



Eisenbahn-Bundesamt

Trinkwasserversorgungs- und Abwasserbeseitigungsanlagen in Schienenfahrzeugen

veröffentlicht auf der EBA-Internetseite (www.eba.bund.de) unter:
Themen/Bahnbetrieb/Infektionsschutz: Trinkwasser und Abwasser

Dieser Anhang enthält ausgewählte Anforderungen zur Berücksichtigung bei der behördlichen Überwachung von Trinkwasserversorgungs- und Abwasserbeseitigungsanlagen in Schienenfahrzeugen.

Stand: 25.03.2022

Erstellt durch: Eisenbahn- Bundesamt, Referat 33 - Betrieb, Gefahrgut, Arbeitsschutz
Dipl.-Ing. Maria-Luise Stempel, GA 3323 - Aufsicht nach Infektionsschutzgesetz -
Heinemannstr. 6, 53175 Bonn
Tel.: (0228) 98 26 712, Fax: (0228) 98 26 9712, Mobil: 0172- 2 47 22 81
e-Mail: StempelM@eba.bund.de

Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeines	3
1.1 Versorgungssicherheit	3
2. Trinkwasserversorgungsanlagen	3
2.1 Planung und Bau der Trinkwasseranlagen	3
2.1.2 Entnahmestellen 4	
2.1.3 Trinkwasserleitungen	4
2.1.4 Trinkwasserspeicher	4
2.1.5 Trinkwasser-Befüllanschluss	5
2.1.6 Sicherungseinrichtungen.....	6
2.1.7 Trinkwasser-Erwärmungsanlagen	7
2.1.8 Aufbereitungs- und Desinfektionsanlagen	7
2.1.9 Frostschutz	7
2.1.10 Entwässerung	7
2.2 Betrieb und Instandhaltung der Trinkwasseranlagen	7
2.2.1 Anzeigepflichten der Betreiberin oder des Betreibers	7
2.2.2 Maßnahmen	8
2.2.3 Vorübergehende Außerbetriebnahme bzw. Abstellung von Schienenfahrzeugen	8
2.2.4 Hygienische Überwachung der Anlagen.....	8
2.2.5 Aufbereitungsanlagen	10
2.2.6 Reinigung und Desinfektion	10
2.2.6.1 Reinigung	11
2.2.6.1.1 Mechanische Reinigung.....	11
2.2.6.1.2 Chemische Reinigung.....	11
2.2.6.2 Desinfektionsverfahren	12
2.2.6.2.1 Chemische Verfahren	12
2.2.6.2.2 Thermisches Verfahren.....	12
2.2.7 Fahrzeugakten (Betriebsbuch).....	12
3. Abwasserbeseitigungsanlage.....	13
3.1 Allgemeines	13
3.2 Planung und Bau der Abwasseranlagen	14
3.3 Betrieb und Instandhaltung der Abwasseranlagen.....	14
4. Kennzeichnung von Trink- und Abwasseranlagen am und im Schienenfahrzeug.....	15
4.1 Allgemeines	15
4.2 Trinkwasser	15
4.3 Abwasser	17
5. Rechtsvorschriften, Normen, Technische Regeln und sonstige Unterlagen	17
Anlage 1.....	20
Sicherungseinrichtung „AF“ nach DIN EN 1717	20
Sicherungseinrichtung „DC“ nach DIN EN 1717	21
Anlage 2.....	22
Anzeige über die Inbetriebnahme, Wiederinbetriebnahme, vollständige/teilweise Stilllegung oder bauliche/betriebstechnische Veränderung von Trinkwasser- und/oder Abwasseranlagen in Schienenfahrzeugen.....	22
Anlage 3.....	25
Bestimmung der Desinfektionsmittel-Konzentration bei einer 100%igen Ausgangskonzentration.....	25

1. Allgemeines

Die in diesem Anhang im Text genannten Kurzbezeichnungen von Rechtsvorschriften, allgemein anerkannten Regeln der Technik u.a. sind im Abschnitt 5 zitiert.

1.1 Versorgungssicherheit

(1.1.1) Die Wasserversorgungsanlagen der Schienenfahrzeuge dürfen nur mit Wasser befüllt werden, das den Anforderungen der EG-Trinkwasserrichtlinie und der Trinkwasserverordnung entspricht.

(1.1.2) Die Versorgung der Reisenden und Mitarbeitenden mit Trinkwasser in einwandfreier Qualität und ausreichender Menge in Schienenfahrzeugen im Bereich der Eisenbahnen des Bundes muss gewährleistet sein.

(1.1.3) Eine akzeptable Füllzeit des Schienenfahrzeugs erfordert einen Mindestwasserdruck von 3 bar und eine Mindestdurchflussrate von 80 l/min.

2. Trinkwasserversorgungsanlagen

2.1 Planung und Bau der Trinkwasseranlagen

2.1.1 Anforderungen an Bauteile, Armaturen und Werkstoffe

(2.1.1.1) Die Anlagen für die Aufbereitung und Verteilung von Trinkwasser in einem Schienenfahrzeug sind gemäß § 17 Absatz 1 Trinkwasserverordnung (TrinkwV) mindestens nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik (a.a.R.d.T.) zu planen und zu bauen.

(2.1.1.2) Werkstoffe und Materialien, die für den Bau von Anlagen für die Aufbereitung oder Verteilung von Trinkwasser in einem Schienenfahrzeug verwendet werden und Kontakt mit Trinkwasser haben, dürfen gemäß § 17 Absatz 2 TrinkwV nicht

1. den nach der TrinkwV vorgesehenen Schutz der menschlichen Gesundheit unmittelbar oder mittelbar mindern,
2. den Geruch oder den Geschmack des Wassers nachteilig verändern oder
3. Stoffe in Mengen ins Trinkwasser abgeben, die größer sind als dies bei Einhaltung der allgemein anerkannten Regeln der Technik unvermeidbar ist.

Die Betreiberin oder der Betreiber der vorgenannten Anlagen hat sicherzustellen, dass beim Bau nur Werkstoffe und Materialien verwendet werden, die den o. g. Anforderungen entsprechen.

(2.1.1.3) Weiterhin müssen die verwendeten Werkstoffe und Sicherungseinrichtungen den Anforderungen der Bewertungsgrundlagen und Leitlinien des Umweltbundesamtes, der DIN 1988 Teil 200 und der DIN EN 1717 entsprechen.

(2.1.1.4) Die für die Trinkwasseranlage verwendeten Kunststoffe und andere nichtmetallene Werkstoffe müssen nach der entsprechenden Bewertungsgrundlage für Kunststoffe und andere organische Materialien im Kontakt mit Trinkwasser (KTW-BWGL) des Umweltbundesamtes und der Technischen Regel W 270 der Deutschen Vereinigung des Gas- und Wasserfaches (DVGW) für Trinkwasserzwecke geprüft und beurteilt sein sowie durch eine für den Trinkwasserbereich akkreditierte Zertifizierungsstelle zertifiziert sein. Die verwendeten Trinkwasserschlauchleitungen müssen den Anforderungen der Elastomerleitlinie (Produktgruppe „Rohre mit DN <80 mm (Hausinstallation)“) und der Technischen Regel W 270 entsprechen.

(2.1.1.5) Die in der Trinkwasserverordnung in § 17 festgelegten Anforderungen für die Werkstoffe und Materialien für die mit dem Wasser in Berührung kommenden Anlagenteile (Bau- und Werkstoffe, Anstrichstoffe, Dichtungen usw.) sind zu beachten.

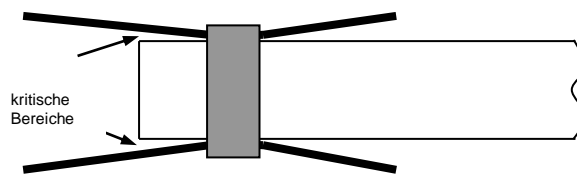
2.1.2 Entnahmestellen

(2.1.2.1) Die Entnahmestellen für Trinkwasser im Schienenfahrzeug müssen aus feuerfesten, in der Regel metallenen Werkstoffen bestehen, da diese gemäß DIN EN 19458 vor der Wasserproben-Entnahme für mikrobiologische Untersuchungen abzuflammen sind.

2.1.3 Trinkwasserleitungen

(2.1.3.1) Die Rohrdurchmesser der Trinkwasserleitungen müssen so bemessen werden, dass im Leitungsnetz des Schienenfahrzeuges eine verstärkte Stagnation des Trinkwassers durch zu große Rohrdurchmesser vermieden wird. Rohrleitungen, in denen das Trinkwasser längere Zeit stagniert, sind von Nachteil; das Trinkwasser kann dort in seiner Beschaffenheit nachteilig beeinflusst werden (mangelnde Schutzschichtausbildung, Sauerstoffschwund, Vereisung und Trübung, Vermehrung der Mikroorganismen usw.).

(2.1.3.4) Die Verwendung eines einfachen Schlauchbandes zur Befestigung eines Schlauches an einer festen Trinkwasserleitung ist aus mikrobiologischer Sicht abzulehnen. Durch den Anpressdruck des Schlauchbandes kommt es direkt links und rechts neben dem Schlauchband zu Aufwölbungen des Schlauches, damit entstehen zwischen dem Schlauch und der Leitung Zwischenräume, die wiederum von Mikroorganismen besiedelt werden können. Dies kann zu einer mikrobiologischen Kontamination des Trinkwassers führen.



Als Befestigung zur Verbindung eines Schlauches mit einer festen Leitung sollen ausschließlich dafür geeignete Verbindungstechniken verwendet werden. Gebräuchliche Beispiele sind u. a. in der DVGW-Prüfgrundlage VP 550 in Anhang A aufgeführt und abgebildet.

2.1.4 Trinkwasserspeicher

(2.1.4.1) Trinkwasserspeicher sind ausreichend gegen Einfrieren und Erwärmung zu isolieren.

(2.1.4.2) Gemäß UIC-Merkblatt 563 „Hygiene- und Sauberkeitsanlagen der Reisezugwagen“, Punkt 6.1.3 ist das Fassungsvermögen des Trinkwasserspeichers so zu dimensionieren, dass die Trinkwassermenge für einen 24-stündigen Zuglauf sicher ausreicht.

(2.1.4.3) Trinkwasserspeicher müssen gemäß DIN 2001 Teil 2 baulich so ausgeführt werden, dass nach einer Hochdruckreinigung, einer Desinfektion bzw. vor einer Neubefüllung mit Trinkwasser eine vollständige Entleerung des Speichers möglich ist.

