



Sachstand

Zum Einsatz von Korrosionsinhibitoren in Trinkwasserverteilungssystemen

Zum Einsatz von Korrosionsinhibitoren in Trinkwasserverteilungssystemen

Aktenzeichen: WD 8 - 3000 - 080/21
Abschluss der Arbeit: 31. August 2021
Fachbereich: WD 8: Umwelt, Naturschutz, Reaktorsicherheit, Bildung
und Forschung

Die Wissenschaftlichen Dienste des Deutschen Bundestages unterstützen die Mitglieder des Deutschen Bundestages bei ihrer mandatsbezogenen Tätigkeit. Ihre Arbeiten geben nicht die Auffassung des Deutschen Bundestages, eines seiner Organe oder der Bundestagsverwaltung wieder. Vielmehr liegen sie in der fachlichen Verantwortung der Verfasserinnen und Verfasser sowie der Fachbereichsleitung. Arbeiten der Wissenschaftlichen Dienste geben nur den zum Zeitpunkt der Erstellung des Textes aktuellen Stand wieder und stellen eine individuelle Auftragsarbeit für einen Abgeordneten des Bundestages dar. Die Arbeiten können der Geheimschutzordnung des Bundestages unterliegende, geschützte oder andere nicht zur Veröffentlichung geeignete Informationen enthalten. Eine beabsichtigte Weitergabe oder Veröffentlichung ist vorab dem jeweiligen Fachbereich anzuzeigen und nur mit Angabe der Quelle zulässig. Der Fachbereich berät über die dabei zu berücksichtigenden Fragen.

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|-----------|---|----------|
| 1. | Einleitung | 4 |
| 2. | Vorgaben der Trinkwasserverordnung | 4 |
| 2.1. | Trinkwasserrechtliche Einordnung von Korrosionsinhibitoren | 6 |
| 2.2. | §-11-Liste der Aufbereitungsstoffe und Desinfektionsverfahren | 7 |
| 3. | Technische Regelwerke | 8 |
| 4. | Zentraler oder dezentraler Einsatz | 9 |

1. Einleitung

Korrosionsprozesse in Trinkwasserverteilungssystemen sind Gegenstand aktueller Forschungsvorhaben und Untersuchungen¹ sowie wissenschaftlicher Veröffentlichungen.² Um in trinkwasserführenden Leitungsanlagen die Korrosionsgeschwindigkeit zu verringern und die Korrosionsrate zu senken, wird vielerorts der Einsatz von Korrosionsinhibitoren erwogen bzw. praktiziert. Bei **Korrosionsinhibitoren** handelt es sich um chemische Substanzen, die aufgrund von Adsorptionvorgängen die Werkstoffoberfläche belegen und durch ihre Anwesenheit an der Phasengrenze Werkstoff/Medium die Geschwindigkeit der zur Korrosion führenden Phasengrenzreaktion beeinflussen sollen.³ In trinkwasserführenden Anlagen unterliegt der Einsatz von Korrosionsinhibitoren insbesondere den Bestimmungen der Trinkwasserverordnung (TrinkwV).⁴

2. Vorgaben der Trinkwasserverordnung

Für Trinkwasser als das „Lebensmittel Nummer eins“ gelten hohe Qualitätsanforderungen. Diese werden unionsrechtlich in der Trinkwasserrichtlinie⁵ festgelegt, welche mit der TrinkwV ihre Umsetzung ins nationale Recht erfahren hat. Zweck der TrinkwV ist es, die menschliche Gesundheit vor den nachteiligen Einflüssen, die sich aus der Verunreinigung von für den menschlichen Gebrauch bestimmtem Wasser ergeben, durch Gewährleistung seiner **Genusstauglichkeit und Reinheit** zu schützen (§ 1 TrinkwV).

