

DIN EN ISO 17268-1



ICS 27.075; 43.060.40

Einsprüche bis 2024-05-08

Entwurf

**Gasförmiger Wasserstoff –
Anschlussvorrichtungen für die Betankung von Landfahrzeugen –
Teil 1: Durchflussmengen bis einschließlich 120 g/s
(ISO/DIS 17268-1:2024);
Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 17268-1:2024**

Gaseous hydrogen land vehicle refuelling connection devices –
Part 1: Flow capacities up to and including 120 g/s (ISO/DIS 17268-1:2024);
German and English version prEN ISO 17268-1:2024

Dispositifs de raccordement pour le ravitaillement des véhicules terrestres en hydrogène gazeux –
Partie 1: Capacités de débit jusqu'à et y compris 120 g/s (ISO/DIS 17268-1:2024);
Version allemande et anglaise prEN ISO 17268-1:2024

Anwendungswarnvermerk

Dieser Entwurf mit Erscheinungsdatum 2024-03-08 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 nagas@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 Gastechnik (NAGas), 53058 Bonn, Postfach 14 03 62 oder Josef-Wirmer-Str. 1 - 3, 53123 Bonn.

Es wird gebeten, mit den Kommentaren zu diesem Entwurf jegliche relevanten Patentrechte, die bekannt sind, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 129 Seiten

DIN-Normenausschuss Gastechnik (NAGas)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 17268-1:2024) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 197 „Hydrogen technologies“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 268 „Kryo-Behälter und spezielle Einsatzgebiete der Wasserstofftechnologie“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR (Frankreich) gehalten wird.

Das zuständige nationale Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 032-03-07 AA „Gasversorgung für erdgasbetriebene Fahrzeuge“ im DIN-Normenausschuss Gastechnik (NAGas).

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.

Für die in diesem Dokument zitierten Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 1431-1	siehe	DIN ISO 1431-1
ISO 9227	siehe	DIN EN ISO 9227
ISO 10286	siehe	DIN EN ISO 10286

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

DIN EN ISO 17268-1 ist als Ersatz für DIN EN ISO 17268 vorgesehen, welche sich aber gerade noch in Vorbereitung zur Veröffentlichung befindet.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 9227, *Korrosionsprüfungen in künstlichen Atmosphären — Salzsprühnebelprüfungen*

DIN EN ISO 10286, *Gasflaschen — Vokabular*

DIN ISO 1431-1, *Elastomere oder thermoplastische Elastomere — Widerstand gegen Ozonrissbildung — Teil 1: Statische und dynamische Dehnungsprüfung*

– Leerseite –

Februar 2024

prEN ISO 17268-1

**Gasförmiger Wasserstoff – Anschlussvorrichtungen für die Betankung von
Landfahrzeugen – Teil 1: Durchflussmengen bis einschließlich 120 g/s
(ISO/DIS 17268-1:2024)**

Gaseous hydrogen land vehicle refuelling connection devices – Part 1: Flow capacities up to and including 120 g/s (ISO/DIS 17268-1:2024)

Dispositifs de raccordement pour le ravitaillement des véhicules terrestres en hydrogène gazeux – Partie 1: Capacités de débit jusqu'à et y compris 120 g/s (ISO/DIS 17268-1:2024)

