

# Qualitätssicherung von Aufbereitungsstoffen in der Trinkwasseraufbereitung

Im Auftrag des DVGW hat das IWW Rheinisch-Westfälisches Institut für Wasser eine Studie erarbeitet, die im Folgenden vorgestellt wird.

Der Einsatz von Aufbereitungsstoffen ist unverzichtbarer Bestandteil vieler Prozesse zur Trinkwasseraufbereitung (TWA). Vor dem Hintergrund der technologischen Notwendigkeit ihres Einsatzes wurden daher in der europäischen Trinkwasserrichtlinie entsprechende Vorgaben für die nationale Trinkwasser-Gesetzgebung der EU-Mitgliedsstaaten fixiert, um sicherzustellen, dass

- die spezifischen Zugabemengen dieser Stoffe so gering wie möglich gehalten werden und
- durch den Einsatz keine Beeinträchtigung der Wasserqualität oder gar der menschlichen Gesundheit zu besorgen ist.

§ 11 der TrinkwV 2001 [1] und insbesondere die darin verankerte „Liste der Aufbereitungsstoffe und Desinfektionsverfahren“ (§-11-Liste) [2] tragen diesen Anforderungen seit Inkrafttreten der TrinkwV 2001 im

Jahr 2003 Rechnung. Die Zulassung von Aufbereitungsstoffen erfolgt auf Basis mehrerer Grundsätze, von denen einer wegen seiner zentralen Bedeutung in der Aufbereitungspraxis herausragt: die Beachtung des Minimierungsgebots durch Festsetzung maximaler spezifischer Zugabemengen auf der Basis der 10-Prozent-Maxime, die erstmalig 1971 von Masschelein [3, 4] vorgeschlagen wurde: Die beim Einsatz eines Aufbereitungsstoff-Produktes durch dessen einzelne Verunreinigungen verursachten Konzentrationserhöhungen im aufbereiteten Wasser dürfen maximal 10 Prozent des Grenzwertes in Anlage 2 TrinkwV 2001 betragen. Um dieses Ziel sicherzustellen, schreibt die §-11-Liste zum einen die Einhaltung der in den Produktnormen der Aufbereitungsstoffe definierten Reinheitskriterien vor. Zum anderen wurden auf Basis dieser Reinheitskriterien maximale Zugabemengen berechnet und in der §-11-Liste definiert.

## Erhebung bei den Wasserversorgungsunternehmen

Ziele dieser vom IWW durchgeführten und vom DVGW geförderten Studie waren,

- die in der Praxis zur TWA von Wasserversorgungsunternehmen (WVU) eingesetzten Aufbereitungsstoff-Produkte für konkrete Aufbereitungsziele zu ermitteln,
- die dabei durch die WVU getroffenen Maßnahmen zur Qualitätssicherung der Produkte zu erfassen sowie
- gegebenenfalls bestehende Konflikte mit den Anforderungen der §-11-Liste, insbesondere in Bezug auf Dosiermengen, Produktreinheit und Produktnorm, aufzuzeigen.

Dazu wurden Mitgliedsunternehmen des DVGW angeschrieben (1435 WVU) und um Beantwortung eines Fragenkatalogs gebeten. Der Rücklauf mit einer Quote von 21 Prozent wurde bei Bedarf telefonisch nach-

