)	7
3.2	Verfahrenstechnik der Wasserwerke	8
3.3	Untersuchungsmethoden	8
3.3.1	Übersicht.....	8
3.3.2	Auswahl der Parameter für die Auswertungen zum Rückhalt	9
3.3.3	Details zum Nachweis mittels ddPCR	10
4	Auswertung der historischen Daten (AP 2)	11
5	Ergebnisse der Messprogramme AP 3 und AP 4	16
5.1	Messprogramm in direkten Wasserproben (AP 3)	16
5.2	Messprogramm in angereicherten Wasserproben (AP 4)	17
5.3	Vorkommen der bakteriellen und viralen Indikatoren in den Flusswässern.....	19
5.4	Vorkommen der Krankheitserreger.....	21
5.5	Vergleich der AP 3 und AP 4 bei den Flusswässern.....	22
5.6	Vergleich der Indikatoren im Flusswasser und Rohwasser.....	24
5.7	Zusammenfassung der Messprogramme	27
6	Auswertungen der Messprogramme (AP 5)	28
6.1	Bestimmung des Rückhalts	28
6.2	Vorkommen von Krankheitserregern	30
6.3	Quantitative mikrobielle Risikobewertung (QMR)	32
6.3.1	Zielsetzung der quantitativen mikrobiellen Risikobewertung.....	32
6.3.2	Gewähltes Vorgehen bei der quantitativen mikrobiellen Risikobewertung	33
6.3.3	Grundlagen der Berechnung	34
6.3.4	Humane Adenoviren – Anteil infektiöser Partikel	36
6.4	Ergebnisse der Berechnung der quantitativen mikrobiellen Risikobewertung	37
6.5	Statistische Betrachtungen zur Probenanzahl	38
6.6	Zusammenfassung der Auswertung	39
7	Zusammenfassung und Diskussion der Ergebnisse	41
8	Schlussfolgerungen und Ausblick	42
8.1	Erkenntnisse und Schlussfolgerungen	42
8.2	Handlungsempfehlungen für WVU zur Risikobewertung	43
9	Literaturverzeichnis	45
10	Abkürzungsverzeichnis	49
11	Abbildungsverzeichnis	50
12	Tabellenverzeichnis	51

Anhang	52
Aufbereitung	52
Aufbereitungsschemata A, B, C und D	52
Historische Daten (AP 2)	54
Flüsse 1, 2, 3 und 4.....	54
Rohwässer 1, 2, 3 und 4.....	58
Messprogramm direkt (AP 3)	62
Flüsse 1, 2, 3 und 4.....	62
Rohwässer 1, 2, 3 und 4.....	66
Messprogramm nach Anreicherung (AP 4)	70
Flüsse 1, 2, 3 und 4.....	70
Rohwässer 1, 2, 3 und 4.....	74
Auswertung QMR	78
Modellierung der QMR (Monte-Carlo-Simulation)	78
Theoretische Betrachtung der Aufbereitung im Wasserwerk	79