

	DIN EN 16922	
ICS 45.060.20	Entwurf	Einsprüche bis 2024-08-14 Vorgesehen als Ersatz für DIN EN 16922:2019-09
Bahnanwendungen – Versorgungsdienste – Fahrzeugabwasserentsorgungseinrichtungen; Deutsche und Englische Fassung prEN 16922:2024 Railway applications – Ground based services – Vehicle waste water discharge equipment; German and English version prEN 16922:2024 Applications ferroviaires – Services au sol – Équipement de vidange des eaux usées des véhicules; Version allemande et anglaise prEN 16922:2024 Anwendungswarnvermerk Dieser Entwurf mit Erscheinungsdatum 2024-06-14 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt. Weil das beabsichtigte Dokument von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren. Stellungnahmen werden erbeten – vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben; – oder als Datei per E-Mail an fsf@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden; – oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF), Rolandstr. 4, 34131 Kassel. Es wird gebeten, mit den Kommentaren zu diesem Entwurf jegliche relevanten Patentrechte, die bekannt sind, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen. Gesamtumfang 47 Seiten DIN-Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF)		

Nationales Vorwort

Das Dokument prEN 16922:2024 wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 256 „Eisenbahnwesen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige nationale Normungsgremium ist der Unterausschuss NA 087-00-18-03 UA „Versorgungseinrichtungen“ im DIN-Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Diese Norm enthält neben den gesetzlichen Einheiten auch die Einheit „inch“, die in Deutschland nicht zugelassen ist. Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die Anwendung dieser Einheit im nationalen, amtlichen und geschäftlichen Verkehr aufgrund des Gesetzes über Einheiten im Messwesen nicht zulässig ist. Die Angabe dieser Einheit dient lediglich als Hilfe im amtlichen und geschäftlichen Verkehr (z. B. bei Einfuhr und Ausfuhr) mit solchen Staaten, die diese Einheit anwenden.

Umrechnung:

Nicht zugelassene Einheit	Zugelassene Einheit	Umrechnung
in (inch)	mm	1 inch = 25,4 mm

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 16922:2019-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) 5.2.8 wird überarbeitet, um zusätzliche Hinweise darauf zu geben, dass das System nicht unter Überdruck gesetzt werden darf;
- b) normative Verweisungen aktualisiert.

Juni 2024

prEN 16922

**Bahnanwendungen – Versorgungsdienste –
Fahrzeugabwasserentsorgungseinrichtungen**

Railway applications – Ground based services – Vehicle waste water discharge equipment

Applications ferroviaires – Services au sol – Equipement de vidange des eaux usées des véhicules

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Einleitung	6
4.1 Beschreibung des Unterdrucks	6
4.2 Beschreibung des geschlossenen Toilettensystems	6
5 Anforderungen	6
5.1 Allgemeine Anforderungen	6
5.2 Anforderungen an die Fahrzeuge	8
5.2.1 Anschlüsse	8
5.2.2 Konstruktive Ausführung des Systems	12
5.2.3 Betriebstemperatur	12
5.2.4 Rohrleitungen	13
5.2.5 Sammel-tank	14
5.2.6 Lüftungssystem	16
5.2.7 Handwaschwasser	17
5.2.8 Leckage-Prüfung	17
5.3 Anforderungen an die Eisenbahn-Infrastruktur	17
5.3.1 Allgemeines	17
5.3.2 Konstruktive Ausführung des Systems	17
5.3.3 Anschluss	18
5.3.4 Spülung	18
5.3.5 Abreißkupplung	18
5.3.6 Rohrleitungen	18
5.3.7 Lagerung von Chemikalien	18
5.4 Information und Anweisung	18
5.4.1 Für Schienenfahrzeuge	18
5.4.2 Für ortsfeste Anlagen (umfasst auch Versorgungsanlagen)	19
Anhang A (informativ) Allgemeine Arten von geschlossenen Toilettensystemen	20
Literaturhinweise	24