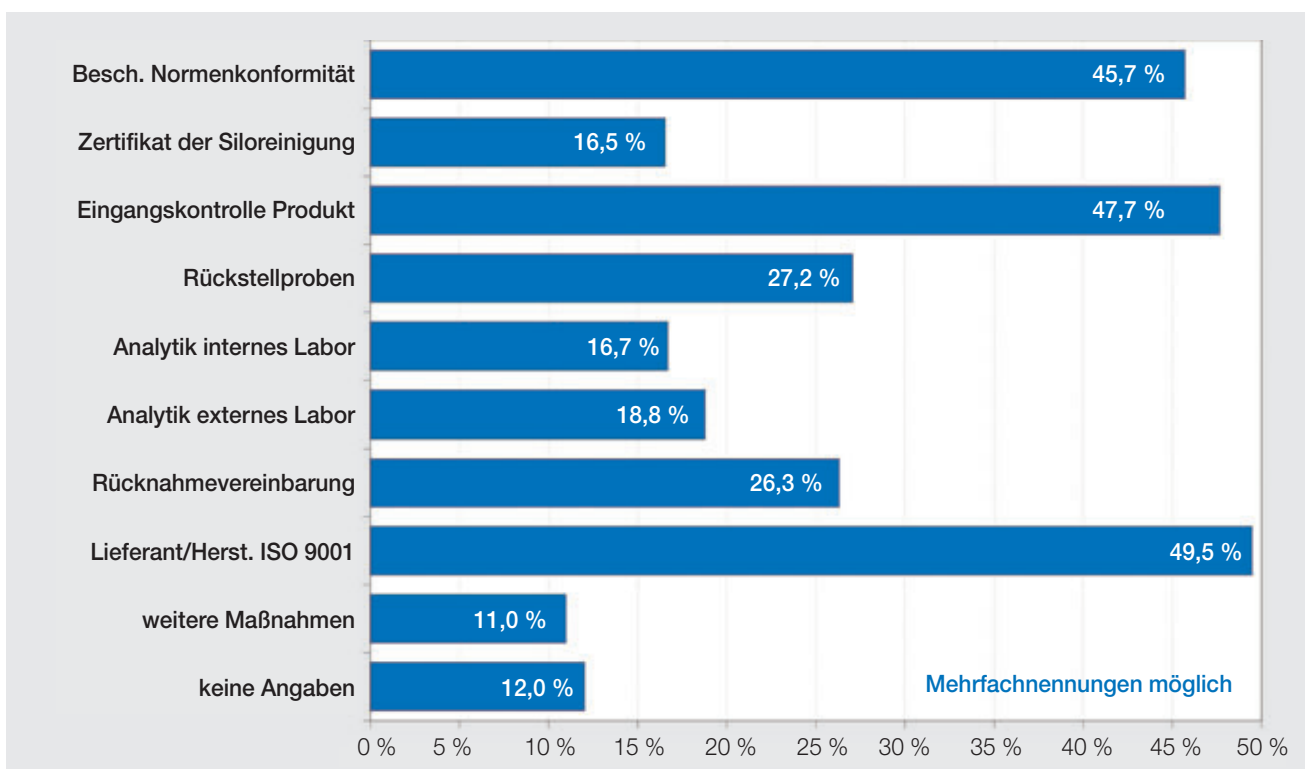


Abb. 1: Häufigkeit der Angaben der WVU zu den Kriterien einer Qualitätssicherung bei den erfassten 673 Aufbereitungsstoff-Einsätzen

Quelle: IWW

bearbeitet (Inkonsistenzen/Ergänzungen). Die Auswertung des Rücklaufs ergab, dass von den teilgenommenen WWU 26 Prozent derzeit keine Aufbereitungsstoffe einsetzen. Die restlichen 74 Prozent repräsentieren insgesamt 673 Aufbereitungsstoff-Einsätze bei einer Gesamtjahresleistung von 1,4 Mrd. m<sup>3</sup> Trinkwasser im Jahr 2006.

Bei der Auswertung des Rücklaufs zeigte sich, dass einige WWU zur Aufbereitung eingesetzte Produkte wie Filtermaterialien (überwiegend Quarzsand) oder Desinfektionsmittel (Chlor oder Chlorbleichlauge) irrtümlich nicht den Aufbereitungsstoffen zugeordnet hatten. Hier bestand offensichtlich noch ein Informationsdefizit, denn mit der TrinkwV 2001 wurden die in der TrinkwV 1990 genannten Zusatzstoffe für die Trinkwasseraufbereitung und die Filtermaterialien als ehemalige Bedarfsgegenstände unter dem Begriff Aufbereitungsstoffe zusammengefasst.