(2.1.4.4) Es ist zu gewährleisten, dass in Trinkwasserspeichern aus Kunststoff, trotz Befüllung mit Trinkwasser unterschiedlicher Qualitäten, keine Schleimbildung bzw. keine Bildung von ablösbaren Ablagerungen (z. B. Kalk) entsprechend vergleichbaren Speichern aus metallenen Werkstoffen erfolgt.

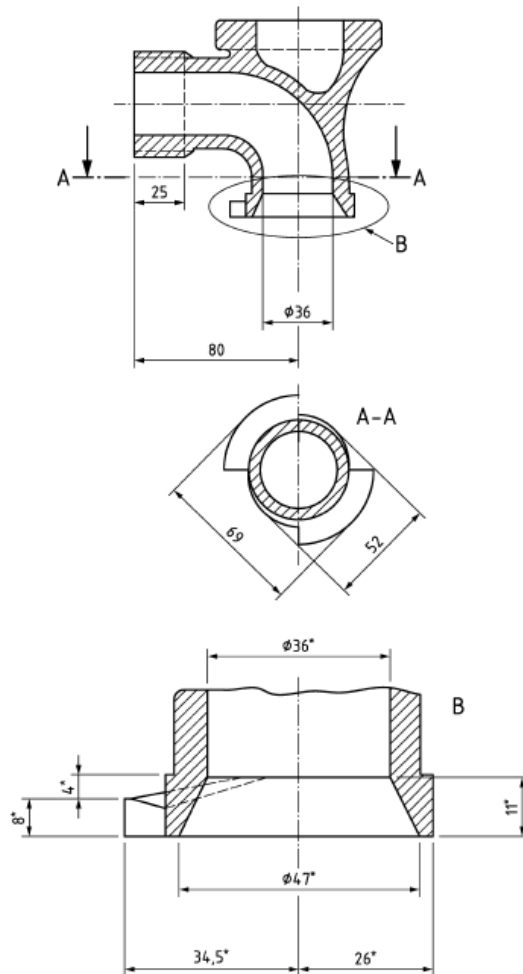
Zusätzlich ist zu gewährleisten, dass es während der gesamten Nutzungszeit des Speichers, als Folge auslaugender Vorgänge, zu keinem Fremdstoff- und/oder Geruchsaustausch aus dem Material des Speichers in das Trinkwasser kommt.

Lichtdurchlässige Kunststoffspeicher sind vor Tages- und Kunstlicht zu schützen, um eine Algenbildung zu verhindern.

2.1.5 Trinkwasser-Befüllanschluss

(2.1.5.1) Die Trinkwasser-Befüllanschlüsse müssen der vorgeschriebenen Bauart nach DIN EN 16362 (Bahnanwendungen - Versorgungsdienste - Wassernachfüleinrichtungen) entsprechen (s. Bild 1).

Maße in Millimeter



Legende

* Verbindliche Maße

Bild 1: Standard Wasserfüllanschluss

(2.1.5.2) Der Befüllanschluss muss mit einer Schutzkappe (s. Bild 2) zum Schutz gegen Verunreinigungen durch Schmutz und Schnee versehen sein. Die Schutzkappe muss die Außenseite des Befüllanschlusses mit einer Überlappung von mindestens 12 mm um die Kappe herum abdecken.

Die Schutzkappe muss so konstruiert sein, dass Kondenswasser und überfließendes Wasser ohne weiteres ablaufen können, um auf diese Weise sicherzustellen, dass der Befüllanschluss nicht einfriert.

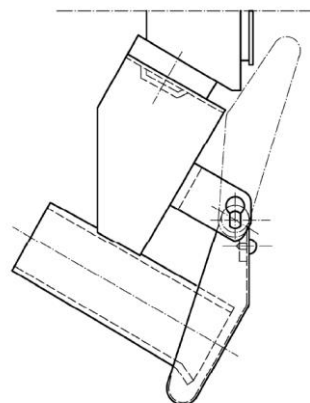


Bild 2: Typische Schutzkappe

Verschlusskappen/-deckel der Befüllanschlüsse bzw. andere Schutzvorrichtungen von Befüllanschlüssen sind nach dem Befüllvorgang wieder ordnungsgemäß anzubringen.

(2.1.5.3) Die Trinkwasser-Befüllanschluss am Schienenfahrzeug müssen in entsprechend sicherem Abstand zu Füllrichtungen für Diesel/Dieselöl, Heiz- und Kühlkreislaufwasser angeordnet sein, um sicherzustellen, dass keine Kontamination durch ablaufende oder abspritzende Medien erfolgen können.

(2.1.5.4) Die Anschlüsse für die Trinkwasserbefüllung müssen von den Anschlüssen zur Abwasserabsaugung getrennt sein, um eine mögliche Kontamination durch die Abwasseranschlüsse zu vermeiden. Entweder ist auf einen sicheren horizontalen oder vertikalen Abstand von mindestens 500 mm gemäß DIN EN 16922 (Pkt. 5.2.1) zwischen den Anschlüssen zu achten oder diese müssen hinter getrennten, gegeneinander verriegelten Klappen (mechanische Absperrung) angebracht sein. Die mechanische Absperrung muss nach o. g. DIN undurchlässig sein, um ggf. austretende Mengen aus dem Abwasseranschluss daran zu hindern, den Trinkwasserbefüllanschluss zu kontaminieren.

(2.1.5.5) Weiterhin dürfen Befüllanschlüsse für die Betankung von Heiz- und Kühlkreislaufwasser (HK) nicht kompatibel zum Trinkwasser-Füllanschluss sein, um Verwechslungen auszuschließen und eine Nutzung von HK-Betankungsschläuchen für die Trinkwasser-Befüllung sicher zu unterbinden.

2.1.6 Sicherungseinrichtungen

(2.1.6.1) Gemäß Abschnitt 7.4.3.4 der DIN 2001-2 müssen Schienenfahrzeuge mit einer Sicherungseinrichtung AF (freier Auslauf) nach DIN EN 1717 am Zulauf des Trinkwasserbehälters ausgestattet sein (s. Bild 3 und Anlage 1).

(2.1.6.2) Gemäß DIN EN 1717 und der DIN EN 14622 muss im Trinkwasserspeicher des Schienenfahrzeuges zwischen der Austrittsöffnung des Zulaufes (Befüllleitung) und dem höchstmöglichen Wasserspiegel des Speichers (in der Regel das Niveau der Überlaufleitung) ein ausreichender Abstand der freien Fließstrecke gewährleistet sein, um bei einem Druckabfall im öffentlichen Trinkwasserversorgungsnetz während des Befüllungsvorganges ein Rücksaugen, Rückfließen oder Rückdrücken sicher zu verhindern. In den o.g. Technischen Regeln ist ein Abstand von mind. dem zweifachen Innendurchmesser der Zulaufleitung festgelegt.

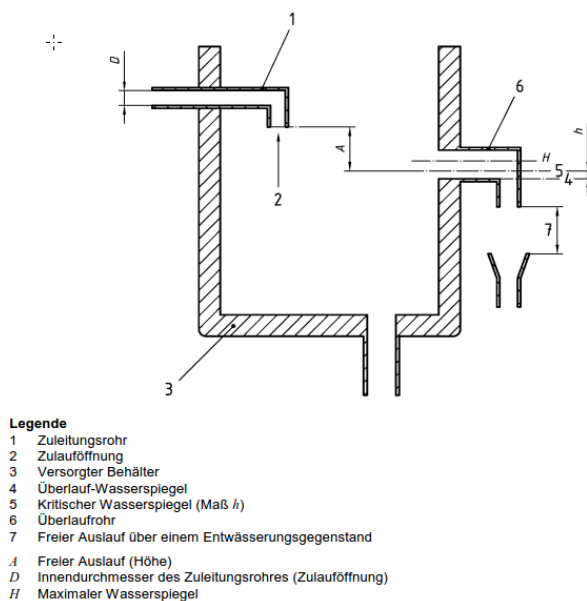


Bild 3: freier Auslauf

(2.1.6.3) Alternativ kann auch ein Rohrunterbrecher mit ständiger Verbindung zu Atmosphäre (Sicherungseinrichtung DC nach DIN EN 1717, s. Anlage 1) eingebaut werden.

(2.1.6.4) Wasserversorgungsanlagen, aus denen im Schienenfahrzeug Trinkwasser abgegeben wird, dürfen gemäß § 17 Abs. 6 TrinkwV nicht ohne eine der DIN EN 1717 entsprechende Sicherungseinrichtung mit wasserführenden Teilen verbunden werden, in denen sich Wasser befindet oder fortgeleitet wird, das nicht für den menschlichen Gebrauch im Sinne der TrinkwV bestimmt ist.

Beispiel:

Besteht die Notwendigkeit, Geräte (z. B. Geschirrspülmaschine, Kaffeemaschine, Steamer) ohne DVGW-Prüfzeichen an Trinkwasserentnahmestellen im Schienenfahrzeug anzuschließen, sind an diesen Anschlüssen Sicherungsarmaturen gemäß o.g. DIN einzubauen. Damit soll verhindert werden, dass Stagnationswasser aus den Anschluss-Schläuchen/-Leitungen der angeschlossenen Geräte bei Druckabfall im Versorgungsnetz des Fahrzeuges in die Trinkwasserleitungen zurückfließen kann.

2.1.7 Trinkwasser-Erwärmungsanlagen

(2.1.7.1) Bei der Planung und dem Einbau von Trinkwassererwärmungsanlagen in Schienenfahrzeugen, in denen Duschen oder andere Einrichtungen vorhanden sind, in denen es zu einer Vernebelung des Trinkwassers kommt, sind die Anforderungen der dafür geltenden a.a.R.d.T. zu beachten (z. B. Technische Regel DVGW W 551). Weiterhin sind die entsprechenden Trinkwasserinformationen des DVGW und die Empfehlungen des Umweltbundesamtes zu diesem Thema zu beachten.

2.1.8 Aufbereitungs- und Desinfektionsanlagen

(2.1.8.1) Die in der Trinkwasserversorgungsanlage eines Schienenfahrzeuges zum Einsatz gelangenden Behandlungsanlagen (z. B. Wasserfilter) müssen für Trinkwasserzwecke geeignet und geprüft sein.

(2.1.8.2) Die Eignung für den Einsatz der Aufbereitungsanlagen in Schienenfahrzeugen ist vom Hersteller zu bestätigen.

(2.1.8.3) Beim Einbau der Aufbereitungsanlagen sind die Vorgaben des Herstellers zu beachten.