Bilder

Bild 1 — Erklärung der Anschlüsse am Fahrzeug	8
Bild 2 — 3-Zoll-Anschluss (Innenteil)	9
Bild 3 — 1-Zoll-Anschluss (Innenteil)	9
Bild 4 — Freiraum am 3-Zoll-Anschluss	10
Bild 5 — Freiraum am 1-Zoll-Anschluss	11
Bild 6 — Höhenunterschied der Anschlüsse an einer Seite des Wagenkastens	12
Bild 7 — Maximaler Abstand vom Mittelpunkt des 3-Zoll-Anschlusses zum tiefstgelegenen der Rohrleitung	14
Bild 8 — Abstand von der Unterkante des Ansaugrohres bis zum Boden des Sammel-tanks	15
Bild 9 — Beispiel für die zulässige konstruktive Ausführung eines Entsorgungsrohrs aus einem Tank	15
Bild 10 — Beispiel für eine nicht zulässige konstruktive Ausführung eines Entsorgungsrohrs aus einem Sammel-tank	16
Bild A.1 — Kompaktvakuumssystem	20
Bild A.2 — Onlinevakuumssystem	21

Bild A.3 — Zentralvakuumssystem	21
Bild A.4 — Chemisches Toilettensystem	22
Bild A.5 — Bordeigenes Abwasserbehandlungssystem (z. B. Bioreaktor, es sind jedoch auch andere Systeme, die Schmutzwasser in Brauchwasser umwandeln, zulässig)	23

Tabellen

Tabelle 1 — Identifizierung von Toiletten-Systemen	7
---	----------

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 16922:2024) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 256 „Eisenbahnwesen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 16922:2017+A1:2019 ersetzen.

Dieses Dokument enthält die folgenden signifikanten Änderungen im Hinblick auf die EN 16922:2017+A1:2019:

- 5.2.8 wurde überarbeitet, um zusätzliche Hinweise darauf zu geben, dass das System nicht unter Überdruck gesetzt werden darf;
- normative Verweisungen aktualisiert..

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die Schnittstellenanforderungen für geschlossene Toilettensysteme (en: controlled emission toilet equipment) auf Schienenfahrzeugen sowie für die Infrastruktur einschließlich der Sammel tanks für das Schmutzwasser aus den Spülen des Verpflegungsbereichs fest. Fahrzeug- und infrastrukturenspezifische Anforderungen werden ebenfalls behandelt.

Dieses Dokument umfasst die ortsfeste und ortsveränderliche Infrastruktureinrichtung zum Leeren der Sammel tanks, jedoch nicht die an Schienenfahrzeugen montierten ortsveränderlichen Betriebsmittel, bei denen zwischen Fahrzeug und Infrastruktur keine ortsfesten Anschlüsse genutzt werden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 1717:2000, *Schutz des Trinkwassers vor Verunreinigungen in Trinkwasser-Installationen und allgemeine Anforderungen an Sicherungseinrichtungen zur Verhütung von Trinkwasserverunreinigungen durch Rückfließen*

EN 12663-1:2010+A2:2023, *Bahnanwendungen — Festigkeitsanforderungen an Wagenkästen von Schienenfahrzeugen — Teil 1: Lokomotiven und Personenzüge (und alternatives Verfahren für Güterwagen)*

EN 15877-2:2013, *Bahnanwendungen — Kennzeichnungen von Schienenfahrzeugen — Teil 2: Außenanschriften an Personenzügen, Triebfahrzeugeinheiten, Lokomotiven und Gleisbaumaschinen*

EN 16362:2013, *Bahnanwendungen — Versorgungsdienste — Wassernachfülleinrichtungen*

EN 45545-2:2020+A1:2023, *Bahnanwendungen — Brandschutz in Schienenfahrzeugen — Teil 2: Anforderungen an das Brandverhalten von Materialien und Komponenten*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: verfügbar unter <https://www.electropedia.org/>

3.1

Eisenbahninfrastruktur

alle Einrichtungen, die für den Betrieb von Schienenfahrzeugen erforderlich sind, einschließlich aller Serviceeinrichtungen

BEISPIEL Gleise, Kreuzungen, Fahrleitungen, Signalanlagen, Instandhaltungseinrichtungen.