Die zu den 673 Aufbereitungsstoff-Einsätzen genannten Anstrengungen der WWU zur Sicherung einer hohen Produktqualität sind vielfältig (**Abb. 1**): Zu 70,3 Prozent dieser Einsätze erklärten die WWU, dass eine Normenkonformität der Produktqualität gegeben ist (zu 57,7 Prozent der Einsätze wurde die aktuelle Produktnorm angegeben, zu 2,2 Prozent eine alte Norm im Rahmen eines Bestandsschutzes für Filtermaterialien). Es wurde jedoch nur zu 45,7 Prozent der Einsätze eine Konformitätsbescheinigung vom Anbieter eingeholt, um Rechtssicherheit zu erlangen. Zu 2,8 Prozent (19 Aufbereitungsstoff-Einsätze) wurden falsche Normen genannt (häufig DIN 19643 für die Schwimmbeckenwasseraufbereitung). Es verbleibt eine Lücke von gut 30 Prozent der Einsätze, in der die Forderung nach einer Normenkonformität der Produktqualität gemäß §-11-Liste nicht beantwortet wurde, d. h. eine Konformität zumindest unklar ist oder nachweislich nicht gegeben ist.

Nur bei 27,1 Prozent der Einsätze werden dem Produkt bei Anlieferung Rückstellproben entnommen. Diese sind jedoch unverzichtbar, um später festgestellte Qualitätsmängel rückverfolgen und gegebenenfalls dem Produkt im Zustand der Anlieferung zweifelsfrei zuordnen zu können. Eine Rücknahmevereinbarung für einen solchen Fall wurde für 26,3 Prozent der Einsätze (hiervon 13,2 Prozent mit und 13,1 Prozent ohne Rückstellprobe) zwischen WWU und Anbieter geschlossen. Bei 16,5 Prozent der Aufbereitungsstoff-Einsätze wird vom WWU ein Reinigungszertifikat für das anliefernde Silofahrzeug verlangt.

Eine analytische Qualitätsprüfung des angelieferten Produktes findet zu 30,9 Prozent der Einsätze statt: bei 16,7 Prozent durch das interne Labor, bei 18,8 Prozent durch einen externen Dienstleister. Das ergibt in der Summe (unter Abzug von 4,6 Prozent Überschneidung) eine analytische Überwachungsquote von nur 43 Prozent. Bei fast 50 Prozent der Einsätze liegt dem WWU ein Zertifikat über ein beim Anbieter etabliertes Qualitätsmanagementsystem nach ISO 9001 vor. Weitere Maßnahmen (Silo-LKW exklusiv reserviert für ein einziges Produkt; Verplombung des Silo-LKW ab Werk; eigene Befüllschläuche des WWU; intensives analytisches Monitoring der betreffenden Verfahrensstufe nach jeder Lieferung) wurden zu 11 Prozent der Aufbereitungsstoff-Einsätze genannt. Bei den explizit geschilderten Problemen der WWU mit der Qualität angelieferter Produkte kristallisierten sich deutlich zwei Schwerpunkte heraus:

- die Beeinträchtigung der Produktqualität infolge Lagerung und Transport, insbesondere bei unzureichender Reinigung der Kessel, Kesselstutzen und Schläuche beim Silotransport (oft durch einen Spediteur als dritte Partei). Aber auch kontaminierte Bigbags konnten als Ursache ermittelt werden.
- die Umstellungen beim Herstellungsprozess oder beim Rohstoffeinsatz für ein Produkt wurden dem WWU durch den betreffenden Anbieter nicht übermittelt. Insbesondere bei Massenprodukten mit einer Hauptanwendung in ganz anderen Branchen hat ein Hersteller den Kundenkreis der WWU und deren Belange offensichtlich nur bedingt im Fokus.

Die systematische Auswertung der von den WWU genannten Dosiermengen ergab, dass die in der §-11-Liste formulierten maximalen Zugabemengen – bis auf einen Einzelfall – in der Praxis strikt eingehalten werden. Vereinzelt Wasserwerke, die auf Grund besonderer Randbedingungen einen Bedarf an höheren Dosiermengen haben, konnten auf individuelle Ausnahmegenehmigungen durch das UBA verweisen. Die in dieser Studie ermittelten mittleren Einsatzmengen (berechnet mittels Gewichtung der genannten spezifischen Dosiermengen über die damit jeweils aufbereitete Jahresmenge an Trinkwasser) belegen zudem einen sparsamen und sehr maßvollen Einsatz aller Aufbereitungsstoffe im Sinne des Minimierungsgebots nach § 6 TrinkwV 2001.