(2.1.8.4) Sollten in einem Schienenfahrzeug Anlagen zur Desinfektion des Trinkwassers zum Einsatz gelangen, muss

- der absolut sichere und ordnungsgemäße Betrieb der Desinfektionsanlage,
- die sofortige Eingriffsmöglichkeit bei Störungsanzeigen, z. B. bei Überdosierung und
- der zuverlässige Schutz vor Eingriff unbefugter bzw. nicht unterwiesener Personen gewährleistet werden.

2.1.9 Frostschutz

(2.1.9.1) Die Trinkwasserversorgungsanlage eines Schienenfahrzeuges muss gemäß DIN EN 16362 isoliert sein und einwandfrei funktionieren:

- bei Außentemperaturen von -20 °C , während dem das Fahrzeugheizungssystem in Betrieb ist;
- nachdem das Heizungssystem bei einer Fahrzeuginnentemperatur von 20 °C und einer Außentemperatur von -10 °C für 12 h abgeschaltet wurde und die Fahrzeuginnentemperatur danach wieder auf 20 °C ansteigt;

2.1.10 Entwässerung

(2.1.10.1) Gemäß DIN EN 16362 muss die Trinkwasserversorgungsanlage eines Schienenfahrzeuges mit einem Entwässerungssystem ausgestattet werden, das eine vollständige Entleerung und effiziente Reinigung sämtlicher Trinkwasserspeicher und Leitungen sicherstellt. Es ist gestattet, dies einzeln für jeden Tank zusätzlich zur Entwässerung als Teil des zentralen Entwässerungssystems vorzusehen.

2.2 Betrieb und Instandhaltung der Trinkwasseranlagen

2.2.1 Anzeigepflichten der Betreiberin oder des Betreibers

(2.2.1.1) Die Betreiberin oder der Betreiber einer Trinkwasserversorgungsanlage in einem Schienenfahrzeug hat gemäß § 13 Absatz 1 und 2 TrinkwV die erstmalige Inbetriebnahme oder die Wiederinbetriebnahme einer solchen Anlage spätestens vier Wochen im Voraus sowie die Stilllegung einer Versorgungsanlage oder Teilen von ihr innerhalb von drei Tagen elektronisch anzuzeigen (Vordruck s. Anlage 2).

Weiterhin hat die Betreiberin oder der Betreiber dem EBA alle baulichen oder betriebstechnischen Veränderungen an Trinkwasser führenden Teilen einer Wasserversorgungsanlage, die wesentliche Auswirkungen auf die Beschaffenheit des Trinkwassers haben könnten, spätestens vier Wochen im Voraus ebenfalls anzuzeigen (Vordruck s. Anlage 2).

Mit den o. g. Anzeigen sind die mikrobiologischen und chemischen Untersuchungsergebnisse der ersten Beprobung mit zu übersenden. Sollten bei der Erstbeprobung Grenzwerte der TrinkwV überschritten werden, sind auch die Ergebnisse der Nachproben zu übersenden.

(2.2.1.2) Eine unverzügliche Anzeigepflicht durch die Betreiberin oder den Betreiber besteht gemäß § 16 Absatz 1 und Anlage 3 lfd. Nr. 10, 11 und 18 TrinkwV, wenn:

- die festgelegten mikrobiologischen und chemischen Grenzwerte und Anforderungen nach Anlage 1 und 3 sowie der technische Maßnahmenwert für Legionella spec. überschritten werden,
- die Parameter Koloniezahl 22 °C , 36 °C und Trübung plötzlich und kontinuierlich ansteigen,
- grobsinnlich wahrnehmbare Veränderungen des Trinkwassers festgestellt werden,
- außergewöhnliche Vorkommnisse an der Trinkwasserversorgungsanlage erfolgen.

2.2.2 Maßnahmen

(2.2.2.1) Gemäß § 16 Abs. 2 TrinkwV ist die Betreiberin oder der Betreiber in den Fällen des Punktes 3.2.1.2 verpflichtet, unverzüglich Untersuchungen zur Aufklärung der Ursache und Sofortmaßnahmen zur Abhilfe durchzuführen oder durchführen zu lassen.

(2.2.2.2) Bei Nichteinhaltung oder Nichterfüllung der in der TrinkwV festgelegten Grenzwerte und Anforderungen bzw. der Überschreitung von Maßnahmenwerten in Trinkwasserversorgungsanlagen in Schienenfahrzeugen sind von der Betreiberin oder dem Betreiber die in Anlage 1 des Bescheides des EBA vom 21.03.2022 (Gz. 332/33iaa /1a_20) genannten Maßnahmen durchzuführen.

2.2.3 Vorübergehende Außerbetriebnahme bzw. Abstellung von Schienenfahrzeugen

Die folgenden Maßnahmen werden auf der Grundlage des § 20 Absatz 1 Punkt 3 und 5 TrinkwV festgelegt und dienen dazu, eine durch Stagnation verursachte mikrobiologische und/oder chemische Kontamination der Trinkwasserversorgungsanlage zu beseitigen und dem Verbraucher wieder ein der TrinkwV entsprechendes Trinkwasser zur Verfügung zu stellen:

(2.2.3.1) Werden Schienenfahrzeuge, die über Bereiche verfügen, in denen Lebensmittel hergestellt, behandelt, verarbeitet bzw. in Verkehr gebracht werden, länger als 4 Kalendertage (96 Stunden) abgestellt, sind die Trinkwasserversorgungsanlagen vor der Abstellung vollständig zu entwässern und vor der erneuten Inbetriebnahme zu desinfizieren.

(2.2.3.2) Bei Trinkwasserversorgungsanlagen von Schienenfahrzeugen, die mit Trinkwasser befüllt sind und aus denen länger als 30 Kalendertage kein Trinkwasser entnommen wurde und für die die Betreiberin oder der Betreiber keine Stilllegung nach Punkt 2.2.1.1 dieses Anhangs angezeigt hat, muss vor der erneuten Inbetriebnahme durch eine mikrobiologische Trinkwasseruntersuchung aus jeder Entnahmestelle der Trinkwasserversorgungsanlage des Fahrzeuges gegenüber dem EBA nachgewiesen werden, dass die Grenzwerte und Anforderungen der TrinkwV eingehalten werden.

ANMERKUNG zu Punkten 2.2.3.1 und 2.2.3.2:

Trinkwasser ist ein nicht unbegrenzt haltbares verderbliches Lebensmittel. In einem stagnierenden Wasser kann es auf Grund von chemischen, physikalischen und mikrobiellen Prozessen zu einer Überschreitung der Grenzwerte und Anforderungen der TrinkwV kommen.

Unter Stagnation versteht man den Zustand, in dem kein Trinkwasser aus Leitungen und Behältern entnommen wird. Bei längerer Stagnation kann die Trinkwasserqualität in Speichern, Leitungen und Armaturen stark beeinträchtigt werden. Das Wasser nimmt dann entweder in höherer Konzentration als fließendes Wasser Bestandteile des Rohrmaterials auf oder ist anfälliger gegen biologische Verunreinigungen (z.B. Bakterien). Das kann zu Veränderungen von Geruch, Aussehen bzw. Geschmack bis hin zum Auftreten von gesundheitsgefährdenden Krankheitserregern führen.

In längere Zeit nicht fließendem Wasser kommt es zusätzlich zu einer deutlichen Vermehrung der im Wasser enthaltenen Mikroorganismen.

Bei Schienenfahrzeugen, die länger als 96 Stunden abgestellt sind, ist es aus trinkwasserhygienischer Sicht nicht relevant, ob im Fahrzeug die Umwälzpumpe läuft oder nicht. Hier erfolgt in diesem geschlossenen System weder eine Zuführung von frischem Trinkwasser (Befüllung) noch eine Abgabe von Trinkwasser über die Entnahmestellen. Nur bei einer kontinuierlichen Befüllung und Abgabe kann eine Stagnation sicher verhindert werden.

(2.2.3.3) Bei Trinkwasserversorgungsanlagen von Schienenfahrzeugen, in denen das Trinkwasser vollständig abgelassen wurde und die Versorgungsanlage länger als 30 Kalendertage nicht befüllt wurde und für die die Betreiberin oder der Betreiber keine Stilllegung nach Punkt 2.2.1.1 dieses Anhangs angezeigt hat, muss die Versorgungsanlage wie folgt wieder in Betrieb genommen werden:

- den Trinkwasserspeicher mindestens zu 30 % befüllen,
- alle Entnahmestellen öffnen und die Leitungsstränge ausreichend durchspülen,
- Trinkwasserspeicher wieder komplett entleeren,
- Trinkwasserspeicher befüllen.

2.2.4 Hygienische Überwachung der Anlagen

(2.2.4.1) Die Trinkwasserspeicher der Schienenfahrzeuge dürfen nur mit Wasser aus hygienisch überwachten Trinkwasser-Befüllungsanlagen befüllt werden.

(2.2.4.2) Auf der Grundlage des § 14 Absatz 5 in Verbindung mit § 20 Absatz 1 TrinkwV wurde mit Bescheid vom 21.03.2022 (Gz. 3323/33iaa /3_20) festgelegt, dass

- vor der Inbetriebnahme,
- vor der Wiederinbetriebnahme und
- bei der Inbetriebnahme nach baulichen oder betriebstechnischen Änderungen

einer Trinkwasserversorgungsanlage eines Schienenfahrzeuges die ordnungsgemäße Ausführung der Anlage durch eine mikrobiologische und eine chemische Trinkwasseruntersuchung an jeder Entnahmestelle des Fahrzeuges nachzuweisen ist.

Dabei sind folgende Parameter zu untersuchen:

- Koloniezahl bei 22 °C
- Koloniezahl bei 36 °C
- Coliforme Bakterien
- Escherichia coli
- Enterokokken

- Trübung
- Färbung
- Wasserstoffionen-Konzentration
- Geruch
- Geschmack

- Eisen
- Mangan

Das Ergebnis dieser Untersuchung (Befund) muss vor der Inbetriebnahme der Trinkwasserversorgungsanlage des Schienenfahrzeuges dem EBA vorgelegt werden, dabei darf die Probenentnahme nicht länger als 3 Wochen zurückliegen.