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	5
Vorwort	6
1 Anwendungsbereich	8
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe	8
4 Allgemeine Anforderungen an die Konstruktion	11
5 Füllstutzen	15
6 Empfängerstutzen	17
7 Prüfverfahren zur Auslegungsverifizierung.	18
7.1 Allgemeine Anforderungen	18
7.2 Prüfbedingungen	18
7.3 Prüfungen der Füllstutzen	19
7.4 Prüfungen der Empfängerstutzen	19
7.5 Prüfung der Schnittstelle zwischen Anwender und Maschine	19
7.6 Fallprüfung	19
7.7 Prüfung der Dichtheit bei Raumtemperatur	20
7.8 Prüfung des Ventilbetätigungsgriffs	21
7.9 Prüfung der Schwingungsbeständigkeit des Empfängerstutzens	21
7.10 Prüfung unter besonderen Belastungen	21
7.11 Prüfung bei niedrigen und hohen Temperaturen	22
7.11.1 Prüfungszweck	22
7.11.2 Allgemeines	22
7.11.3 Dichtheitsprüfungen	22
7.12 Funktionsprüfungen	23
7.13 Prüfung der Dauerhaltbarkeit und Instandhaltbarkeit	23
7.13.1 Prüfungszweck	23
7.13.2 Prüfung der Dauerhaltbarkeit des Füllstutzens	23
7.13.3 Dauerhaltbarkeitsprüfung des Rückschlagventils des Empfängerstutzens	24
7.13.4 Prüfung der Dauerhaltbarkeit des Empfängerstutzens	24
7.13.5 Prüfung der Dauerhaltbarkeit des Anschlusses	25
7.14 Alterungsprüfung von Dichtungswerkstoffen	25
7.14.1 Prüfungszweck	25
7.14.2 Verfahren zur Prüfung auf Sauerstoffalterung	25
7.14.3 Verfahren zur Prüfung auf Alterung durch Ozoneinwirkung	25
7.15 Prüfung der Beständigkeit nichtmetallischer Werkstoffe gegenüber Wasserstoff	26
7.16 Prüfung des elektrischen Widerstands	26
7.17 Prüfung der hydrostatischen Kraft	26
7.18 Prüfung der Korrosionsbeständigkeit	26
7.18.1 Prüfungszweck	26
7.18.2 Allgemeines	27
7.18.3 Prüfung des Füllstutzens	27
7.18.4 Prüfung des Empfängerstutzens	27
7.19 Prüfung der Verformung	27
7.20 Prüfung der Beständigkeit gegen Verunreinigungen	27
7.21 Temperaturwechselprüfung	28
7.22 Prüfung mit nicht ordnungsgemäß verbundenem Füllstutzen	28
7.23 Prüfung der Aufwärts-/Abwärtskompatibilität des Füllstutzens	29
7.23.1 Allgemeines	29
7.23.2 Prüfung der Aufwärts-/Abwärtskompatibilität des Füllstutzens	30
7.23.3 Prüfung der Unverträglichkeit von Empfängerstutzen für andere Kraftstoffe	30
7.24 Ausspülprüfung	30

7.25	Prüfung auf Fehlgebrauch durch den Anwender	30
7.26	Kaltgasprüfung	31
7.26.1	Prüfung bei Vereisung des Füllstutzens	31
7.26.2	Prüfung mit vorgekühltem Wasserstoff	32
7.27	Schüttel-Prüfung	33
7.28	Kommunikationsprüfung	33
8	Bedienungsanleitung	34
9	Kennzeichnung	34
9.1	Vorgeschriebene Informationen	34
9.2	Nicht vorgeschriebene Informationen	35
Anhang A (normativ)	Umhüllung der Empfänger-Füllstutzen-Schnittstelle	36
Anhang B (normativ)	Empfängerstutzen für Wasserstoff	37
Anhang C (normativ)	Prüfvorrichtungen mit Spielpassung	44
Anhang D (normativ)	Prüfvorrichtungen mit Presssitz	50
Anhang E (normativ)	Prüfvorrichtungen mit Verschleißbild	56
Anhang F (informativ)	Beispiel einer Sechskant-Ausführung	60
Anhang G (informativ)	Prüfung des Druckverlusts	61
G.1	Prüfung des Druckverlusts	61
G.1.1	Prüfungszweck	61
G.1.2	Prüfaufbau	61
G.1.3	Prüfverfahren	63
Anhang H (normativ)	Erforderliche Prüfvorrichtungen	65
Literaturhinweise		67