### **Erhebung bei Anbietern von Aufbereitungsstoffen**

Die 113 von den WWU genannten Anbieter von Aufbereitungsstoff-Produkten wurden

im Rahmen einer sich anschließenden zweiten Erhebung mit der Bitte um Beantwortung eines Fragenkatalogs und Übersendung von Produktdatenblättern etc. angeschrieben. Von diesen waren:

- sechs Unternehmen nicht mehr existent,
- 20 Unternehmen Hersteller oder Vertreiber rein technisch ausgerichteter Produkte, deren Eignung für die Trinkwasseraufbereitung weder zugesichert noch beabsichtigt wurde, und
- ein Unternehmen ein reiner Anlagenbauer, der Trinkwasseraufbereitungsanlagen erstmalig mit marktüblichen Aufbereitungsstoffen nach der §-11-Liste ausrüstet, ohne dass eine Bindung an spezielle Produkte oder Hersteller besteht,
- 86 Anbieter von Produkten für die TWA.

Die letzte Gruppe ließ sich nach Abschluss der Erhebung unterteilen in: zehn Anbieter, vor allem reine Handelsunternehmen, die jede Mitarbeit trotz mehrfacher telefonischer Motivationsbemühungen zur Teilnahme ablehnten („kein Interesse“, „Aufwand zu groß“, „Konzernstruktur zu groß“, „Produktvielfalt zu groß“), 44 Anbieter, die trotz ihrer Zusage, telefonischer Nachfrage und Erinnerung per E-Mail einen Rücklauf schuldig blieben, und nur 32 Anbieter mit einem Rücklauf, der 139 ausgefüllte Fragebögen zu ihren einzelnen Produkten (101 Produkte von Herstellern und 38 von Handelsunternehmen) enthielt. Die darin enthaltenen Angaben zur Produktspezifikation, insbesondere zum Gehalt an solchen Produktinhaltsstoffen, zu denen die jeweilige Produktnorm Anforderungen erhebt, sowie Angaben zu Maßnahmen der Qualitätssicherung wurden ausgewertet. 72 Prozent dieser Unternehmen erklärten, dass sie ein Qualitätsmanagement nach ISO 9001 betreiben, 53 Prozent fordern ein solches auch von ihren Zulieferfirmen und 46 Prozent von den ausliefernden Speditoren.

Für 81 Prozent aller erfassten Produkte gaben die Anbieter an, dass deren Rohstoffe einer Wareneingangskontrolle unterliegen, bei 74 Prozent der Produkte wird für jede Produktcharge eine Rückstellprobe hinterlegt. Die Qualität wird bei 59 Prozent der Produkte chargenweise und bei 35 Prozent täglich durch das Betriebslabor überwacht, 10 Prozent im sonstigen Turnus (z. B. bei neuer Rohstofflieferung) und 9 Prozent waren ohne Angabe. Durch externe Labore werden 13 Prozent der Produkte chargenweise überwacht (45 Prozent im sonstigen Turnus, 42 Prozent ohne Angaben). Fasst man die Angaben zur internen und externen Analytik ohne Mehrfachnennung zusammen, so werden gut 89 Prozent der Produk-

te täglich oder chargenweise analytisch überwacht. Die jeweiligen Untersuchungsumfänge wurden hierbei nicht erfasst.