(2.2.4.3) Gemäß Bescheid des EBA vom 21.03.2022 (Gz. 3323/33iaa/2a_20) werden im Rahmen der hygienischen Überwachung aus Trinkwasserversorgungsanlagen der Schienenfahrzeuge folgende unternehmerische Trinkwasseruntersuchungen von der Betreiberin oder dem Betreiber veranlasst:

Folgende Parameter werden bei der unternehmerischen Probenahme in Schienenfahrzeugen untersucht:

- 4x jährlich in Kat. B: Schienenfahrzeuge mit Lebensmittelbetrieb
- 2x jährlich in Kat. C: Schienenfahrzeuge mit hyg. relevanten Bereichen (z. B. Schlaf-/Liegewagen)

A-Parameter: (nach Anlage 4 Buchstabe a TrinkwV)	Coliforme Bakterien Escherichia coli (E. coli) Enterokokken Koloniezahl bei 22 °C Koloniezahl bei 36 °C
---	---

1x jährlich	Legionella spec. (in Trinkwassererwärmungsanlagen von Versorgungsanlagen in Schienenfahrzeugen, in denen Duschen oder andere Einrichtungen vorhanden sind, in denen es zu einer Vernebelung des Trinkwassers kommt)
-------------	--

(2.2.4.4) Bei Befüllung des Schienenfahrzeuges mit Trinkwasser, das mit Chlor, mit Natrium- oder Calciumhypochlorit, mit Chlordioxid oder mit Ozon desinfiziert wird, sind gemäß § 14 Abs. 1 Punkt 5 TrinkwV Untersuchungen zur Feststellung erforderlich, ob die in der „Liste der Aufbereitungsstoffe und Desinfektionsverfahren gemäß § 11 TrinkwV“ festgelegte Höchstkonzentration an freiem Chlor, Chlordioxid oder Ozon und die zulässigen Höchstkonzentrationen der Desinfektionsnebenprodukte wie z.B. Trihalogenmethane, Chlorit, Chlorat, ggfs. Bromat nach Abschluss der Aufbereitung nicht überschritten wird. Das Eisenbahnbundesamt legt gemäß § 14 Abs. 2 Satz 7 fest, dass die Untersuchungen mindestens jährlich von der Betreiberin oder dem Betreiber durchgeführt werden müssen.

(2.2.4.5) Die Proben sind gemäß § 19 Absatz 2c Satz 1 TrinkwV an der in § 8 vorgeschriebenen Stellen der Einhaltung zu entnehmen, um sicherzustellen, dass das Trinkwasser die Anforderungen der TrinkwV erfüllt. Bei Trinkwasser, das in Schienenfahrzeugen auf Leitungswegen bereitgestellt wird, erfolgt die Probenahme am Austritt aus denjenigen Zapfstellen, die der Entnahme von Trinkwasser im Fahrzeug dienen, z. B. am Handwaschbecken, an der Gläserspüle oder am Spülbecken.

(2.2.4.6) Gemäß § 15 Absatz 3 TrinkwV hat die Betreiberin oder der Betreiber dem EBA eine Zweitschrift des Untersuchungsergebnisses innerhalb von zwei Wochen nach dem Zeitpunkt der Untersuchung zu übersenden.

Die Untersuchungsergebnisse der Trinkwasserversorgungsanlagen der Schienenfahrzeuge sind von der Betreiberin oder dem Betreiber 10 Jahre lang aufzubewahren.

(2.2.4.7) Für die Einhaltung der vom EBA festgelegten Untersuchungsumfänge und -häufigkeiten ist die jeweilige Betreiberin oder der jeweilige Betreiber des Fahrzeuges verantwortlich.

(2.2.4.8) Bei den Trinkwasseruntersuchungen sind die in Anlage 5 TrinkwV bezeichneten Untersuchungsverfahren anzuwenden.

(2.2.4.9) Gemäß § 15 Absatz 4 TrinkwV dürfen die Trinkwasseruntersuchungen nur von solchen Untersuchungsstellen durchgeführt werden, die

- als Prüflaboratorien von einer nationalen Akkreditierungsstelle für die Durchführung der erforderlichen Prüfverfahren einschließlich der Probennahmen in der Matrix Trinkwasser für die Untersuchung von Trinkwasser gemäß der TrinkwV akkreditiert sind,
- die Vorgaben des § 14 Absatz 1 bis 2a TrinkwV einhält,
- sich mindestens einmal jährlich an externen Qualitätssicherungsprogrammen erfolgreich beteiligen,

(2.2.4.10) Die Probenahme der Trinkwasserproben muss entsprechend Punkt 4 der DIN EN 19458 erfolgen. Dabei ist folgende Verfahrensweise bezüglich der Vorbereitung und Durchführung der Probenahme zur mikrobiologischen Untersuchung zu beachten:

- Verwendung von gereinigten Arbeitsgeräten bzw. sterilisierten Probenbehältnissen,
- Entnahmestelle im Schienenfahrzeug mehrere Male öffnen und schließen, um gegebenenfalls vorhandene Ablagerungen aus der Trinkwasser-Installation auszuspülen,
- Entnahmestelle so lange abflammen, bis deutliche Zischgeräusche wahrnehmbar sind (Wasserstrahlregler wie z.B. Perlatoren oder sonstige Einbauten vor dem Abflammen entfernen),
- Entnahmestelle öffnen, 1 Liter Wasser mit bleistiftstarken Strahl frei auslaufen lassen (Zweck b),
- Probe unter aseptischen Bedingungen entnehmen, dabei die Probe vor Zugluft und Spritzern schützen,
- Probenbehältnis sofort nach Probenahme schließen,
- Probe eindeutig kennzeichnen.

Um eine Veränderung der mikrobiologischen Parameter in der Probe nach der Entnahme möglichst zu vermeiden, müssen die Proben in lichtundurchlässigen Isolierbehältern transportiert werden. Beim Transport ist für eine ausreichende Kühlung bei (5+/-3) °C unmittelbar nach der Entnahme bis zur Untersuchung zu sorgen.

(2.2.4.11) Die Festlegungen der DIN EN ISO 5667-3 bezüglich der Vorkehrungen, die bei der Konservierung und dem Transport aller Wasserproben, einschließlich derer für biologische Untersuchungen, zu erfolgen haben, sind einzuhalten.

(2.2.4.12) Die Festlegung von Maßnahmen bei Nichteinhaltung oder Nichterfüllung der in der TrinkwV festgelegten Grenzwerte und Anforderungen bzw. bei Überschreitung von Maßnahmenwerten in Trinkwasserversorgungsanlagen in Schienenfahrzeugen erfolgt auf der Grundlage des § 39 Abs. 2 Infektionsschutzgesetz ausschließlich durch das EBA.

Die Betreiberin oder der Betreiber der Trinkwasserversorgungsanlagen in Schienenfahrzeugen haben in den o. g. Fällen die im Bescheid des EBA vom 21.03.2022 (Gz. 3323/33iaa /1a_20) festgelegten Maßnahmen durchzuführen.

2.2.5 Aufbereitungsanlagen

(2.2.5.1) In der Trinkwasserversorgungsanlage des Schienenfahrzeuges eingebaute Aufbereitungsanlagen sind nach den Vorgaben der Hersteller regelmäßig ordnungsgemäß zu reinigen bzw. zu warten.

2.2.6 Reinigung und Desinfektion

(2.2.6.1) Bei Reinigung und Desinfektion von Trinkwasser-Installationen in Befüllungsanlagen sind vor allem die Festlegungen der Technischen Regel DVGW W 557 einzuhalten.

(2.2.6.2) Insbesondere gilt dies für folgende Themen, die in W 557 ausführlich behandelt werden:

- Vorbeugende Maßnahmen
(Anforderungen an Bauteile, Apparate und Werkstoffe, Schutz vor Verunreinigungen, Vermeidung von Ablagerungen, bestimmungsgemäßer Betrieb);
- Reinigung
(Vorgehensweise, mechanische und chemische Reinigungsverfahren, Reinigung von Apparaten und Bauteilen);

- Desinfektion
(chemische und thermische Anlagendesinfektion, Desinfektion von Apparaten und Bauteilen, Desinfektionsmittel, geeignete Werkstoffe) und
- Kontrolluntersuchungen und Inbetriebnahme.

(2.2.6.3) Für die Bestimmung der Desinfektionsmittel-Konzentration können die in der Anlage 3 enthaltene Tabelle und das Nomogramm verwendet werden.

2.2.6.1 Reinigung

(2.2.6.1.1) Die Reinigung von Trinkwasserspeichern in Schienenfahrzeugen ist aufgrund der besonderen baulichen Gegebenheiten regelmäßig erforderlich. Durch die Reinigung werden auch Substanzen aus dem Speicher ausgetragen, die langfristig zu einer Vermehrung der Mikroorganismen auf den benetzten Oberflächen führen können. Gemeinsames Merkmal dieser Speicher ist die im Vergleich zum Rohrleitungsnetz in aller Regel wesentlich höhere Verweildauer des Wassers.

So kann es durch

- Stagnation,
- Zutritt von Luftsauerstoff und
- Eintrag von Verschmutzungen über den Luftpfad

zu Veränderungen bzw. zu Beeinträchtigungen der Trinkwasserbeschaffenheit (Sedimentation von Wasserinhaltsstoffen, Ausfällungen, Verkeimungen) kommen.

(2.2.6.1.2) Die Trinkwasserspeicher sind mindestens einmal jährlich vorsorglich zu kontrollieren und erforderlichenfalls zu reinigen.

(2.2.6.1.3) Optisch auffällige und fest anhaftende anorganische Beläge wie sie z.B. durch Eisen, Mangan und Carbonate gebildet werden können, stellen keine hygienische Beeinträchtigung dar. Häufig haben sie als Deckschichten korrosionsschützende Eigenschaften. Diese fest anhaftenden anorganischen Schichten müssen daher aus hygienischer Sicht auch nicht entfernt werden, da sie im späteren Betrieb nicht zu Beeinträchtigungen des Trinkwassers führen. Eine Entfernung aus ästhetischen Gründen sollte wegen der Gefahr der Beschädigung der Oberflächen unterbleiben.

(2.2.6.1.4) Die Reinigung wird entscheidend vereinfacht, wenn dafür Sorge getragen wird, dass die Verunreinigungen nicht antrocknen. Die Restentleerung der Fahrzeugspeicher sollte daher erst unmittelbar vor dem Beginn der Reinigung beendet sein. Die Wahl des Reinigungsverfahrens richtet sich nach der Art und dem Grad der zu entfernenden Verschmutzung.

(2.2.6.1.5) Aus hygienischer und aus technischer Sicht ist mechanischen Reinigungsverfahren im Allgemeinen vor dem Einsatz chemischer Reinigungsmittel der Vorzug zu geben.