3.2

Grauwasser

Schmutzwasser aus Handwaschbecken, im Allgemeinen mit Seife, Desinfektionsmittel, Speiseresten oder Spülwasser kontaminiert

3.3

Wartungsstelle

Ort, wo Instandhaltung, Betankung und Säuberung durchgeführt wird

3.4

geschlossenes Toilettensystem

Toilettensystem, bei dem Toilettenabfälle im Fahrzeug gesammelt und an vorgeschriebenen Orten entleert werden, einschließlich bordeigener Abwasseraufbereitungssysteme, die die Entsorgung einiger Abfälle an verschiedenen Orten zulassen

4 Einleitung

4.1 Beschreibung des Unterdrucks

Der Unterdruck kann auf verschiedene Arten angegeben werden. Das absolute Vakuum hat 0 bar und der atmosphärische Druck liegt nominell bei 1 bar (obwohl das schwankt). Wenn eine Vakuumpumpe aus einem Tank 0,2 bar abgepumpt, beträgt der verbleibende Druck im Tank 0,8 bar (falls der atmosphärische Druck 1 bar beträgt), was jedoch auf verschiedene Weisen angegeben werden kann. Um daher Zweifel auszuschließen, da der atmosphärische Druck schwankt, wird in dieser Norm der Unterdruck als Negativangabe in bar unterhalb des atmosphärischen Drucks angegeben (d. h. der Druck im vorstehenden Beispiel wird innerhalb dieser Norm mit -0,2 bar angegeben).

Überdruck wird in bar oberhalb des atmosphärischen Drucks angegeben, d. h. in dieser Norm wird ein Absolutdruck von 3 bar als +2 bar dargestellt.

4.2 Beschreibung des geschlossenen Toilettensystems

Es gibt fünf wesentliche Typen von geschlossenen Toilettensystemen, die auf Schienenfahrzeuge, die in diesem Dokument behandelt werden, montiert sind. Diese werden schematisch in Anhang A aufgeführt.

5 Anforderungen

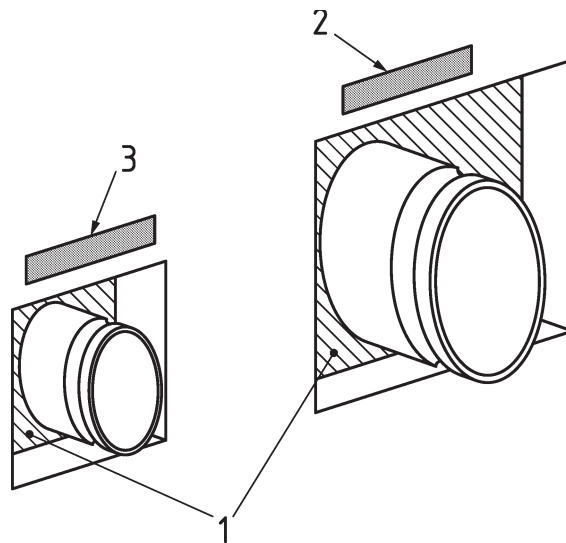
5.1 Allgemeine Anforderungen

An jedem Fahrzeug und jeder Wartungsstelle muss eindeutig die Art des Systems angegeben werden, das montiert ist oder für dessen Nutzung es vorgesehen ist. Angrenzend an den Anschluss muss der Hintergrund an Fahrzeug und Infrastruktur, wie in Tabelle 1 dargestellt, oder falls kein Hintergrund vorhanden ist, eine Fläche neben dem Anschluss mit den Mindestmaßen von 60 mm × 60 mm, eingefärbt sein und mit der in Tabelle 1 angegebenen Formulierung in der Muttersprache der Wartungsstelle oder des Heimat-Bahnbetriebswerks des Fahrzeugs und mindestens auf Englisch gekennzeichnet sein. Die Beschriftungen müssen kontrastierend zur Farbe des Hintergrunds sein.