Bilder

Bild 1	— Prüfanordnung für die Fallprüfung	20
Bild 2	— Verwendung von Passscheiben zur Erzeugung eines nicht ordnungsgemäß verbundenen Anschlusses	29
Bild 3	— Einstellung der Anschlagringposition zur Aufnahme einer Passscheibe	29
Bild 4	— Innendurchmesser der für die Prüfung der Verträglichkeit verwendeten Bohrung	30
Bild 5	— Beispiel eines Prüfaufbaus zur Prüfung der Vereisung des Füllstutzens und Prüfung mit vorgekühltem Wasserstoff	32
Bild A.1	— Umhüllung der Empfänger-Füllstutzen-Schnittstelle	36
Bild B.1	— H35-Empfängerstutzen für Klasse D für Wasserstoff	37
Bild B.2	— H35HF-Empfängerstutzen für Klasse D für Wasserstoff (mittlerer Durchfluss für kommerzielle Fahrzeuganwendungen)	38
Bild B.3	— H70-Empfängerstutzen für Klasse D für Wasserstoff	39
Bild B.4	— H35-Empfängerstutzen für Klasse F für Wasserstoff	40
Bild B.5	— H11-Empfängerstutzen für Klasse F für Wasserstoff	41
Bild B.6	— H70-Empfängerstutzen für Klasse F für Wasserstoff	42
Bild B.7	— Füllstutzenseitige Abdichtung für H35/H35 HF (links) und H70 (rechts)	43
Bild C.1	— H35-Prüfvorrichtung für Klasse D mit Spielpassung	44
Bild C.2	— H35MF-Prüfvorrichtung für Klasse D mit Spielpassung	45
Bild C.3	— H70-Prüfvorrichtung für Klasse D mit Spielpassung	46
Bild C.4	— H35-Prüfvorrichtung für Klasse D mit Spielpassung	47
Bild C.5	— H35MF-Prüfvorrichtung für Klasse F mit Spielpassung	48
Bild C.6	— H70-Prüfvorrichtung für Klasse F mit Spielpassung	49
Bild D.1	— H35-Prüfvorrichtung für Klasse D mit Presssitz	50
Bild D.2	— H35MF-Prüfvorrichtung für Klasse D mit Presssitz	51
Bild D.3	— H70-Prüfvorrichtung für Klasse D mit Presssitz	52
Bild D.4	— H35-Prüfvorrichtung für Klasse F mit Presssitz	53
Bild D.5	— H35MF-Prüfvorrichtung für Klasse F mit Presssitz	54
Bild D.6	— H70-Prüfvorrichtung für Klasse F mit Presssitz	55
Bild E.1	— H35-Prüfvorrichtung für Klasse D mit Presssitz	56

Bild E.2 — H35MF-Prüfvorrichtung für Klasse D mit Verschleißbild	57
Bild E.3 — H70-Prüfvorrichtung für Klasse D mit Verschleißbild	57
Bild E.4 — H35-Prüfvorrichtung für Klasse F mit Verschleißbild	58
Bild E.5 — H35MF-Prüfvorrichtung für Klasse F mit Verschleißbild	58
Bild E.6 — H70-Prüfvorrichtung für Klasse F mit Verschleißbild	59
Bild F.1 — Beispiel einer Sechskant-Ausführung	60
Bild G.1 — Prüfanordnung bei der Prüfung des Druckverlusts	61
Bild G.2 — H35/H35HF-Füllstutzenanschluss	62
Bild G.3 — H35/H35HF-Empfängerstutzenanschluss	63
Bild G.4 — H70-Füllstutzenanschluss	63
Bild G.5 — H70-Empfängerstutzenanschluss	63

Tabellen

Tabelle 1 — Druckstufen von Betankungsanlagen und Klassifizierungen für Betankungsanschlüsse	9
Tabelle 2 — Kompatibilität von Füllstutzen und Empfängerstutzen	12
Tabelle 3 — Unverträglichkeit von Füllstutzen und Empfängerstutzen mit Systemen für andere gasförmige Kraftstoffe	12
Tabelle 4 — Maximales zulässiges Luftvolumen zwischen Füllstutzen und Empfängerstutzen nach dem Anschluss	14
Tabelle 5 — Nenndurchflusskategorie	14
Tabelle 6 — Auslegungstemperaturen	16
Tabelle 7 — Auswahl der Prüfvorrichtung für Prüfungen der Dauerhaltbarkeit des Füllstutzens	24
Tabelle 8 — Prüfanordnung mit nicht ordnungsgemäß verbundenem Füllstutzen	28
Tabelle G.1 — Anordnung des Füllstutzen-/Empfängerstutzenanschlusses	62
Tabelle H.1 — Prüfvorrichtungen und folgende Prüfungen für jede Prüfung	65