2.2.6.1.1 Mechanische Reinigung

(2.2.6.1.1.1) Eine mechanische Speicherreinigung umfasst folgende Arbeitsgänge:

- Abspritzen aller Speicherinnenflächen und Ableiten des Reinigungswassers
- Säubern besonders verunreinigter Stellen, z. B. mit Hochdruckgeräten (mit warmem Trinkwasser)
- Reinigen von Rohrleitungen und sonstigen Einbauteilen
- Säubern der Be- und Entlüftungseinrichtungen (gegebenenfalls Filterwechsel).

2.2.6.1.2 Chemische Reinigung

(2.2.6.1.2.1) Die im Handel erhältlichen Reinigungsmittel sind meist stark saure Produkte auf der Basis organischer oder anorganischer Säuren unter Zusatz von Inhibitoren und gegebenenfalls von mikrobiziden Substanzen. Da chemische Reinigungsmittel keine universelle Wirkung aufweisen, ist ihr Einsatz stets auf den spezifischen Verwendungszweck abzustellen.

(2.2.6.1.2.2) Reinigungsmittel können, sofern sie organische Komponenten enthalten, zu einer Vermehrung der Mikroorganismen im Trinkwasser führen. Daher sollten vor dem Einsatz und bei der Verwendung von chemischen Reinigungsmitteln die Anforderungen des DVGW-Arbeitsblattes W 557 beachtet werden.

2.2.6.2 Desinfektionsverfahren

2.2.6.2.1 Chemische Verfahren

(2.2.6.2.1.1) Als Abschluss einer Reinigungsmaßnahme ist ggf. eine Desinfektion des Speichers erforderlich. Zum Desinfizieren kann Chlor, Natriumhypochlorit, Calciumhypochlorit, Chlordioxid oder Ozon verwendet werden.

(2.2.6.2.1.2) Für die Desinfektion wird die Desinfektionslösung in den leeren Trinkwasserspeicher des Schienenfahrzeuges eingefüllt. Der Speicher ist solange mit Desinfektionslösung zu befüllen, bis die Lösung aus den Überlaufleitungen des Trinkwasserspeichers wieder austritt. Nach der vorgeschriebenen Einwirkungszeit wird der Speicher entleert, mit Trinkwasser gespült und anschließend wieder mit Trinkwasser gefüllt. Ein Nachteil dieser Standmethode ist, dass aufgrund der Konstruktion der Speicher Decken und obere Teile der Speicherwände nicht immer sicher mitdesinfiziert werden können.

2.2.6.2.2 Thermisches Verfahren

(2.2.6.2.2.1) In zentralen oder dezentralen Warmwasser-Versorgungssystemen der Schienenfahrzeuge besteht lediglich bei entsprechenden technischen Voraussetzungen auch die Möglichkeit einer thermischen Desinfektion. Dabei muss der gesamte Inhalt des Warmwasserleitungssystems und des Trinkwasserspeichers durch den Trinkwassererwärmer auf $> 70^{\circ}\text{C}$ erhitzt werden.

(2.2.6.2.2.2) Jede Entnahmestelle ist bei geöffnetem Auslass für mindestens 3 Minuten mit 70°C zu beaufschlagen.

(2.2.6.2.2.3) Temperatur und Zeitdauer sind dabei unbedingt einzuhalten.

2.2.7 Fahrzeugakten (Betriebsbuch)

Nach DIN 2001-2 muss die Fahrzeugakte (Betriebsbuch) mindestens enthalten:

- Angaben über die Betreiberin oder den Betreiber des Fahrzeuges;
- bei Vermietung Angaben über die Nutzerin oder den Nutzer des Fahrzeuges;
- Bedienungsanleitung der Trinkwasserkomponenten;
- mikrobiologische Untersuchungsbefunde über die Trinkwasserqualität;
- Niederschriften von Überwachungen des Eisenbahn-Bundesamtes;
- Nachweise der Zulassung von Trinkwasser-Schlauchleitungen (Prüfzertifikate nach der Elastomerleitlinie des UBA und nach DVGW W 270);
- Nachweise über Wartungen, Instandsetzungen und Austausch von Materialien;
- Verzeichnis über bauliche Änderungen, Betriebsstörungen und sonstige Vorkommnisse;
- Angaben zu einer vorhandenen Aufbereitung und zu den verwendeten Aufbereitungsstoffen;
- technische Zeichnung der Trinkwasseranlage des Schienenfahrzeuges mit Darstellung aller trinkwasserführenden Anlagenteile.

Zu einer ordnungsgemäßen und vollständigen Dokumentation gehören auch die Vorhaltung und ständige Aktualisierung folgender Unterlagen:

- Nachweis der jährlichen, aktenkundigen Belehrung der Mitarbeitenden, die mit der Trinkwasserbefüllung beauftragt sind;
- Nachweis der jährlichen Belehrungen der Mitarbeitenden, die die Desinfektionen der Trinkwasseranlagen durchführen;
- Nachweis der wöchentlichen Aufzeichnung der verwendeten Aufbereitungsstoffe und Desinfektionsmittel (schriftlich oder auf Datenträger), z. B. bei Chlordosierungsanlagen (entfällt bei kontinuierlicher Messung und Speicherung der Daten);
- Aufzeichnung, wann welche Fahrzeuge am Werksstandort mit Trinkwasser befüllt wurden;
- schriftliche Belehrung der Nutzerinnen oder Nutzer der Schienenfahrzeuge, dass das Befüllen der Trinkwasserspeicher dieser Fahrzeuge (Nachtanken) nur aus überwachten Trinkwasserversorgungsanlagen erfolgen darf.

3. Abwasserbeseitigungsanlage

3.1 Allgemeines

(3.1.1) In Schienenfahrzeugen wird in der Regel zwischen drei Arten von Abwässern unterschieden:

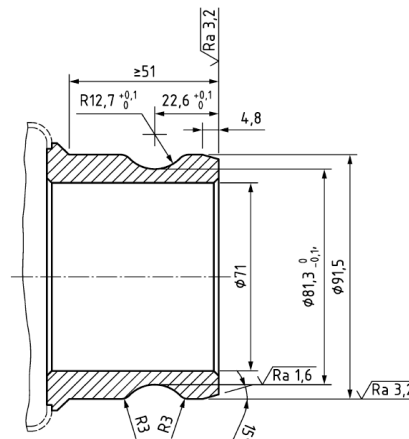
- Grauwässer:
Abwasser aus Handwasch- oder Spülbecken, welches im Allgemeinen Anteile von Seife (Tenside), Desinfektionsmittel, Speiseresten oder Spülwasser enthält,
- fäkale Abwässer:
Abwasser von WC-Anlagen mit flüssigen und festen menschlichen Ausscheidungen,
- aufbereitete Abwässer:
Abwasser aus WC-Systemen, die menschliche Ausscheidungen aufbereiten (z. B. Bio-Reaktoren)

(3.1.2) In Schienenfahrzeugen kommen verschiedene Toilettensysteme zum Einsatz:

- Kompaktvakuumsystem,
- Onlinevakuumsystem,
- Zentralvakuumsystem,
- Chemisches Toilettensystem,
- Bordeigenes Abwasserbehandlungssystem (z. B. Bioreaktor).

(3.1.3) Mit Ausnahme von Schienenfahrzeugen, die mit einem bordeigenen Abwasseraufbereitungssystem ausgestattet sind, muss gemäß DIN EN 16922 jedes Fahrzeug mit einem Sammeltank für Toilettenabfälle oder das Schmutzwasser aus den Spülen des Verpflegungsbereichs mit einem 3-Zoll-Anschluss nach Bild 4 an jeder Fahrzeugseite ausgestattet sein.

Maße in Millimeter



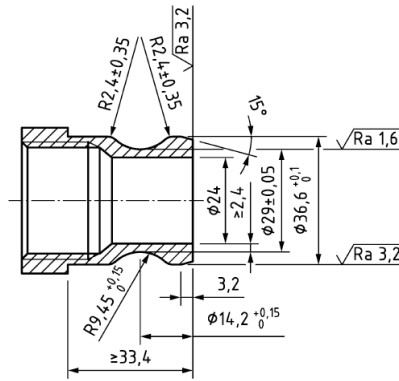
ANMERKUNG 1 Allgemeine Grenzabmaße $\pm 0,1$.

ANMERKUNG 2 Material: Nichtrostender Stahl.

Bild 4: 3-Zoll-Anschluss

Schienenfahrzeuge, die mit einem bordeigenen Abwasseraufbereitungssystem ausgestattet sind, dürfen diesen Anschluss auch nur auf einer Fahrzeugseite haben.

(3.1.4) Bei Sammel tanks für fäkale Abwässer muss jedes Schienenfahrzeug (außer Lokomotiven) mit einem 1-Zoll-Spülanschluss, wie in Bild 5 dargestellt, ausgestattet sein. Bei Fahrzeugen, die mit einem chemischen Toilettensystem ausgestattet sind, muss jede Fahrzeugseite mit einem Spülanschluss ausgestattet sein; bei allen anderen Toilettensystemen muss wenigstens eine Seite mit einem Spülanschluss ausgestattet sein.



ANMERKUNG 1 Allgemeine Grenzabmaße $\pm 0,1$.

ANMERKUNG 2 Material: Nichtrostender Stahl.

Bild 5: 1-Zoll-Spülanschluss

(3.1.5) Die Abwasserbeseitigungsanlage darf keine Geruchsbelästigung und keine Verschmutzungen verursachen, weder im Inneren des Schienenfahrzeuges noch in den Nachbarfahrzeugen. Das Gleiche gilt außerhalb des Fahrzeuges und bei der Entsorgung.

3.2 Planung und Bau der Abwasseranlagen

(3.2.1) Hinsichtlich der Aufstellung und des Betriebes des Sammel tanks in Schienenfahrzeugen sind grundsätzlich die Bestimmungen des Punktes 6 des UIC- Merkblattes 563 - Hygiene- und Sauberkeitsanlagen der Reisezugwagen - zu beachten.

(3.2.2) Gemäß DIN EN 16922, Abschnitt 5.2.5 ist das Fassungsvermögen des Sammel tanks wie folgt zu bemessen:

- 0,7 Liter WC-Benutzungen (0,9 Liter, falls Grauwasser mit aufgefangen wird)

(bei Nahverkehrszügen werden gewöhnlich 120 Nutzungen je Toilette je Tag angenommen und bei Intercity-Zügen werden im Allgemeinen 0,2 Nutzungen je Sitzplatz je Betriebsstunde angesetzt)

(3.2.4) Der 3-Zoll-Absaugstutzen für die Fäkalien muss gemäß DIN EN 16922 so am Fahrzeug angebracht werden, dass andere hygienisch sensible Bereiche (z.B. Füllstutzen für Trinkwasser) nicht durch abtropfendes/abspritzendes Abwasser kontaminiert werden können. Die Anordnung am Schienenfahrzeug ist im Punkt 2.1.5.4 dieses Anhangs beschrieben.