Tabelle 1 — Identifizierung von Toiletten-Systemen

Art des Systems	Hintergrund- farbe Die Größe der Hintergrund- farbe muss mindestens 60 mm × 60 mm betragen	Formulierung auf der Beschriftung neben dem 3-Zoll-Anschluss	Formulierung auf der Beschriftung neben dem 1-Zoll-Anschluss	Formulierung auf der Beschriftung neben dem Hochdruck- Wasseranschluss
Kompakt- vakuumssystem	Grün	WC-Absauganschluss	Spülrohr	Nicht zutreffend
Online- vakuumssystem	Grün	WC-Absauganschluss	Spülrohr	Nicht zutreffend
Zentral- vakuumssystem	Rot	Zentralvakuum-WC- Absauganschluss, geöffnete Belüftung sicherstellen	Spülrohr	Nicht zutreffend
Chemisches Toilettensystem	Blau	Absauganschluss chemische Toilette	Spülung und chemischer Zusatz	Nicht zutreffend
Bordeigene Abwasser- aufbereitung (z. B. Bioreaktor)	Gelb	WC-Bordeigene Abwasser- aufbereitung, Absaug- und Spülanschluss	Bordeigene Abwasser- aufbereitung, Wasserzufuhr und Absaugung	Bordeigene Abwasser- aufbereitung, Hochdruck- Wasseranschluss
Abwasser- sammlung aus Spülen des Restaurant- bzw. Galleybereichs	Grau	Absauganschluss Schmutzwasser aus den Spülen Restaurant und Galley	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend

Die Stelle für die in Tabelle 1 beschriebenen Hintergrundfarben und Beschriftungen am Fahrzeug ist schematisch in Bild 1 dargestellt.



Legende

- 1 Hintergrundfarbe für die Art des Systems (wie in Tabelle 1 dargestellt)
- 2 Beschriftung oberhalb des 3-Zoll-Anschlusses
- 3 Beschriftung oberhalb des 1-Zoll-Anschlusses

Bild 1 — Erklärung der Anschlüsse am Fahrzeug

Die Beschriftung, wie in Bild 1, Legende 2 dargestellt, muss das Volumen des Sammel tanks in Litern angeben.

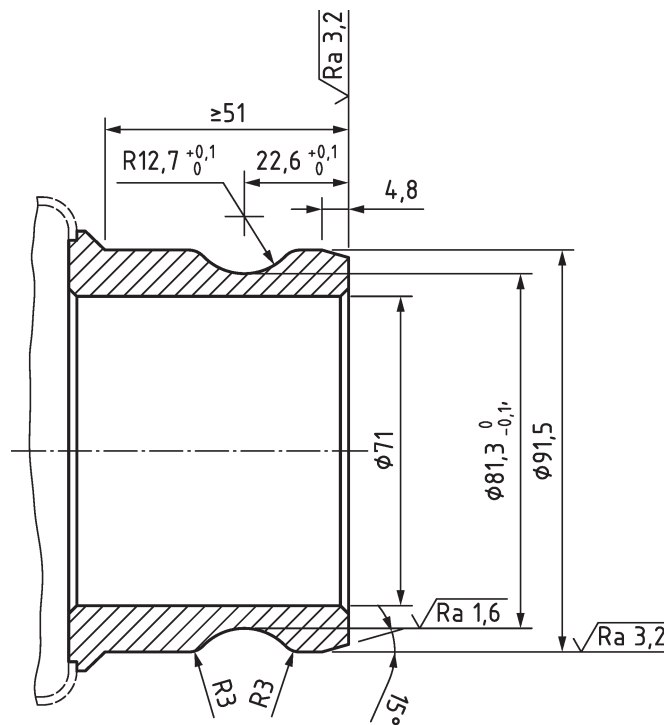
5.2 Anforderungen an die Fahrzeuge

5.2.1 Anschlüsse

Mit Ausnahme von Fahrzeugen, die mit einem bordeigenen Abwasseraufbereitungssystem ausgestattet sind, muss jedes Fahrzeug mit einem Sammel tank für Toilettenabfälle oder das Schmutzwasser aus den Spülen des Verpflegungsbereichs mit einem Anschluss nach Bild 2 an jeder Fahrzeugseite ausgestattet sein. Fahrzeuge, die mit einem bordeigenen Abwasseraufbereitungssystem ausgestattet sind, dürfen auch mit nur einem 3-Zoll-Anschluss auf einer Seite ausgestattet sein, vorzugsweise jedoch auf beiden Seiten.