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 17268-1:2024) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 197 „Hydrogen technologies“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 268 „Kryo-Behälter und spezielle Einsatzgebiete der Wasserstofftechnologie“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur parallelen Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN ISO 17268:2020 ersetzen.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Liste dieser Institute ist auf den Internetseiten von CEN abrufbar.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/DIS 17268-1:2024 wurde von CEN als prEN ISO 17268-1:2024 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsinstitute (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird üblicherweise von Technischen Komitees von ISO durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale staatliche und nichtstaatliche Organisationen, die in engem Kontakt mit ISO stehen, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet bei allen elektrotechnischen Normungsthemen eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC Directives, Teil 1, beschrieben. Es sollten insbesondere die unterschiedlichen Annahmekriterien für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC Directives, Teil 2, erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der erhaltenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname dient nur zur Unterrichtung der Anwender und bedeutet keine Anerkennung.

Für eine Erläuterung des freiwilligen Charakters von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO, en: World Trade Organization) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT, en: Technical Barriers to Trade) berücksichtigt, siehe www.iso.org/iso/foreword.html.

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 197, *Hydrogen technologies*, in Zusammenarbeit mit dem Europäischen Komitee für Normung (CEN), Technisches Komitee CEN/TC 268, *Kryo-Behälter und spezielle Einsatzgebiete der Wasserstofftechnologie*, in Übereinstimmung mit der Vereinbarung zur technischen Zusammenarbeit zwischen ISO und CEN (Wiener Vereinbarung) erarbeitet.

Diese dritte Ausgabe ersetzt die zweite Ausgabe (ISO 17268:2012), die technisch überarbeitet wurde.

Die wesentlichen Änderungen im Vergleich zur Vorgängerausgabe sind folgende:

- das Dokument gilt nur für Anschlüsse, die für Durchflussraten bis zu 120 g/s ausgelegt sind;
- Löschung der Anschlüsse H11, H25 und H50;
- Festlegen des maximal zulässigen Luftvolumens zwischen Füllstutzen und Empfängerstutzen;
- Erstellung von Nenndurchflusskategorien und zugehöriger Prüfung des Druckverlusts;
- Änderung der maximalen Wasserstoffgas-Auslegungstemperaturen von 85 °C auf 65 °C;
- Kombination der Prüfung mit Beanspruchung durch vorgekühlten Wasserstoff und für die Prüfung des Gefrierens in der Kaltgasprüfung (siehe 7.26);

- Änderung des Namens von H35 mit großem Durchfluss (H35HF) auf H35 mit mittlerem Durchfluss (H35MF). Außerdem Änderungen am Empfängerstutzen H35MF, um zu verhindern, dass der Füllstutzen H35MF am Empfängerstutzen H70 angeschlossen wird;
- Erhöhung des Bohrungsdurchmessers des Empfängerstutzens H70 auf 4 mm;
- Änderung der Härteanforderungen aller Empfängerstutzen.

Zusätzlich wurden Änderungen an der Maschinenschnittstelle vorgenommen, sowie Prüfungen zum Fallenlassen, zur Dichtheit, zu besonderen Belastungen, zu niedrigen und hohen Temperaturen, zum hydrostatischen Druck und zum Missbrauch durch den Anwender durchgeführt.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Auflistung dieser Institute ist unter www.iso.org/members.html zu finden.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die Auslegung, Sicherheit und betrieblichen Eigenschaften von Betankungsanschlüssen für Landfahrzeuge fest, die mit gasförmigem Wasserstoff (GHLV, en: gaseous hydrogen land vehicle) betrieben werden.

GHLV-Betankungsanschlüsse bestehen aus den folgenden Bauteilen, soweit zutreffend:

- Empfängerstutzen und Schutzkappe (am Fahrzeug angebracht);
- Füllstutzen;
- Kommunikations-Hardware, falls zutreffend.