Gemäß § 11 Abs. 1 TrinkwV dürfen während der Gewinnung, Aufbereitung und Verteilung des Trinkwassers nur solche Aufbereitungsstoffe verwendet werden, die in einer Liste des Bundesministeriums für Gesundheit enthalten sind. „**Aufbereitungsstoffe**“ im Sinne der TrinkwV sind alle

-
- 1 Bspw. DVGW (2017), Entwicklung eines Verfahrens zur direkten Bewertung der Wirkung von Korrosionsinhibitoren im Verteilungssystem, <https://www.dvgw.de/themen/forschung-und-innovation/forschungsprojekte/dvgw-forschungsprojekt-korrosionsinhibitoren>; Ingenieurbüro Küpper-Feser (2018), [Gutachten zu Korrosion von Kupferleitungen im Wasserversorgungsgebiet des Wasserwerks Drakenburg](#); Forschungsreport des BMBF Verbundprojektes „Kupferkorrosion“ (2009), Untersuchungen zur Minimierung der Kupferabgabe in Trinkwasserinstallationen, <https://www.cleaner-production.de/fileadmin/assets/bilder/BMBF-Projekte/02WT0501 - Abschlussbericht.pdf>.
 - 2 Bspw. Becker (2009), Untersuchungen zum Einfluss von Inhibitoren auf die Lochkorrosion Typ I in Trinkwasser-Installationen aus Kupfer, Dissertation an der RWTH Aachen, http://publications.rwth-aachen.de/record/51509/files/Becker_Angelika.pdf; Opel/Plessner/Wiegand/Zagari (2018), Korrosion in geschlossenen Wasserkreisläufen, <https://www.ingenieur.de/fachmedien/hlh/sanitaer-und-wasser/korrosion-in-geschlossenen-wasserkreislaeufen/>.
 - 3 Becker (Fn. 2), S. 34. Für Begriffsbestimmungen vgl. DIN 8044 „Korrosion von Metallen und Legierungen – Grundbegriffe“.
 - 4 Verordnung über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch (Trinkwasserverordnung - TrinkwV) in der Fassung der Bekanntmachung vom 10.3.2016 (BGBl. I S. 459), die zuletzt durch Artikel 99 der Verordnung vom 19.6.2020 (BGBl. I S. 1328) geändert worden ist, https://www.gesetze-im-inter-net.de/trinkwv_2001/BJNR095910001.html.
 - 5 Richtlinie 98/83/EG über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch vom 3.11.1998 (ABl. L 330, S. 32). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:01998L0083-20151027&from=EN>.

Stoffe, die bei der Gewinnung, Aufbereitung und Verteilung des Trinkwassers bis zur Entnahmestelle eingesetzt werden und durch die sich die Zusammensetzung des entnommenen Trinkwassers verändern kann (§ 3 Nr. 8 TrinkwV). Die Liste der Aufbereitungsstoffe gemäß § 11 TrinkwV wird vom Umweltbundesamt (UBA) geführt und im Bundesanzeiger sowie im Internet veröffentlicht.⁶

Wasser darf gemäß § 11 Abs. 7 TrinkwV nicht als Trinkwasser abgegeben und anderen nicht als Trinkwasser zur Verfügung gestellt werden, wenn das Wasser mit Aufbereitungsstoffen aufbereitet wurde, für die das UBA nicht nach § 11 Abs. 1 bis 3 TrinkwV festgestellt hat, dass die Aufbereitungsstoffe hinreichend wirksam sind und keine vermeidbaren oder unvermeidbaren Auswirkungen auf die Gesundheit und die Umwelt haben. Die Zugabe von Aufbereitungsstoffen, die nicht in der §-11-Liste des UBA enthalten sind, ist gemäß § 24 Abs. 1 TrinkwV strafbar.⁷

§ 17 TrinkwV normiert die Anforderungen an Anlagen für die Gewinnung, Aufbereitung oder Verteilung von Trinkwasser, auch hinsichtlich der **Werkstoffe und Materialien**, die **für die Neuerrichtung oder Instandhaltung** dieser Anlagen verwendet werden und Kontakt mit Trinkwasser haben.

Gemäß § 9 Abs. 7 TrinkwV ordnet das Gesundheitsamt bei Nichteinhaltung der in der TrinkwV festgelegten Grenzwerte, welche auf die Trinkwasser-Installation oder deren unzulängliche Instandhaltung zurückzuführen ist, geeignete Maßnahmen an. Hierzu kann bei Überschreitung des Grenzwertes für die Kupferkonzentration im Trinkwasser (2 mg/l gemäß Anlage 2 zur TrinkwV) nach Darstellung des UBA im Einzelfall auch die zentrale Dosierung von Korrosionsinhibitoren zählen.⁸

§ 6 Abs. 3 TrinkwV enthält ein **Minimierungsgebot**.⁹ Danach sollen Konzentrationen von chemischen Stoffen, die das Trinkwasser verunreinigen oder seine Beschaffenheit nachteilig beeinflussen können, so niedrig gehalten werden, wie dies nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik mit vertretbarem Aufwand unter Berücksichtigung von Einzelfällen möglich ist. Insbe-