(3.2.5) Die Anforderungen der DIN EN 16922 (Abschnitt 5.2.4) an die Rohrleitungen hinsichtlich der Durchmesser und der Konstruktion sind einzuhalten.

(3.2.6) Wenn von der Herstellerin oder dem Hersteller von abtropffreien Absaugkupplungen auch entsprechende mit dieser Kupplung kommunizierende Ventile für den 3-Zoll-Entsorgungsstutzen des Schienenfahrzeuges angeboten werden, sollten diese auch verwendet werden.

(3.2.7) Unter atmosphärischem Druck stehende Sammel speicher müssen ausreichende Belüftungseinrichtungen haben. Das Lüftungssystem ist gemäß DIN EN 16922 auszuführen.

(3.2.8) Unmittelbar hinter der Schüssel der Vakuumtoilette muss in der vom Trinkwassertank kommenden Spülleitung eine Sicherungsarmatur gemäß DIN EN 1717 eingebaut werden.

3.3 Betrieb und Instandhaltung der Abwasseranlagen

(3.3.1) Gemäß § 41 Absatz 1 Infektionsschutzgesetz unterliegen Abwasserbeseitigungsanlagen in Schienenfahrzeugen der infektionshygienischen Überwachung durch das EBA. Ebenfalls ist in § 41 Absatz 1 festgelegt, dass die Betreiberin oder der Betreiber dieser Abwasserentsorgungsanlagen verpflichtet sind, den Beauftragten des EBA auf Verlangen Auskunft zu erteilen, soweit dies zur Überwachung erforderlich ist. Die Betreiberin oder der Betreiber von Abwasserbeseitigungsanlagen in Schienenfahrzeugen sind nach § 16 Absatz 2 Infektionsschutzgesetz verpflichtet, dem EBA auf dessen Verlangen Auskunft über den Betrieb einer Abwasserbeseitigungsanlage zu erteilen. Da die Kenntnis des EBA über eine Inbetriebnahme einer solchen Abwasseranlage Grundvoraussetzung für die behördliche infektionshygienische Überwachung ge

mäß § 41 ist, wurde mit Bescheid des EBA vom 21.03.2022 (Gz. 3323/33iaa /3_20) festgelegt, dass die Betreiberin oder der Betreiber des Schienenfahrzeuges die Inbetriebnahme einer Abwasserbeseitigungsanlage so früh wie möglich anzuzeigen hat (Vordruck s. Anlage 2).

(3.3.2) Die Abwässer von Handwaschbecken und Duschen der Schienenfahrzeuge (Grauwasser) können gemäß DIN EN 16922, Abschnitt 5.2.7 ins Gleisbett abgeleitet werden (s. a. Beschluss des Verwaltungsgerichts Köln vom 21.10.2003, Az. 11 L 1301/03 in Verbindung mit der Verfügung des Präsidenten des EBA vom 05.11.2003).

(3.3.3) Ein punktuellablesen von Grauwasser aus Schienenfahrzeugen, z. B. bei längeren Standzeiten von Zügen am Zielbahnhof, ist im Hinblick auf die Folgen für die Umwelt und den Oberbau (Aufweichen, Bildung von Schlammstellen usw.) zu vermeiden.

(3.3.4) Für das Betriebsverhalten von Abwasserbehältern aus Kunststoff ist zu gewährleisten, dass es während der gesamten Nutzungszeit der Behälter, als Folge von Diffusionsvorgängen, zu keinem Flüssigkeits- und/oder Geruchsausstrag aus dem Material der Behälter nach außen und damit bei innenliegenden Behältern in das Innere der Schienenfahrzeuge kommt.

(3.3.5) Die Messfühler für den Tankfüllstand müssen die Füllhöhe des Abwassers im Abwassertank ermitteln. Bei einer gegebenen Messung und weiteren Erhöhung des Abwasservolumens muss die Steuerung sicherstellen, dass die Messfühler über einen Vergleich untereinander sowie über einen Vergleich mit der Zahl der Toilettenspülungen das Ergebnis logisch angleichen.

(3.3.6) Auf Verlangen des EBA sind von der Betreiberin oder dem Betreiber des Schienenfahrzeuges die Untersuchungsergebnisse der im Rahmen der Inspektion und Eigenüberwachung durchgeführten Abwasserproben des im Schienenfahrzeug anfallenden Abwassers vorzulegen.

4. Kennzeichnung von Trink- und Abwasseranlagen am und im Schienenfahrzeug

4.1 Allgemeines

(4.1.1) Die Betreiberin oder der Betreiber eines Schienenfahrzeuges hat in der Versorgungsanlage die Leitungen unterschiedlicher Versorgungssysteme (z. B. Trinkwasser, Heiz- und Kühlwasser) beim Einbau gemäß § 17 Absatz 6 TrinkwV dauerhaft farblich unterschiedlich zu kennzeichnen oder kennzeichnen zu lassen.

Weiterhin muss die Betreiberin oder der Betreiber die Entnahmestellen von Wasser, das nicht für den menschlichen Gebrauch im Sinne der TrinkwV bestimmt ist, direkt an der Entnahmestelle dauerhaft als solche kennzeichnen oder kennzeichnen zu lassen.

4.2 Trinkwasser

(4.2.1) Eine Kennzeichnung der im Schienenfahrzeug vorhandenen Entnahmestellen mit dem Piktogramm „Kein Trinkwasser“ ist nicht zulässig, da nach § 3 TrinkwV das Wasser für den menschlichen Gebrauch auch in Schienenfahrzeugen Trinkwasserqualität besitzen muss. Gleiches gilt für alle anderen Kennzeichnungen/Piktogramme, die dieselbe Absichtserklärung beinhalten.

Die Annahme, dass das Wasser einer mit dem o. g. Piktogramm o. ä. gekennzeichneten Entnahmestelle nicht den Anforderungen der TrinkwV entsprechen muss, ist falsch. Zulässig sind sicherlich Hinweise zu Nutzungseinschränkungen, die ihren Grund aber nicht in der Qualität des Trinkwassers haben dürfen.

Bei Schienenfahrzeugen, die vor dem 01.01.2003 (Inkrafttreten der TrinkwV) gebaut und in Betrieb genommen wurden, besteht hinsichtlich des Piktogramms lediglich aufgrund des Verhältnismäßigkeitsgrundsatzes ein Bestandsschutz. Dieser Bestandsschutz entbindet die Betreiberin oder den Betreiber aber nicht von der Verpflichtung, die Grenzwerte und Anforderungen der TrinkwV einzuhalten. Die Entfernung des Piktogramms in diesen Schienenfahrzeugen wird durch das EBA lediglich empfohlen.

Wenn an der Trinkwasserversorgungsanlage eines Schienenfahrzeuges, welches vor 2003 gebaut und in Betrieb genommen wurde, Umbau- oder Redesignmaßnahmen durchgeführt werden oder sich Alt-Piktogramme ablösen, ist das erneute Anbringen eines Piktogramms „Kein Trinkwasser“ nicht mehr zulässig.

(4.2.2) Die Trinkwasserversorgungsanlage ist gemäß DIN 2001 Teil 2 wie folgt zu kennzeichnen:



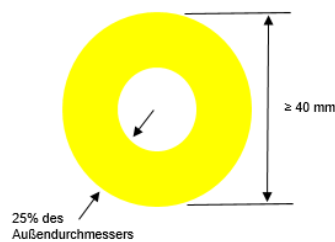
(weißes Schild mit schwarzer Beschriftung und blauem Rand)

Diese Kennzeichnung ist gut erkennbar im unmittelbaren Bereich der Installation anzubringen.

(4.2.3) Die Fahrzeuge sind gemäß Abschnitt 4.5.15 der DIN EN 15877-2 außen wie folgt zu kennzeichnen:

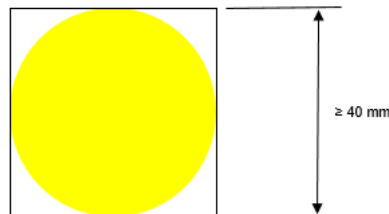
Wagen mit Trinkwasserversorgungsanlagen, in denen das Trinkwasser im beheizten Wagen bei jeder Außentemperatur nicht einfrieren kann:

in unmittelbarer Nähe der Entleerungsvorrichtungen der Trinkwasseranlage ein Ring in gelber Farbe und in unmittelbarer Nähe der Trinkwasser-Befüllstutzen unten an den Seitenwänden ebenfalls durch einen Ring in gelber Farbe (äußerer Durchmesser der Ringe mind. 40 mm);



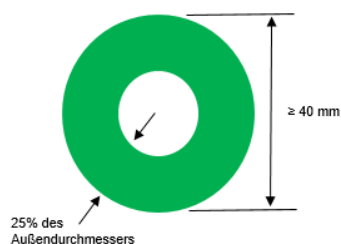
Wagen mit Trinkwasserversorgungsanlagen, in denen das Trinkwasser im beheizten Wagen bis -20°C nicht einfrieren kann bzw. die bei Heizbetriebsunterbrechung bei einer Außentemperatur von -10°C 12 Stunden ununterbrochen und ungeheizt im Freien bleiben können (Temperatur im Fahrzeuginnen zu Beginn bei $+20^{\circ}\text{C}$), ohne dass eine Unterbrechung der Trinkwasserversorgung bei Wiederaufnahme des Betriebes auftritt:

in unmittelbarer Nähe der Entleerungsvorrichtungen der Trinkwasseranlage eine gelbe Kreisfläche und in unmittelbarer Nähe der Trinkwasser-Befüllstutzen unten an den Seitenwänden ebenfalls durch eine gelbe Kreisfläche (äußerer Durchmesser der Kreisflächen mind. 40 mm);



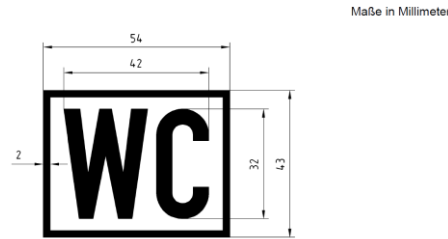
Wagen mit Trinkwasserversorgungsanlagen, in denen das Trinkwasser im beheizten Wagen bei jeder Minus-Außentemperatur einfrieren kann:

in unmittelbarer Nähe der Entleerungsvorrichtungen der Trinkwasseranlage ein Ring in grüner Farbe und in unmittelbarer Nähe der Trinkwasser-Befüllstutzen unten an den Seitenwänden ebenfalls durch einen Ring in grüner Farbe (äußerer Durchmesser der Ringe mind. 40 mm)



4.3 Abwasser

(4.3.1) Auf jeder Fahrzeug-Seitenfläche ist im Bereich der Abwasserbehälter das Kennzeichen



gemäß Abschnitt 4.5.16 der DIN EN 15877-2 anzubringen.