Dieses Dokument gilt für Betankungsanschlüsse mit Nennbetriebsdrücken oder Wasserstoffabgabedruckten von bis zu 70 MPa und maximalen Durchflussraten von bis zu 120 g/s.

Dieses Dokument gilt nicht für Betankungsanschlüsse zur Abgabe von Wasserstoff-Erdgas-Gemischen.

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).

ISO 188, *Rubber, vulcanized or thermoplastic — Accelerated ageing and heat resistance tests*

ISO 1431-1, *Rubber, vulcanized or thermoplastic — Resistance to ozone cracking — Part 1: Static and dynamic strain testing*

ISO 9227, *Corrosion tests in artificial atmospheres — Salt spray tests*

ISO 12103-1, *Road vehicles — Test contaminants for filter evaluation — Part 1: Arizona test dust*

ISO 15501-1, *Road vehicles — Compressed natural gas (CNG) fuel systems — Part 1: Safety requirements*

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

Kommunikations-Hardware

Bauteile der Infrared Data Association (IrDA), die zur Übertragung von Signalen vom Fahrzeug (*Empfängerstutzen*) (3.19) zur Zapfsäule (*Füllstutzen*) (3.14) verwendet werden und die nach SAE J2799 oder gleichwertig ausgelegt sind

3.2

Druckklassifizierung von Bauteilen

maximaler Druck, bei dem es zulässig ist, ein Bauteil zu betreiben, wie vom Hersteller für eine festgelegte Temperatur festgelegt

Anmerkung 1 zum Begriff: Bauteile, die durch die Europäische Druckgeräterichtlinie (PED) für einen *maximal zulässigen Betriebsdruck* (3.11) ausgelegt sind, stellen die Bauteilklassifizierung durch den Hersteller dar, die durch den Wert von „PS“ angegeben sind.

Anmerkung 2 zum Begriff: Siehe Tabelle 1 zu den erforderlichen Druckklassifizierungen der Bauteile für verschiedene *Druckklassen* (3.16) für *Betankungsanschlüsse* (3.3).

Anmerkung 3 zum Begriff: Weitere Anleitungen zur Terminologie von Drücken von Einfülleinrichtungen sind in ISO 19880-1 enthalten.

Tabelle 1 — Druckstufen von Betankungsanlagen und Klassifizierungen für Betankungsanschlüsse

NWP (3.13) vom Fahrzeug (Empfängerstutzen) (3.19) oder HSL (3.9) von Zapfsäule (Füllstutzen) (3.14)	Druckklasse (3.16)	Maximaler Betriebsdruck (MOP) (3.12)	Maximal zulässiger Betriebsdruck von Einfülleinrichtungen (MAWP) (3.11) Geringste Druckklassifizierung für Bauteile der Einfülleinrichtung
<i>gleich NWP des Fahrzeugspeichersystems laut Fahrzeugbrief</i>		<i>1,25 × HSL/1,25 × NWP höchster Fülldruck bei normaler Betankung</i>	<i>1,375 × HSL höchstzulässiger Einstellwert zum Schutz der Abgabereinrichtung gegen Überdruck in ISO 19880-1:2020; 8.2.2.3</i>
35 MPa	H35 oder H35MF ^a	43,75 MPa	48,125 MPa
70 MPa	H70	87,5 MPa	96,25 MPa
^a Anschlüsse mit mittlerem Durchfluss für gewerbliche Schwerlastfahrzeuge.			

3.3

Anschluss

verbundene Baugruppe aus *Füllstutzen* (3.14) und *Empfängerstutzen* (3.19), die die Übertragung von Wasserstoff zulässt

3.4

Zyklus

Prozess, bei dem zwischen dem *Füllstutzen* (3.14) und dem *Empfängerstutzen* (3.19) eine formschlüssige Verbindung hergestellt, diese bis zum Erreichen des *maximalen Betriebsdrucks* (3.12) druckbeaufschlagt, druckentlastet, und anschließend getrennt wird

3.5

trockene Luft

Luft mit einem zur Verhinderung von Kondensation während der Prüfung geeigneten Taupunkt