6 UBA (2020), Bekanntmachung der Liste der Aufbereitungsstoffe und Desinfektionsverfahren gemäß § 11 der Trinkwasserverordnung – 22. Änderung – (Stand: Dezember 2020), https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/5620/dokumente/201208_22_bekanntmachung_der_liste_der_aufbereitungsstoffe_und_desinfektionsverfahren_gemaess_ss_11_der_trinkwv_unterzeichnet.pdf, Seit 2017 verzichtet der Verordnungsgeber auf eine statische Verweisung auf eine bestimmte Fassung der veröffentlichten Liste. Vgl. BT-Drucks. 18/10938, Entwurf eines Gesetzes zur Modernisierung der epidemiologischen Überwachung übertragbarer Krankheiten, <https://dserver.bundestag.de/btd/18/109/1810938.pdf>, S. 77.

7 Zu § 11 Abs. 7 TrinkwV und dem Umfang der Strafbewehrung vgl. Schmitz/Seeliger/Oehmichen, Die neue Trinkwasserverordnung, Der Kommentar aus rechtlicher und technisch-wirtschaftlicher Sicht, 4. Auflage 2018, S. 100.

8 UBA (2021), Bericht des Bundesministeriums für Gesundheit und des Umweltbundesamtes an die Verbraucherinnen und Verbraucher über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch (Trinkwasser) in Deutschland (2017-2019), <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/bericht-des-bundesministeriums-fuer-gesundheit-des-4>, S. 57.

9 BeckOK MietR/Pfeifer, 25. Ed. 1.8.2021, TrinkwV § 6 Rn. 5.

sondere soll der **Gehalt an Stoffen anthropogener Herkunft** - ungeachtet der aus gesundheitlichen Gründen notwendigen Grenzwerte für bestimmte Inhaltsstoffe - möglichst gering gehalten werden.¹⁰ Werden Aufbereitungsstoffe zugesetzt, die bestimmungsgemäß im Trinkwasser verbleiben, sind die Einsatzmengen auf das für die Erreichung des Aufbereitungszieles erforderliche Maß zu beschränken.¹¹ § 6 Abs. 3 TrinkwV ist eine Konkretisierung der Anforderung gemäß § 4 Abs. 1 Satz 2 TrinkwV, wonach das Trinkwasser rein und genusstauglich sein muss.¹²

2.1. Trinkwasserrechtliche Einordnung von Korrosionsinhibitoren

Das VG Halle vertrat in einer Entscheidung aus dem Jahr 2011 hinsichtlich des Einsatzes des **Korrosionsinhibitors Aluminiumhydroxid** in einer Hausinstallation noch die Auffassung, dass § 11 TrinkwV keine Anwendung finde.¹³ Die Entscheidung erging jedoch zu einer älteren Fassung des § 11 Abs. 1 TrinkwV, welche im Zuge der Ersten Verordnung zur Änderung der Trinkwasserverordnung vom 3. Mai 2011¹⁴ eine Erweiterung des Anwendungsbereiches erfuhr. So ist infolge der Verordnungsnovellierung nicht mehr nur die „Aufbereitung des Wassers für den menschlichen Gebrauch“ von § 11 Abs. 1 TrinkwV erfasst, sondern jeder Einsatz von Aufbereitungsstoffen „während der Gewinnung, Aufbereitung und Verteilung des Trinkwassers“. Die der Veränderungsänderung zugrundeliegende Bundesratsdrucksache enthält auch Erläuterungen zur Legaldefinition der Aufbereitungsstoffe gemäß § 3 Nr. 8 TrinkwV:

„Aufbereitungsstoffe können gasförmig, flüssig oder fest dem Wasser zugesetzt werden bzw. mit dem Trinkwasser (z.B. in Filtern) in Kontakt kommen. Zur Aufbereitung zählen sowohl die Entfernung von unerwünschten Stoffen aus dem Rohwasser als auch die Veränderung der Zusammensetzung des fortgeleiteten Wassers, z.B. zur Einhaltung der Anforderungen an Trinkwasser im Verteilungsnetz und in der Trinkwasser-Installation bis zur Entnahmestelle bei den Verbrauchern. Die Veränderung der Wasserzusammensetzung schließt die weitergehende Aufbereitung zu technischen Zwecken (z. B. Enthärtung, pH-Wert-Einstellung oder die Veränderung korrosionschemischer Eigenschaften) mit ein.“¹⁵