Die Anbieter nannten zudem die Zeitpunkte (Angebotsabgabe, Auftragsbestätigung, Anlieferung), an denen einem (potenziellen) Kunden üblicherweise eine bestimmte Information ausgehändigt wird (Produktdatenblatt, Sicherheitsdatenblatt, Konformitätsbescheinigung, ISO-9001-Zertifikat, Speditionsauftrag, Reinigungszertifikate). Es zeigte sich, dass nur Produkt- und Sicherheitsdatenblatt bei über 97 Prozent der erfassten Produkte genereller Bestandteil des gesamten Verkaufsvorganges sind. Falls in den erfassten Produktdatenblättern Konzentrationsangaben oder -limits zu Verunreinigungen gemacht wurden, waren diese in Bezug auf die in den Produktnormen verankerten Parameter überwiegend unvollständig und weniger umfangreich als in der vergleichbaren IWW-Studie von 1993 [5]. Angaben mit Konzentrationsüberschreitungen zur Produktnorm wurden nur infolge des Inkrafttretens überarbeiteter Normen festgestellt. Die Normenkonformität wird aber überwiegend durch Textpassagen wie „entspricht DIN EN ...“, „gemäß § 11 TrinkwV 2001“ o. Ä. zugesichert.

Anlass zur Sorge bereiten diejenigen Produkte, die in undefinierter Qualität und zu nicht näher definierten technischen Zwecken auf dem freien Markt angeboten werden, aber dennoch bei der TWA eingesetzt werden. Die Anbieter beteuerten, dass sie keine Kenntnis über eine Eignung ihres Produktes zur TWA haben und der Verwendungszweck ihrer Produkte nicht verfolgt wird. 20 angeschriebene Anbieter haben dies offen eingeräumt. Mehrere WVU schilderten das Problem, für die Aufbereitungsstoffe Kohlenstoffdioxid- (CO<sub>2</sub>), Kaliumpermanganat- (KMnO<sub>4</sub>) und auch Chlor-(Cl<sub>2</sub>)Produkte auf dem Markt zu finden, für die überhaupt ein Anbieter eine DIN-EN-Konformitätsbescheinigung ausstellt. Im Rahmen der Studie konnten aber Anbieter ermittelt werden, die die DIN-EN-Konformitätsbescheinigung ausstellen. Bei Chlorgas bestand u. a. das Grundproblem, dass in der alten Produktnorm von Chlor (DIN EN 937 von 1999) der Sinn der Qualitätsanforderungen an den Quecksilbergehalt seit Längerem strittig ist, da viele Hersteller ihre Produktion vom Amalgamverfahren auf Membranverfahren umgestellt haben und eine Schwermetallkontamination hierbei auszuschließen ist. Diesem Umstand wird die überarbeitete Produktnorm jedoch demnächst Rechnung tragen.

### Fazit

Die Studie konnte belegen, dass die in der §-11-Liste verankerte Dosiermengenbeschränkung für Aufbereitungsstoffe in der Praxis durch die WVU eingehalten wird und die im Mittel geringen Dosiermengen das verinnerlichte Minimierungsgebot widerspiegeln. Allerdings finden noch zu viele Produkte Anwendung, deren Normkonformität und damit Reinheit unklar ist. Hierbei muss ausdrücklich darauf hingewiesen werden, dass sich ein WVU, welches ein Produkt ohne die Einhaltung von Qualitätsanforderungen der Produktnormen (Verweise in der §-11-Liste) einsetzt, im Sinne der §§ 14 und 16 TrinkwV 2001 strafbar macht.

Eine explizite Bescheinigung der Normenkonformität durch den Anbieter ist aus unserer Sicht unverzichtbar, da in vielen Produktdatenblättern zwar eine Konformität zugesagt wird, einer solchen Textpassage aber die Aussagekraft fehlt, wenn sie nicht mit konkreten Konzentrationsangaben oder -limits zu den einschlägigen Verunreinigungen oder zumindest mit der Angabe des Erscheinungsdatums der betreffenden Produktnorm konkretisiert wird. Denn prinzipiell muss mit der Modifikation einer bestimmten Produktnorm in einem 5-Jahres-Rhythmus gerechnet werden. In diesem Turnus findet deren Überprüfung durch die Normengremien statt, was dem Bedarf eines sich schnell wandelnden Marktes und Einsatzes geschuldet ist.