3.6

trockenes Helium

Helium mit einem zur Verhinderung von Kondensation während der Prüfung geeigneten Taupunkt und von mindestens 99%iger Reinheit

3.7

trockener Wasserstoff

Wasserstoff, der die Gütestufe nach ISO 14687 erfüllt oder diese übertrifft

3.8

Klasse, Wasserstoff

Niveau der Wasserstoffqualität auf Grundlage von ISO 14687

3.9

Wasserstoffabgabestufe

HSL, en: hydrogen service level

angewendete Druckstufe zur Beschreibung der Wasserstoffabgabe der Einfülleinrichtung auf Grundlage der NWP- (3.113.11) Klassifizierung des Fahrzeugs

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Zahlenwert des HSL stimmt mit der Zahl nach dem „H“ bei der *Druckklasse* (3.14) überein.

Anmerkung 2 zum Begriff: HSL wird in MPa angegeben.

3.10

Dichtheits-Prüfgas

Gas zur Prüfung auf Undichtheiten, bestehend aus *trockenem Wasserstoff* (3.7) oder *trockenem Helium* (3.6) oder Gasgemischen aus mindestens 10 % Wasserstoff oder Helium mit Stickstoff auf molarer Basis

3.11

maximal zulässiger Betriebsdruck

MAWP, en: maximum allowable working pressure

höchstzulässiger Druck in einem System bei der für den Druck festgelegten Temperatur

Anmerkung 1 zum Begriff: Der maximal zulässige Betriebsdruck kann auch als Auslegungsdruck, maximal zulässiger Betriebsdruck, maximal zulässiger Arbeitsdruck oder maximal zulässiger Druck für die Klassifizierung von Druckbehältern und Geräten definiert werden, die in Übereinstimmung mit nationalen Druckbehältervorschriften (pressure vessel codes) hergestellt werden.

3.12

maximaler Betriebsdruck

MOP, en: maximum operating pressure

höchster Druck, der für ein Bauteil während des normalen Betriebs erwartet wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Weitere Anleitungen zur Terminologie von Drücken von Einfülleinrichtungen sind in ISO 19880-1 enthalten.

Anmerkung 2 zum Begriff: Der maximale Betriebsdruck beträgt 125 % des *Nennbetriebsdrucks* (3.13) oder der *Wasserstoffabgabestufe* (3.9) je nach Anwendbarkeit, für den Zweck der Prüfung von *Füllstutzen* (3.14) und *Empfängerstutzen* (3.19) in diesem Dokument.

3.13

Nennbetriebsdruck

NWP, en: nominal working pressure

Druck einer gefüllten Fahrzeug-Druckwasserstoffspeichereinrichtung bei einer Gastemperatur von 15 °C

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe ECE/TRANS/180/Add.13/Amend.1 Part II-3.37.

Anmerkung 2 zum Begriff: Siehe Tabelle 1 für NWP, die von diesem Dokument abgedeckt sind.

Anmerkung 3 zum Begriff: Weitere Anleitung zur Terminologie von Drücken sind in ISO 19880-1 enthalten.

Anmerkung 4 zum Begriff: NWP wird in ISO 10286 auch als „sich einstellender Druck“ bezeichnet.

3.14

Füllstutzen

mit einer Betankungsanlage verbundene Einrichtung, die ein schnelles Anschließen und Abtrennen der Brennstoffversorgung an das/von dem Fahrzeug oder an die/von der Speicheranlage ermöglicht

3.15

formschlüssiges Verriegelungselement

Vorrichtung mit dem Merkmal, das die Betätigung eines Verriegelungsmechanismus erfordernd, um vor der Druckaufbringung eine ordnungsgemäße Verbindung des *Füllstutzens* (3.14) mit dem *Empfängerstutzen* (3.19) zu erreichen

3.16

Druckklasse

undimensionierte Einteilung von Bauteilen, die angibt, ob die Bauteile dazu ausgelegt sind, Wasserstoff an Straßenfahrzeuge unter den erforderlichen Druck und Temperatur abzugeben

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Tabelle 1 zu den Druckklassen für *Betankungsanschlüsse* (3.3).