Das OVG Magdeburg hielt in einer Entscheidung aus dem Jahr 2013 auch solche Stoffe für Aufbereitungsstoffe, die zur Verhinderung der Korrosion von wasserführenden Leitungen und damit zur Instandhaltung der Installationsanlagen eingesetzt werden. § 11 Abs. 1 TrinkwV stelle nicht auf einen bestimmten Verwendungszweck, sondern einzig darauf ab, ob während der Gewinnung, Aufbereitung und Verteilung Stoffe verwendet werden. Weder nach § 3 Abs. 1 Nr. 8

10 Zipfel/Rathke LebensmittelR/Rathke, 179. EL März 2021, TrinkwV 2001 § 6 Rn. 18 f.

11 Zipfel/Rathke (Fn. 10), § 6 Rn. 17.

12 Ebenda.

13 VG Halle, Urteil vom 20.1.2011, 1 A 70/10, zitiert nach juris - Rn. 48 ff. Vgl. auch OVG Sachsen-Anhalt, Beschluss vom 31.7.2013, 3 L 238/11, zitiert nach juris - Rn. 3 ff.

14 Erste Verordnung zur Änderung der Trinkwasserverordnung vom 3.5.2011 (BGBl. I S. 748).

15 BR-Drucks. 530/10, Erste Verordnung zur Änderung der Trinkwasserverordnung, <https://dserver.bundestag.de/brd/2010/0530-10.pdf>, S. 62.

TrinkwV noch nach § 11 Abs. 1 TrinkwV würde es auf das Überschreiten bestimmter Konzentrationen im Sinne einer Erheblichkeitsschwelle ankommen. Das Gericht sah damit **elektrolytisch gelöstes Aluminium** ungeachtet einer auch nur geringen Zugabemenge als Aufbereitungsstoff im Sinne des § 11 Abs. 1 TrinkwV an.¹⁶

Ein über zehnjähriger Rechtsstreit um die Aufnahme von **Aluminium zur Korrosionsinhibierung** in Trinkwasserleitungen in die Liste der Aufbereitungsstoffe nach § 11 TrinkwV endete mit einer Klagerücknahme, nachdem ein vom OVG Magdeburg bestelltes Gutachten Aluminium als nicht wirksam zum Korrosionsschutz in Trinkwasserleitungen qualifizierte.¹⁷

In Ansehung der Legaldefinition in § 3 Nr. 8 TrinkwV sowie der Amtlichen Begründung zur Ersten Änderungsverordnung hält auch die juristische Kommentierung § 11 TrinkwV auf Korrosionsinhibitoren für anwendbar.¹⁸

2.2. §-11-Liste der Aufbereitungsstoffe und Desinfektionsverfahren

In der Einleitung zur Liste der Aufbereitungsstoffe und Desinfektionsverfahren gemäß § 11 TrinkwV sind **drei Aufbereitungsziele** beschrieben. Aufbereitungsstoffe dürfen nur zugesetzt werden, wenn sie zur Erreichung mindestens eines dieser Aufbereitungsziele notwendig sind:

„a. Entfernung von unerwünschten Stoffen aus dem Rohwasser durch die Aufbereitung im Wasserwerk.

b. Veränderung der Zusammensetzung des fortgeleiteten Wassers zur Einhaltung der Anforderungen an die Beschaffenheit des Trinkwassers im Verteilungsnetz bis zur Entnahmestelle beim Verbraucher. Die Anforderungen können über die Anforderungen der TrinkwV hinausgehen, zum Beispiel hinsichtlich der korrosionschemischen Eigenschaften. Die Veränderung der Wasserzusammensetzung schließt die weitergehende Aufbereitung zu technischen Zwecken (z. B. Enthärtung) mit ein.

c. Abtötung bzw. Inaktivierung von Krankheitserregern:

- bei der Wasseraufbereitung im Wasserwerk (Primärdesinfektion),*
- bei der Verteilung des Trinkwassers auf festen Leitungswegen (Sekundärdesinfektion) sowie*
- bei der Lagerung des Trinkwassers in Behältern (Sekundärdesinfektion).“¹⁹*

16 OVG Sachsen-Anhalt, Beschluss vom 25.11.2013, 3 R 53/13, zitiert nach juris – Rn. 5 ff.

17 UBA (2017), Verbot der Verwendung von Aluminium als Aufbereitungsstoff zum Korrosionsschutz in Trinkwasserleitungen bestätigt, <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/trinkwasser/rechtliche-grundlagen-empfehlungen-regelwerk/aktuelle-rechtsprechung>.