Bei Sammel tanks für Toilettenabfälle muss ein jedes solches Fahrzeug, ausgenommen Lokomotiven, gleichfalls mit einem Spülanschluss, wie in Bild 3 dargestellt, ausgestattet sein. Bei Fahrzeugen, die mit einem chemischen Toilettensystem ausgestattet sind (Anhang A, Bild A.4), muss jede Fahrzeugseite mit einem Spülanschluss ausgestattet sein; bei allen anderen Toilettensystemen muss wenigstens eine Seite mit einem Spülanschluss ausgestattet sein.

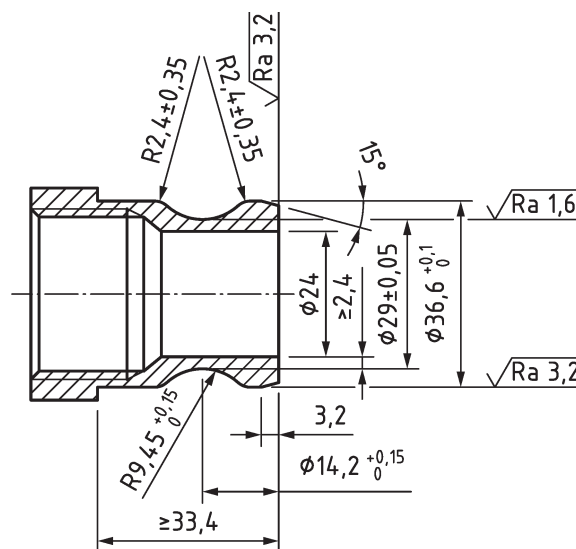
Als Leitlinien für die konstruktive Gestaltung empfiehlt es sich, auf beiden Fahrzeugseiten einen Spülanschluss zu haben. Es ist ebenso wünschenswert, die Sammel tanks von Restaurant und Galleys mit Spülanschlüssen auszustatten. Die Bereitstellung eines Spülanschlusses senkt die Instandhaltungskosten und erhöht die Effizienz bei den Reinigungsarbeiten des Tanks.



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

ANMERKUNG 2 Material: Nichtrostender Stahl.

Bild 2 — 3-Zoll-Anschluss (Innenteil)



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

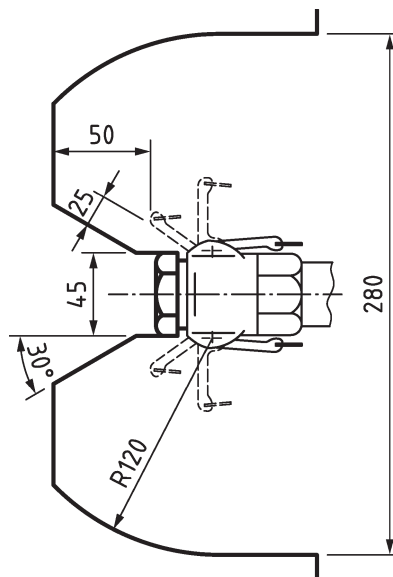
ANMERKUNG 2 Material: Nichtrostender Stahl.

Bild 3 — 1-Zoll-Anschluss (Innenteil)