Anmerkung 2 zum Begriff: Weitere Anleitungen zur Terminologie von Drücken von Einfülleinrichtungen sind in ISO 19880-1 enthalten.

3.17

Druckverlust

Druckunterschied zwischen zwei bestimmten Punkten bei bestimmten Strömungsbedingungen

3.18

Schutzkappe

Bauteil, das verhindert, dass Schmutz und andere Verunreinigungen in den Einlass des *Empfängerstutzens* (3.19) des Fahrzeugs gelangen

3.19

Empfängerstutzen

mit einem Fahrzeug oder einer Speicheranlage verbundene Vorrichtung, die den *Füllstutzen* (3.14) aufnimmt

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Empfängerstutzen kann in anderen Dokumenten auch als Betankungseinlass der Gasfüllöffnung bezeichnet werden.

4 Allgemeine Anforderungen an die Konstruktion

4.1 Füll- und Empfängerstutzen müssen in Übereinstimmung mit angemessenen Konzepten von Sicherheit, Dauerhaltbarkeit und Instandhaltbarkeit ausgelegt sein.

4.2 Füll- und Empfängerstutzen, die nach diesem Dokument ausgelegt und geprüft werden, müssen

- verhindern, dass wasserstoffbetriebene Fahrzeuge durch Betankungsanlagen mit höheren Drücken als die für das Fahrzeug festgelegten Auslegungswerte betankt werden, wie in Tabelle 2 angegeben;
- verhindern, dass wasserstoffbetriebene Fahrzeuge durch Betankungsanlagen mit höheren Durchflussraten als die für das Fahrzeug festgelegte Auslegungswerte betankt werden, wie in Tabelle 2 angegeben;
- verhindern, dass wasserstoffbetriebene Fahrzeuge, die nur mit Wasserstoff der Klasse D nach ISO 14687 betrieben werden können, an Betankungsanlagen betankt werden, die Wasserstoff der Klasse F nach ISO 14687 abgeben, wie in Tabelle 2 dargestellt;

- d) ermöglichen, dass wasserstoffbetriebene Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor, die mit Wasserstoff der Klasse F nach ISO 14687 F betrieben werden, an Tankstellen betankt werden, die Wasserstoff der Klasse D nach ISO 14687 abgeben, wie in Tabelle 2 dargestellt;
- e) verhindern, dass wasserstoffbetriebene Fahrzeuge durch Betankungsanlagen, die andere komprimierte Gase abgeben, betankt werden, einschließlich, aber nicht beschränkt auf die in ISO 16380, ISO 14469 und CSA NGV 1 festgelegten Werte, wie in Tabelle 3 dargestellt; und
- f) verhindern, dass andere gasbetriebene Fahrzeuge durch Wasserstoff-Betankungsanlagen, die andere komprimierte Wasserstoff abgeben, betankt werden, aber nicht beschränkt auf die in ISO 16380, ISO 14469 und CSA NGV 1 festgelegten Werte, wie in Tabelle 3 dargestellt.

Tabelle 2 — Kompatibilität von Füllstutzen und Empfängerstutzen

	←Empfängerstutzen→						
Füllstutzen ↓	H35 Klasse D	H35MF Klasse D	H70 Klasse D	H35 Klasse F	H35MF Klasse F	H70 Klasse F	H35HF* H70HF*
H35 Klasse D	O	O	O	O	O	O	X
H35MF Klasse D	X	O	X	X	O	X	X
H70 Klasse D	X	X	O	X	X	O	X
H35 Klasse F	X	X	X	O	O	O	X
H35MF Klasse F	X	X	X	X	O	X	X
H70 Klasse F	X	X	X	X	X	O	X
H35HF* H70HF*	X	X	X	X	X	X	O
<p>* H35HF und H70HF werden in diesem Dokument nur als Verweisung auf zukünftige Kompatibilität genannt und werden in ISO 17268-2 festgelegt, wenn diese veröffentlicht wird.</p> <p>Legende</p> <p>O: Kann angeschlossen werden</p> <p>X: Kann nicht angeschlossen werden</p>							