5. Rechtsvorschriften, Normen, Technische Regeln und sonstige Unterlagen

UIC-Merkblätter:

UIC 563: Hygiene- und Sauberkeitsanlagen der Reisezugwagen

UIC 565-1: Besondere Bau- und Ausstattungsmerkmale für im internationalen Verkehr zugelassene Fahrzeuge des Nachtreiseverkehrs; anerkannte Regel der Technik

UIC 565-2: Besondere Bau- und Komfortmerkmale und Hygienebestimmungen für im internationalen Verkehr zugelassene Speisewagen; anerkannte Regel der Technik

UIC 567: Allgemeine Bestimmungen für Reisezugwagen

Rechtsvorschriften

Gesetz zur Verhütung und Bekämpfung von Infektionskrankheiten beim Menschen (Infektionsschutzgesetz - IfSG) vom 20. Juli 2000 (BGBl. I S. 1045) in der jeweils aktuell geltenden Fassung

Verordnung über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch (Trinkwasserverordnung - TrinkwV) in der Fassung der Bekanntmachung der Neufassung vom 10. März 2016 (BGBl. I Nr. 12 S. 459), in der jeweils aktuell geltenden Fassung

Unfallverhütungsvorschriften (UVV)

Unfallverhütungsvorschrift GU-V D5 (bisher GU 8.15) „Chlorung von Wasser“ vom April 1979 i.d.F. vom Januar 1997 und die dazu erlassenen Durchführungsanweisungen vom April 1979

DIN EN

DIN EN 806-1 Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen, Teil 1: Allgemeines; Deutsche Fassung EN 806-1:2001 + A1:2001

DIN EN 1508 Wasserversorgung; Anforderung an Systeme und Bestandteile der Wasserspeicherung; Deutsche Fassung EN 1508:1998

DIN EN 1717 Schutz des Trinkwassers vor Verunreinigungen in Trinkwasser-Installationen und allgemeine Anforderungen an Sicherheitseinrichtungen zur Verhütung von Trinkwasser-Verunreinigungen durch Rückfließen - Technische Regel des DVGW

DIN EN ISO 5667-3 Wasserbeschaffenheit - Probenahme - Teil 3: Anleitung zur Konservierung und Handhabung von Wasserproben (ISO 5667-3:2003); Deutsche Fassung EN ISO 5667-3:2003

- DIN EN 14622 Sicherungseinrichtungen zum Schutz des Trinkwassers gegen Verschmutzung durch Rückfließen - Freier Auslauf mit kreisförmigem Überlauf (eingeschränkt) - Familie A, Typ F; Deutsche Fassung EN 14622:2005
- DIN EN 15877-2 Bahnanwendungen - Kennzeichnungen von Schienenfahrzeugen - Teil 2: Außenanschriften an Personenzugfahrzeugen, Triebfahrzeugeinheiten, Lokomotiven und Gleisbaumaschinen; Deutsche Fassung EN 15877-2:2013
- DIN EN 16362 Bahnanwendungen - Versorgungsdienste – Wassernachfülleinrichtungen; Deutsche Fassung EN 16362:2013
- DIN EN 16922 Bahnanwendungen - Versorgungsdienste - Fahrzeugabwasserentsorgungseinrichtungen; Deutsche Fassung EN 16922:2017+A1:2019
- DIN EN 19458 Wasserbeschaffenheit – Probenahme für mikrobiologische Untersuchungen (ISO 19458:2006); Deutsche Fassung EN ISO 19458:2006

DIN

- DIN 1988-100 Technische Regeln für Trinkwasser- Installationen - Teil 100: Schutz des Trinkwassers, Erhaltung der Trinkwassergüte; Technische Regel des DVGW.
- DIN 1988-200 Technische Regeln für Trinkwasser- Installationen - Teil 200: Installation Typ A (geschlossenes System) - Planung, Bauteile, Apparate, Werkstoffe; Technische Regel des DVGW.
- DIN 2001-2 Trinkwasserversorgung aus Kleinanlagen und aus nicht ortsfesten Anlagen; Teil 2: Nichtortsfeste Anlagen - Leitsätze für Anforderungen an Trinkwasser; Planung, Bau, Betrieb und Instandhaltung der Anlagen – Technische Regel des DVGW.
- DIN 2403 Kennzeichnung von Rohrleitungen nach dem Durchflusstoff.

Technische Regeln der Deutschen Vereinigung des Gas- und Wasserfaches (DVGW)

- DVGW - W 270: Vermehrung von Mikroorganismen auf Materialien für den Trinkwasserbereich Prüfung und Bewertung.
- DVGW – W 300: Trinkwasserbehälter (Teil 1 bis 8).
- DVGW – W 400-1: Technische Regeln Wasserverteilungsanlagen (TRWV); Teil 1: Planung.
- DVGW – W 400-2: Technische Regeln Wasserverteilungsanlagen (TRWV); Teil 2: Bau und Prüfung.
- DVGW – W 400-3: Technische Regeln Wasserverteilungsanlagen (TRWV); Teil 3: Betrieb und Instandhaltung.
- DVGW - W 551: Trinkwassererwärmungs- und Trinkwasserleitungsanlagen; Technische Maßnahmen zur Verminderung des Legionellenwachstums; Planung, Errichtung, Betrieb und Sanierung von Trinkwasser-Installationen.
- DVGW - W 557: Reinigung und Desinfektion von Trinkwasser-Installationen.

Sonstige Unterlagen

- DVGW - VP 550: Schlaucharmaturen für Schläuche für den zeitlich befristeten Transport von Trinkwasser; Anforderungen und Prüfungen

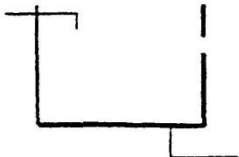

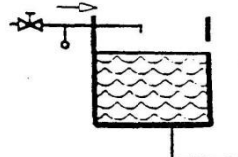
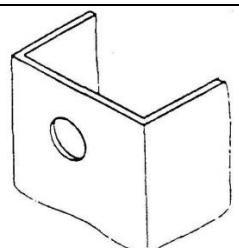
DVGW twin-Information: Hygienisch sicherer Betrieb von Trinkwasser-Installationen (2014-01)

DVGW twin-Information: Durchführung der Probennahme zur Untersuchung des Trinkwassers auf Legionellen (ergänzende systemische Untersuchung von Trinkwasser-Installationen) (2011/11).



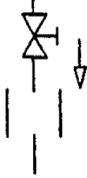
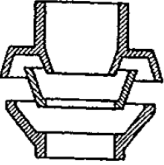
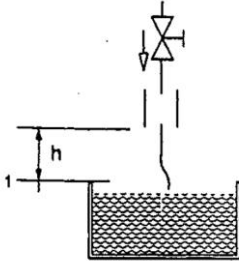
BWGL) in der aktuell geltenden Fassung

Leitlinie zur hygienischen Beurteilung von Elastomeren im Kontakt mit Trinkwasser (Elastomerleitlinie) in der aktuell geltenden Fassung

Sicherungseinrichtung „AF“ nach DIN EN 1717

Gruppe	Freier Auslauf	A
Typ	Freier Auslauf mit kreisförmigem Überlauf (eingeschränkt)	F
 <p>Bild A.17 - Sicherungsarmatur Graphisches Symbol</p>	 <p>Bild A.18 – Sicherungseinrichtung Symbol</p>	 <p>Bild A.19 – Sicherungseinrichtung Graphisches Symbol</p>
 <p>Bild A.20 - Prinzip der Konstruktion</p>	<p><u>Definition</u></p> <p>Ein freier Auslauf „AF“ ist ein ständiger und senkrechter Abstand zwischen dem untersten Punkt der Zulauföffnung und dem kritischen Wasserspiegel.</p> <p>Der Überlauf muss kreisrund konstruiert sein und muss in der Lage sein, unter normalen Druckverhältnissen bei Fehl-funktion den maximalen Zufluss abzuführen.</p>	
<p><u>Anforderungen an das Produkt</u></p> <p>Wenn verfügbar, muss die Sicherungsarmatur der aus der Europäischen Norm übernommenen Nationalen Norm entsprechen.</p>		
<p><u>Anforderungen an den Einbau</u></p> <p>Jedes Schwimmerventil oder jede andere Einrichtung, die den Zufluss zum versorgten Behälter regelt, muss sicher und fest angebracht sein.</p> <p>Jede Zulaufleitung zu diesem Ventil oder dieser Einrichtung muss in seiner Lage fest verankert sein, um Bewegungen oder Deformation zu vermeiden.</p> <p>Der Einlauf darf nicht mit einem Produkt aus dem ablaufseitigen Behälter in Berührung kommen, sei es durch Rückfließen oder Deformation der Anlage.</p> <p>Die Armatur darf nicht in Räumen untergebracht werden, wo eine Überflutung möglich ist.</p>		

Sicherungseinrichtung „DC“ nach DIN EN 1717

Gruppe	Prinzip der atmosphärischen Belüftung	D
Typ	Rohrunterbrecher mit ständiger Verbindung zu Atmosphäre	C
 Bild A.43 - Sicherungsarmatur Graphisches Symbol	 Bild A.44 – Sicherungseinrichtung Symbol	 Bild A.45 – Sicherungseinrichtung Graphisches Symbol
 Bild A.46 - Prinzip der Konstruktion	<p><u>Definition</u></p> <p>Rohrunterbrecher mit ständiger atmosphärischer Belüftung sind mit Belüftungsöffnungen ausgestattet, die ständig frei sind. Das Wasser fließt senkrecht nach unten.</p> <p>Die Armatur verhindert Rückfließen durch Belüften der zulauf- und ablaufseitigen Leitungsteile.</p>	
<p><u>Anforderungen an das Produkt</u></p> <p>Wenn verfügbar, muss die Sicherungsarmatur der aus der Europäischen Norm übernommenen Nationalen Norm entsprechen.</p>		
<p><u>Anforderungen an den Einbau</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - $h > 150$ mm über den nachfolgenden maximalen Flüssigkeitsspiegel; - kein Absperrorgan nach der Sicherungseinrichtung DC; - der Innendurchmesser der angeschlossenen Installation muss dem der Sicherungseinrichtung entsprechen; - die Armatur muss vollkommen zugänglich sein; - sie darf nicht in Räumlichkeiten untergebracht werden, wo eine Überflutung möglich ist; - sie muss in belüfteter Umgebung (reine Atmosphäre) eingebaut werden; - sie muss vor Frost und hohen Temperaturen geschützt werden. 	 Legende 1 Maximaler Wasserspiegel Bild A.47 - Einbau	