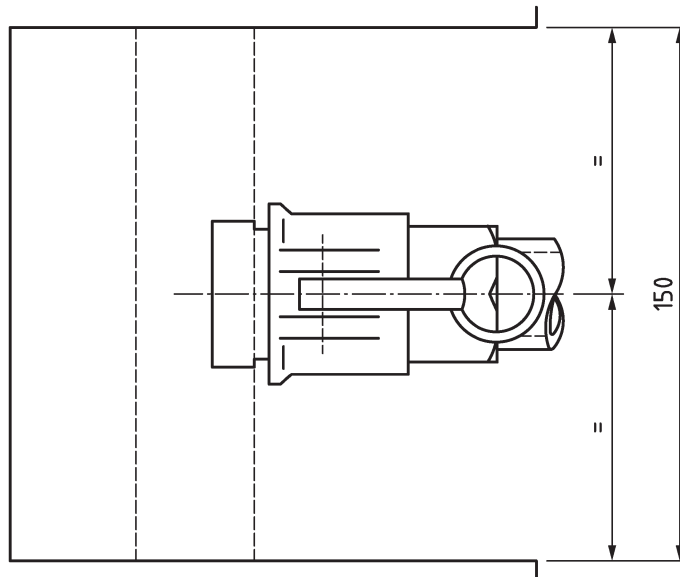
Die Anschlüsse am Fahrzeug müssen sich zwischen 500 mm und 1 500 mm über der Schienenoberkante befinden, gemessen ausgehend vom Mittelpunkt des Anschlusses. Sie dürfen nicht tiefer als 100 mm in die Außenhülle des Wagenkastens eingelassen sein. Wenn sich die in die Außenhülle eingelassenen Spülanschlüsse in einer Gehäuseanordnung befinden, muss der Boden des Gehäuses nach außen geneigt sein, so dass das Was-

ser nicht durch das geschlossene Gehäuse zurückgehalten werden kann und immer aus dem Personenwagen heraus abläuft. Die Spülanschlüsse müssen, wie in Bild 4 und Bild 5 angegeben, über einen sie umgebenden Freiraum verfügen, um den Anschluss einer Kupplung zu ermöglichen — das gilt nicht für den gesamten Raum um den Spülanschluss herum, muss jedoch für die Richtung, in die die anzuschließende Kupplung gedreht wird, gelten (d. h. der Freiraum um den Anschluss herum muss nicht kreisförmig sein, es sind auch rechteckige oder ovale Freiräume zulässig). Falls ein manuell betriebenes Ventil im Anschlussbereich inbegriffen ist, muss genug Freiraum für den Öffnungs- und Schließvorgang gegeben sein.

Maße in Millimeter



a) Seitenansicht



b) Draufsicht

Bild 4 — Freiraum am 3-Zoll-Anschluss

Maße in Millimeter

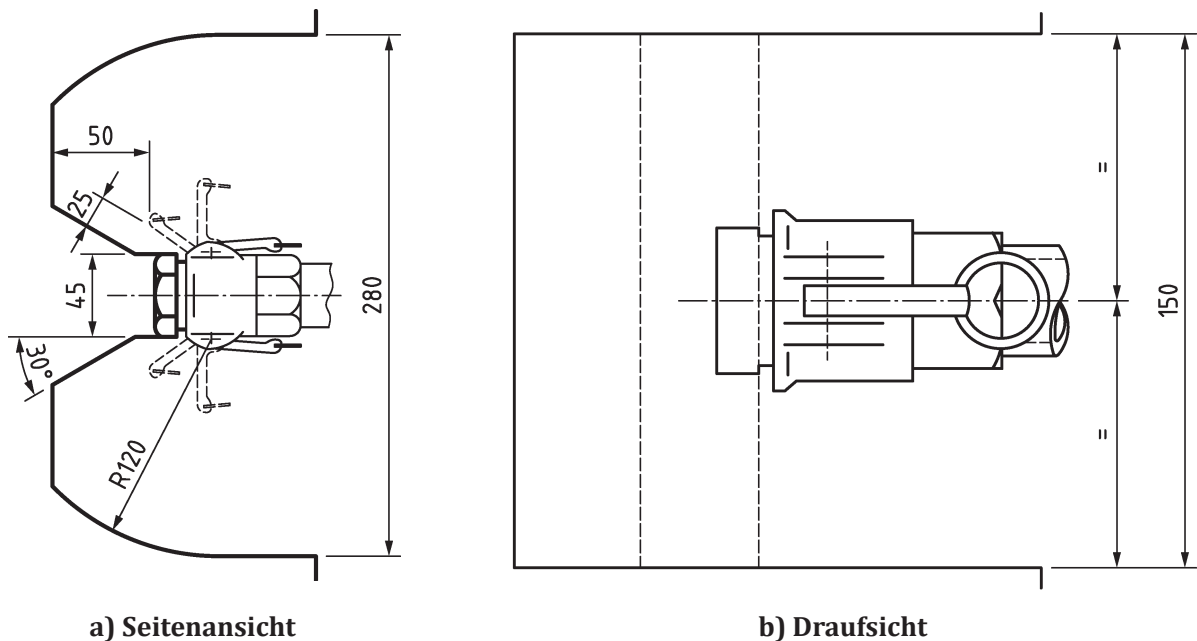
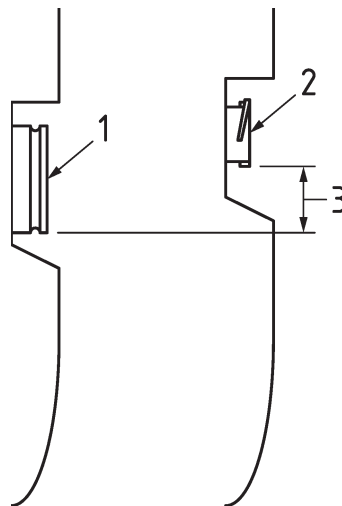