Zumindest stichpunktartig sollten WVU ihre Produkte analytisch auf Einhaltung der Qualitätsanforderungen in den Produkten überprüfen/überprüfen lassen (§ 14 (1) TrinkwV 2001). Manche WVU wählen hierzu einen indirekten Ansatz, indem das Wasser von Verfahrensstufen mit Aufbereitungsstoffen einem entsprechenden analytischen Monitoring, insbesondere nach dem Bezug neuer Ware, unterzogen wird. Dies kann im Einzelfall zwar chemisch plausibel sein oder dem Sinn der 10-Prozent-Maxime entsprechen, bleibt juristisch aber angreifbar.

Im Kontext dieser Daten zum Alltag der Qualitätssicherung von Aufbereitungsstoff-Produkten ist festzustellen, dass das vom DVGW-Projektkreis Aufbereitungsstoffe erarbeitete Arbeitsblatt W 204 [6] einen sehr guten und belastbaren Leitfaden bietet. Mit Hilfe dieses Leitfadens kann das WVU schon bei der Ausschreibung dafür sorgen, dass bei Angebotsabgabe, spätestens aber bei Auftragsvergabe verbindliche Zusagen zur Normenkonformität, zu

gegebenenfalls notwendigen weiteren Qualitätsanforderungen, zu Lieferbedingungen, Probenahmen, Prüfungen, Abwicklung von Beanstandung mit Rücknahmevereinbarungen und Procedere für ein ggf. anstehendes Aufmaß etc. vorliegen. Sicherheitstechnische Kriterien wurden in dieser Studie nicht erfragt.

Somit ist auch der Fahrplan für die Qualitätssicherung bei der Anlieferung weitgehend festgelegt, der letztendlich die Qualität des Trinkwassers schützt und gleichzeitig ein Mindestmaß an Rechtssicherheit bietet. Es müssen allerdings die Standardarbeitsanweisungen auf der Basis von W 204 für das Personal in der Administration (Ausschreibung, Bestellung, Dokumentation mit Prüfung auf Vollständigkeit), bei der Produktannahme (Werkstor, Ort des Umschlags) und beim Produkteinsatz ergänzt werden, um eine Umsetzung der Qualitätssicherung in die Alltagspraxis (wichtiger Teil eines Risikomanagements) zu erwirken. Es bleibt zu hoffen, dass die in dieser Studie aufgezeigten Defizite durch die Beachtung von W 204 und deren Umsetzung in Zukunft weniger häufig auftreten.

### Literatur:

- [1] TrinkwV 2001: Verordnung zur Novellierung der Trinkwasserverordnung vom Mai 2001. BGBl. (2001) Teil I Nr. 24, S. 959-980
- [2] Umweltbundesamt (UBA): Liste der Aufbereitungsstoffe und Desinfektionsverfahren gemäß § 11 Trinkwasserverordnung 2001 (Stand Juni 2009)
- [3] Masschelein, W. J.: Water Services Needs of Reagents and Additives for the Treatment of Drinking Water. Bericht an die Kommission EU 13 der Union der Wasserversorgungsvereinigungen von Mitgliedsländern der Europäischen Gemeinschaft 1971
- [4] Masschelein, W. J.: L'approche américaine de la signification sanitaire des réactifs classiques dans le traitement des eaux. La technique de l'eau et de l'assainissement, (1983)Nr. 442/443, Okt./Nov., S. 16-18
- [5] Gimbel, R., Nahrstedt, A., Bergmann, K.: Zusatzstoffe für die Trinkwasseraufbereitung. DVGW-Schriftenreihe Wasser Nr. 76, DVGW, Bonn, 1993
- [6] DVGW Arbeitsblatt W 204: Aufbereitungsstoffe in der Trinkwasserversorgung - Regeln für Auswahl, Beschaffung und Qualitätssicherung. April 2007

### Autor:

Dr.-Ing. Andreas Nahrstedt  
 IWW Rheinisch-Westfälisches Institut  
 für Wasser  
 Beratungs- und Entwicklungsgesellschaft  
 mbH  
 Moritzstr. 26  
 45476 Mülheim an der Ruhr  
 Tel.: 0208 40303-330  
 Fax: 0208 40303-82  
 E-Mail: a.nahrstedt@iww-online.de  
 Internet: www.iww-online.de