Anzeige an das EBA senden: InfSchutzG@eba.bund.de

Anzeige über die Inbetriebnahme, Wiederinbetriebnahme, vollständige/teilweise Stilllegung oder bauliche/betriebstechnische Veränderung von Trinkwasser- und/oder Abwasseranlagen in Schienenfahrzeugen

gemäß Trinkwasserverordnung bzw. Infektionsschutzgesetz

- A) Die Betreiberin oder der Betreiber eines Schienenfahrzeuges hat gemäß § 13 Absatz 1 und 2 Trinkwasserverordnung folgendes beim Eisenbahn-Bundesamt anzuzeigen:
- aa) die erstmalige Inbetriebnahme oder die Wiederinbetriebnahme einer Trinkwasserversorgungsanlage in einem Schienenfahrzeug **spätestens vier Wochen im Voraus**,
 - bb) die vollständige oder teilweise Stilllegung einer Trinkwasserversorgungsanlage in einem Schienenfahrzeug **innerhalb von drei Tagen**,
 - cc) die bauliche oder betriebstechnische Veränderung an Trinkwasser führenden Teilen einer Trinkwasserversorgungsanlage in einem Schienenfahrzeug, die auf die Beschaffenheit des Trinkwassers wesentliche Auswirkungen haben kann, **spätestens vier Wochen im Voraus**.

*Ordnungswidrig im Sinne des § 73 Absatz 1a des Infektionsschutzgesetzes handelt, wer **vorsätzlich oder fahrlässig** entgegen § 13 Absatz 1 Trinkwasserverordnung eine Anzeige nicht, nicht richtig, nicht vollständig oder nicht rechtzeitig erstattet. (bußgeldbewehrt mit Geldbuße bis zu fünfundzwanzigtausend Euro; bei Vorsatz und Verbreitung einer Krankheit gemäß § 6 Absatz 1 Nummer 1 IfSG oder eines Krankheitserregers gemäß § 7 IfSG strafbewehrt mit Freiheitsstrafe bis zu fünf Jahren oder Geldstrafe)*

- B) Da das EBA nach § 41 Infektionsschutzgesetz zur infektionshygienischen Überwachung der Abwasseranlagen verpflichtet ist, setzt dies seine Kenntnis über die Standorte der ortsfesten/mobilen Entsorgungsanlagen und den Betrieb von Schienenfahrzeuge mit Abwasserbeseitigungsanlagen voraus. Aus diesem Grunde hat das EBA festgelegt, dass auch für Abwasseranlagen in Schienenfahrzeugen die unter aa) bis cc) genannten Anzeigen mit den dort aufgeführten Fristen durch die Betreiberin oder den Betreiber beim EBA erstattet werden müssen.

(für jeden einzelnen Wagen ist eine gesonderte Anzeige abzugeben, auch bei Triebzügen)

Art der Anzeige

- Inbetriebnahme am: Stilllegung am: Wiederinbetriebnahme am:
- bauliche oder betriebstechnische Veränderung am:

Wagen

Wagennummer: z. B. 61 80 85-94 044-2 oder 93 80 5411 202-5 Wagengattung: z. B. Apmz 173.2

Objektstyp:

Kurzbeschreibung: z. B. ICE, 1. Kl., Großraumwagen

Trinkwasseranlage

	<i>Inhalt:</i>	<i>Anzahl:</i>	<i>Anzahl und Art der Versorgungsbereiche:</i> z. B. 1 Restaurantbereich, 1 Kaffeeküche, 3 Duschen, 2 Handwaschbecken
<i>Kaltwasserspeicher:</i>	Liter		
	Liter		
<i>Warmwasserspeicher:</i>	Liter		
	Liter		

Aufbereitungsanlagen:

- | | | |
|---|----------------|------|
| <input type="checkbox"/> UV-Desinfektion: | Hersteller*in: | Typ: |
| <input type="checkbox"/> Filteranlagen: | Hersteller*in: | Typ: |
| <input type="checkbox"/> Sonstige: | Hersteller*in: | Typ: |

Art einer vorgenommenen baulichen oder betriebstechnischen Veränderung:

Abwasseranlage

aufzufangende Abwässer:

- | | | |
|-----------------|---|--|
| fäkale Abwässer | <input type="checkbox"/> Vakuum-WC → | <input type="checkbox"/> mit chemischen Zusätzen → Name des Mittels: |
| | <input type="checkbox"/> Bio-WC | |
| | <input type="checkbox"/> sonstiges: | |
| Grauwässer | <input type="checkbox"/> Gläserspüle | |
| | <input type="checkbox"/> Geschirrspülmaschine | |
| | <input type="checkbox"/> Spülbecken | |
| | <input type="checkbox"/> sonstige: | |

- ablassbare Grauwässer:* Dusche
 Handwaschbecken

	<i>Inhalt:</i>	<i>Anzahl:</i>
<i>Abwassertank:</i>	Liter	
	Liter	

Art einer vorgenommenen baulichen oder betriebstechnischen Veränderung:

Betreiber*in der Anlagen

DB Fernverkehr DB Regio DB Netz DB Schenker/Rail

sonstige:

Zuständige/r Ansprechpartner*in vor Ort: _____
Name, Vorname

Tel.: Post ()

Fax: Post ()

Mobil: ()

e-Mail:

Anschrift der fachlich zuständigen Organisationseinheit für die Zusendung behördlicher Bescheide:

Datum

Name und OE der/des Anzeigenden

Anlage:

mikrobiologische und chemische Trinkwasseruntersuchungsergebnisse der Erstbeprobung vor Inbetriebnahme, ggf. Ergebnisse von Nachproben

Bestimmung der Desinfektionsmittel-Konzentration bei einer 100%igen Ausgangskonzentration

Tabelle

Gesamtvolumen		1 l	2 l	3 l	4 l	5 l	6 l	7 l	8 l	9 l	10 l	20 l	30 l	40 l	50 l	60 l	70 l	80 l	90 l	100 l
KONZ.	0,5 %	5 ml	10 ml	15 ml	20 ml	25 ml	30 ml	35 ml	40 ml	45 ml	50 ml	100 ml	150 ml	200 ml	250 ml	300 ml	350 ml	400 ml	450 ml	500 ml
	1,0 %	10 ml	20 ml	30 ml	40 ml	50 ml	60 ml	70 ml	80 ml	90 ml	100 ml	200 ml	300 ml	400 ml	500 ml	600 ml	700 ml	800 ml	900 ml	1,0 l
	1,5 %	15 ml	30 ml	45 ml	60 ml	75 ml	90 ml	105 ml	120 ml	135 ml	150 ml	300 ml	450 ml	600 ml	750 ml	900 ml	1,05 l	1,2 l	1,35 l	1,5 l
DER	2,0 %	20 ml	40 ml	60 ml	80 ml	100 ml	120 ml	140 ml	160 ml	180 ml	200 ml	400 ml	600 ml	800 ml	1,0 l	1,2 l	1,4 l	1,6 l	1,8 l	2,0 l
	2,5 %	25 ml	50 ml	75 ml	100 ml	125 ml	150 ml	175 ml	200 ml	225 ml	250 ml	500 ml	750 ml	1,0 l	1,25 l	1,5 l	1,75 l	2,0 l	2,25 l	2,5 l
DESINF.-	3,0 %	30 ml	60 ml	90 ml	120 ml	150 ml	180 ml	210 ml	240 ml	270 ml	300 ml	600 ml	900 ml	1,2 l	1,5 l	1,8 l	2,1 l	2,4 l	2,7 l	3,0 l
	4,0 %	40 ml	80 ml	120 ml	160 ml	200 ml	240 ml	280 ml	320 ml	360 ml	400 ml	800 ml	1,2 l	1,6 l	2,0 l	2,4 l	2,8 l	3,2 l	3,6 l	4,0 l
LÖSUNG	5,0 %	50 ml	100 ml	150 ml	200 ml	250 ml	300 ml	350 ml	400 ml	450 ml	500 ml	1,0 l	1,5 l	2,0 l	2,5 l	3,0 l	3,5 l	4,0 l	4,5 l	5,0 l
	8,0 %	80 ml	160 ml	240 ml	320 ml	400 ml	480 ml	560 ml	640 ml	720 ml	800 ml	1,6 l	2,4 l	3,2 l	4,0 l	4,8 l	5,6 l	6,4 l	7,2 l	8,0 l

ACHTUNG !

Erst Desinfektionsmittel ins Gefäß, danach Wasser auffüllen (ca. 20°C warm), anschließend gut durchmischen. Desinfektionsmittel und Wasser dürfen das vorgeschriebene Gesamtvolumen nicht überschreiten.

Beispiel: Gesamtvolumen (Wasser und Desinfektionsmittel) 300 l
 laut Tabelle benötigtes Desinfektionsmittel bei 5 % - 15 l
 daraus ergibt sich die aufzufüllende Menge Wasser = 285 l

Bedarfsermittlung des benötigten Desinfektionsmittels bei Dosiergeräten

Die erforderliche Zugabemenge bei Natrium- und Calciumhypochlorit lässt sich beim Einsatz von Dosiergeräten gemäß nachstehender Formel rechnerisch bestimmen:

$$\frac{C \times WV}{AC} = D$$

C = bestimmte Chlorzugabemenge in mg/l

WV = zu behandelnder Wasser-Volumenstrom in m³/h

AC = Aktiv-Chlorgehalt des Dosiermittels pro Liter in g/l

D = zu ermittelnde Dosiermenge an Natrium- bzw. Calciumhypochlorit in l/h

Beispiel:

$$\frac{0,3 \text{ mg/l} \times 200 \text{ m}^3/\text{h}}{150 \text{ g/l}} = 0,40 \text{ l/h Natrium- bzw. Calciumhypochlorit}$$

Nomogramm zur Ermittlung des erforderlichen Volumens der Stammlösung in Abhängigkeit von Rohrleitungslänge und -volumen und Soll-Konzentration im Rohr
(nach Dipl.-Ing. Schiffmann)

Nomogramm zur Rohrleitungsdesinfektion