Bild 5 — Freiraum am 1-Zoll-Anschluss

Die 3-Zoll- und 1-Zoll-Anschlüsse müssen von den in EN 16362:2013 beschriebenen Wasserfüllanschlüssen getrennt sein, um eine mögliche Kontamination zu vermeiden. Sie müssen mindestens einen Abstand von 500 mm haben oder durch eine mechanische Absperrung voneinander getrennt sein. Die mechanische Absperrung muss undurchlässig sein, um verschüttete Mengen aus dem 3-Zoll-Anschluss daran zu hindern, die Wasserfüllanschlussstelle zu kontaminieren. Wenn sich 3-Zoll-Anschluss und Wasserfüllanschluss im selben Wagenkastenbereich befinden (ob durch 500 mm oder eine mechanische Absperrung voneinander getrennt), muss der 3-Zoll-Anschluss immer tiefer installiert sein, wie in Bild 6 dargestellt.

Wenn eine mechanische Absperrung zwischen einem 3-Zoll-Anschluss und einem Wasserfüllanschluss vorhanden ist, muss sie eine zu öffnende Abdeckklappe zwischen beiden Anschlüssen enthalten.

Zusätzlich zur in 5.1 beschriebenen farbigen Hinterlegung und Beschriftung müssen die Anschlüsse nach EN 15877-2:2013, 4.5.16, Bild 5, gekennzeichnet sein.



Legende

- 1 3-Zoll-Anschluss
- 2 Wasserfüllanschluss
- 3 Höhenunterschied — mindestens 50 mm

Bild 6 — Höhenunterschied der Anschlüsse an einer Seite des Wagenkastens

5.2.2 Konstruktive Ausführung des Systems

Dem Toilettensystem darf jede konstruktive Ausführung zugrunde liegen; die allgemeinen üblichen konstruktiven Ausführungen sind in Anhang A aufgeführt. Die verwendete Menge der Spülflüssigkeit muss ausreichend sein, um das Toilettenbecken zuverlässig zu reinigen.

Als Gestaltungsleitfaden werden 0,4 l je Nutzung als Mindestwert und 0,5 l als angestrebter Standard betrachtet, um die Toilettenschüssel zu spülen. Geringere Mengen sind akzeptabel bei Urinalen.

Die konstruktive Ausführung des Toilettensystems muss die Benutzung der Toilette zulassen, selbst wenn der Zug steht und wenn er sich innerhalb des Bereichs eines Haltepunktes befindet.

Als Gestaltungsleitfaden ist es üblich, dass Systeme mit Sammel tanks die Benutzung an Haltepunkten zulassen. Berücksichtigt werden sollte jedoch der Typ des bordeigenen Abwasserbehandlungssystems, bei dem üblicherweise die Schmutzwasserentsorgung unterbunden wird, wenn der Zug nicht in Bewegung ist.