18 So etwa Zipfel/Rathke (Fn. 10), § 3 Rn. 39 f.

19 UBA (Fn. 6), S. 1 f.

Aufbereitungsstoffe, die bestimmungsgemäß im Trinkwasser verbleiben, sind entsprechend dem Minimierungsgebot in den Einsatzmengen der Aufbereitungsstoffe auf das für die Erreichung des Aufbereitungszieles erforderliche Maß zu beschränken.²⁰ Aufbereitungsstoffe, die bestimmungsgemäß nicht im Wasser verbleiben, müssen nach vollständiger Aufbereitung bis auf technisch unvermeidbare Reste vollständig aus dem Trinkwasser entfernt werden.²¹

Teil I a „Aufbereitungsstoffe, die als Lösungen oder als Gase eingesetzt werden“ der §-11-Liste enthält die für den Trinkwasserbereich zugelassenen Korrosionsinhibitoren,²² welche sich auf **Produkte auf Phosphat- und Silikatbasis** beschränken.²³ Zusätzlich sind Reinheitsanforderungen gemäß technischer Regelwerke sowie die maximale Anwendungskonzentration angegeben. Die Angabe der zulässigen Dosierung in der Liste richtet sich u.a. nach Erfahrungswerten der Wasserversorger unter Beachtung des Minimierungsgebotes des § 6 TrinkwV.²⁴

3. Technische Regelwerke

Bei dem Einsatz von Korrosionsinhibitoren in trinkwasserführenden Leistungsanlagen sind verschiedene technische Regelwerke von Relevanz. Vorgaben enthalten neben DIN-Normen insbesondere die Arbeitsblätter des Deutschen Vereins des Gas- und Wasserfaches e.V. (DVGW):

- **DVGW Arbeitsblatt 204** „Aufbereitungsstoffe in der Trinkwasserversorgung - Regeln für Auswahl, Beschaffung und Qualitätssicherung“
- Hinweise zur zentralen Zugabe von Korrosionsinhibitoren enthalten die DVGW-Arbeitsblätter W 215-1 und W 215-2. Das **DVGW-Arbeitsblatt W 215-1** „Zentrale Dosierung von Korrosionsinhibitoren - Teil 1: Phosphate“ stellt den Stand der Kenntnisse zur zentralen Phosphatdosierung zusammen. Das **DVGW-Arbeitsblatt W 215-2** „Zentrale Dosierung von Korrosionsinhibitoren - Teil 2: Silikat-Mischungen“ befasst sich mit der zentralen Dosierung von Silikaten. Beide technischen Regeln betreffen den zentralen Einsatz als gezielte Sanierungsmaßnahme zur Vermeidung von Korrosionsschäden in Wasserversorgungsanlagen im Verantwortungsbereich der öffentlichen Wasserversorgung zum Trinkwasser eines bestimmten Versorgungsgebietes einschließlich der Trinkwasser-Installation.
- Die Wirksamkeit von Inhibitoren ist gemäß **DIN 50934** „Verfahren zur Beurteilung der Wirksamkeit von Wasserbehandlungsanlagen zum Korrosionsschutz“ zu prüfen und nachzuweisen.

20 UBA (Fn. 6), S. 2.

21 Schmitz/Seeliger/Oehmichen (Fn. 7), S. 223.

22 UBA (Fn. 6), S. 10 ff.

23 Zur Phosphat- und Silikatinhibitierung auf die Flächen- und Lochkorrosion von Kupfer vgl. Becker (Fn. 2), S. 43 ff.

24 UBA (Fn. 6), S. 4 f.

- Für die dezentrale Behandlung von Trinkwasser in der Hausinstallation wird auf **DIN 1988-200** „Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen: Installation Typ A (geschlossenes System) - Planung, Bauteile, Apparate, Werkstoffe“ und **DIN 19635** „Dosiersysteme in der Trinkwasserinstallation: Anforderungen zur Anwendung von Dosiersystemen nach DIN EN 14812“ verwiesen.

4. Zentraler oder dezentraler Einsatz

Bereits die Wirksamkeit von Inhibitoren zur Korrosionsvermeidung wird in wissenschaftlichen Untersuchungen unterschiedlich bewertet.²⁵ Kupferlochkorrosion sei ein Multifaktorenproblem.²⁶ Es bliebe häufig ungeklärt, wie es im Einzelfall zum Korrosionsschaden kommen konnte oder wie dieser hätte vermieden werden können.²⁷

Ebenso wenig zeigte sich im Rahmen der diesem Sachstand zugrundeliegenden Recherche ein einheitliches Bild hinsichtlich der Frage, ob ein zentraler oder ein dezentraler Einsatz von Korrosionsinhibitoren in trinkwasserführenden Leitungsanlagen zu befürworten sei.²⁸ Dies dürfte letztlich nur anhand des jeweiligen Einzelfalles zu beurteilen sein. So nimmt auch § 6 Abs. 3 TrinkwV ausdrücklich Bezug auf den Einzelfall, sodass bei unterschiedlichen Bedingungen unterschiedliche Anforderungen an die Einhaltung des Minimierungsgebotes zu stellen sind.²⁹

25 *Becker* hält die zentrale Dosierung eines Phosphatinhibitors zur Eindämmung von Lochkorrosionsschäden an Kupfer für eine vielversprechende Maßnahme, vgl. *Becker* (Fn. 2), S. 198. Das Forschungsvorhaben des DVGW erkannte dagegen bei den Versuchsanlagen weder einen Effekt des Inhibitors auf die Korrosionsgeschwindigkeit, noch auf die Bildung loser Eisenablagerung durch Korrosion. Basierend auf diesen Ergebnissen senkte das Wasserversorgungsunternehmen nach dem Ende des Forschungsvorhabens die Inhibitorkonzentration weiter ab und stellte letztlich die Inhibitorzugabe ganz ein, vgl. DVGW (2020), Wirkung von Korrosionsinhibitoren in der Trinkwasserverteilung, *energie/wasser-praxis* 9/2020, 41 (47), <https://www.dvgw.de/medien/dvgw/forschung/berichte/2009korth.pdf>. Siehe auch *Konrad/Turković/Rohns/Schroden/Korth/Kuhn/Wagner* (2021), Einstellung der Inhibitor dosierung: Konzeptionelles Vorgehen und Erfahrungen der Stadtwerke Düsseldorf bei der Umsetzung, https://www.researchgate.net/publication/351979131_Einstellung_der_Inhibitor_dosierung_Konzeptionelles_Vorgehen_und_Erfahrungen_der_Stadtwerke_Duesseldorf_bei_der_Umsetzung. *Opel/Plesser/Wiegand/Zagari* gehen davon aus, dass eine Inhibitorbehandlung bei Vorschädigung des Systems nicht immer zur gewünschten Minimierung der Korrosions- und Belagbildungsrate führe, vgl. *Opel/Plesser/Wiegand/Zagari* (Fn. 2).

26 *Becker* (Fn. 2), S. 194.

27 *Opel/Plesser/Wiegand/Zagari* (Fn. 2).

28 Nach Auffassung einiger Autoren sollte der Einsatz von Inhibitoren möglichst zentral, d.h. im Wasserversorgungsunternehmen und nicht dezentral bei einzelnen Hausinstallationen, erfolgen, um Dosierungsschwankungen zu vermeiden, vgl. *Schmitt/Kuron/Nissing*, Möglichkeiten des Einsatzes von Inhibitoren im Trinkwasserbereich, *Fachtechnik Wasseraufbereitung*, <https://www.aquadasil.de/fileadmin/media/pdf/Einsatz-von-Inhibitoren-im-Trinkwasserbereich.pdf>. Andere Experten raten zu einer dezentralen Dosierung. So würden nur die von Lochkorrosion Betroffenen ein inhibiertes Trinkwasser erhalten. Dies würde dem Minimierungsgebot der TrinkwV Rechnung tragen, vgl. *Ingenieurbüro Küpper-Feser* (Fn. 1), S. 21 f. Viele Untersuchungen hatten indes nur den zentralen Einsatz von Korrosionsinhibitoren zum Gegenstand.

29 *Zipfel/Rathke* (Fn. 10), § 6 Rn. 17.

Auch finden sich keine Hinweise diesbezüglich in technischen Regelwerken.

* * *