Die konstruktive Ausführung des Toilettensystems muss das Leeren der Sammel tanks unter Verwendung eines Unterdrucks von $-0,3$ bar am 3-Zoll-Anschluss zulassen. Das System muss in der Lage sein, einem am 3-Zoll-Anschluss anliegenden maximalen Unterdruck von $-0,8$ bar standzuhalten.

5.2.3 Betriebstemperatur

5.2.3.1 Normtemperaturbereich

Das Toilettensystem muss wie folgt konstruiert und isoliert sein:

- es muss bei einem betriebsbereiten Heizungssystem des Fahrzeugs bei einer Außentemperatur von -20 °C normal arbeiten;
- es muss normal arbeiten, nachdem das Heizsystem bei einer Innentemperatur von 20 °C und einer Außentemperatur von -10 °C für 12 h ausgeschaltet wurde und die Innentemperatur anschließend wieder auf 20 °C erhöht wird.

Die Verifizierung dieser Anforderung, dass das Sammeltanksystem ohne Leckstellen fehlerlos arbeitet, muss über den erfolgreichen Abschluss der Prüfung nach EN 16362:2013, Anhang C, erfolgen.

5.2.3.2 Bereich niedriger Umgebungstemperaturen

Es sind Toilettensysteme zulässig, die für niedrigere Mindesttemperaturen als in 5.2.3.1 angegeben ausgelegt sind. Die technische Dokumentation muss die Mindestumgebungstemperatur angeben, für die das System konstruiert wurde, falls diese geringer als -20 °C ist.

ANMERKUNG T1 in EN 50125-1 erfordert z. B. einen Mindestwert von -25 °C .

5.2.4 Rohrleitungen

Rohrleitungen vom 3-Zoll-Anschluss ins Innere des Fahrzeugs müssen einen Mindestinnendurchmesser von 55 mm haben, wobei ein Innendurchmesser von mindestens 57,1 mm empfohlen wird. Das bezieht sich ausschließlich auf Rohrleitungen. Ventile dürfen einen geringeren Durchmesser haben. Als Gestaltungsleitfaden sind 57,1 mm für die meisten Systeme angemessen, allerdings wird ein Innendurchmesser von 71 mm empfohlen, da er schnelleres Leeren bei größeren Tanks ermöglicht und auch das Verstopfungsrisiko senkt, speziell beim chemischen System.

Rohrleitungen müssen so konstruiert sein, dass die Möglichkeit eines Verschlusses von Leitungen durch sich sammelnde Flüssigkeiten in Wassersäcken so gering wie möglich ist. Die bevorzugte konstruktive Ausführung für Rohrleitungen besteht in einem stetigen Gefälle entweder in Richtung des Sammeltanks oder des Entsorgungsanschlusses. Bekanntermaßen ist jedoch bei der Konstruktion von Niederflurfahrzeugen die Möglichkeit zum Einhalten dieser bevorzugten konstruktiven Ausführung begrenzt.

Als Gestaltungsleitfaden: Die konstruktive Ausführung der Rohrleitungen muss an Stellen, an denen Flüssigkeiten eingeschlossen werden könnten, die Möglichkeit berücksichtigen, dass die Flüssigkeit gefrieren und sich Calcium- und Abfallschlamm im Rohr ablagern kann.

Die Rohrleitungen müssen so konstruiert sein, dass das Schmutzwasser unter Betriebsbedingungen einschließlich aller üblichen Streckenbedingungen wie Überhöhung und Steigung, maximales Bremsen und Beschleunigen, und wenn der Sammeltank vollständig gefüllt ist, nicht in Richtung des Entsorgungsanschlusses fließt.

Wenn die Rohrleitungen vom Sammeltank zum Entsorgungsanschluss unter der Höhe des Entsorgungsanschlusses verlaufen, darf der Höhenunterschied zwischen dem tiefstgelegenen Punkt des verlaufenden Rohres und dem Mittelpunkt des Entsorgungsanschlusses nicht größer als 300 mm sein, wie in Bild 7 dargestellt.