Tabelle 3 — Unverträglichkeit von Füllstutzen und Empfängerstutzen mit Systemen für andere gasförmige Kraftstoffe

	←Empfängerstutzen→		
Füllstutzen ↓	ISO 16380	ISO 14469	CSA NGV1
H35 Klasse D	X	X	X
H35MF Klasse D	X	X	X

Tabelle 3 (fortgesetzt)

		← Empfängerstutzen →	
Füllstutzen ↓	ISO 16380	ISO 14469	CSA NGV1
H70 Klasse D	X	X	X
H35 Klasse F	X	X	X
H35MF Klasse F	X	X	X
H70 Klasse F	X	X	X
H35HF* H70HF*	X	X	X
<p>* H35HF und H70HF werden in diesem Dokument nur als Verweisung auf zukünftige Kompatibilität genannt und werden in ISO 17268-2 festgelegt, wenn diese veröffentlicht wird.</p> <p>Legende</p> <p>O: Kann angeschlossen werden</p> <p>X: Kann nicht angeschlossen werden</p>			

4.3 Füll- und Empfängerstutzen müssen nach guter Ingenieurspraxis angepasst und hergestellt werden.

4.4 Füll- und Empfängerstutzen müssen

- a) so ausgelegt sein, dass das Risiko eines unsachgemäßen Zusammenbaus auf ein Mindestmaß verringert wird;
- b) so ausgelegt sein, dass sie gegen Versatz, Verwindung, Verzug oder andere Beschädigungen gesichert sind;
- c) so konstruiert sein, dass sie unter normalen und angemessenen Bedingungen von Handhabung und Gebrauch ihre Funktionsfähigkeit aufrechterhalten
- d) ohne Element ausgelegt sein, das offensichtlich die Sicherheitsmerkmale ohne spezielle Kenntnisse und Werkzeuge beeinträchtigt; und
- e) zur Anwendung durch die Allgemeinheit mit wenig Schulung ausgelegt.

4.5 Füll- und Empfängerstutzen müssen aus Werkstoffen hergestellt sein, die für den Gebrauch mit komprimiertem Wasserstoff bei dem Druck und in den Temperaturbereichen, denen sie nach 3.2, 5.9 und 6.9 ausgesetzt werden, geeignet und verträglich sind. Die bei der Konstruktion von Füllstutzen, Empfängerstutzen und Schutzkappen verwendeten Werkstoffe müssen nicht Funken bildende oder die Bildung von Funken verringernde Werkstoffe sein. Sämtliche Bauteile, die drucktragend und einer Befeuchtung ausgesetzt sind, müssen aus Werkstoffen hergestellt werden, die mit entionisiertem Wasser verträglich sind. Die Verträglichkeit nicht-metallischer Werkstoffe einschließlich der Verträglichkeit von Dichtungswerkstoffen auf Grundlage der Prüfung auf Sauerstoffalterung (7.14) und der Prüfung auf Beständigkeit gegenüber Wasserstoff (7.15) bezüglich für Werkstofffehlfunktionen durch Diffusion und Druckentlastung muss durch den Bauteilhersteller oder eine unabhängige dritte Partei dokumentiert werden.

4.6 Der Füllstutzen muss sich ohne die Verwendung von Werkzeugen an den Empfängerstutzen anschließen und von diesem abtrennen lassen.

4.7 Alle Empfängerstutzen müssen entsprechend den Anforderungen an die Umhüllung nach Anhang A am Fahrzeug angebracht sein.

4.8 Schutzkappen sind dazu vorgesehen, den Empfängerstutzen oder Füllstutzen vor dem Eindringen von Fremdkörpern zu schützen, und sie dürfen keinen Druck halten. Der Öffnungswiderstand muss ausreichend sein, um ein unbeabsichtigtes Entfernen zu vermeiden. Alle Schutzkappen müssen mit einer Haltevorrichtung zur Befestigung an Empfängerstutzen, Fahrzeug oder Füllstutzen versehen sein.

4.9 Füll- und Empfängerstutzen wie in diesem Dokument definiert können zur Betankung verschiedener Arten von GHLV verwendet werden. Die Tankstellen für diese Fahrzeuge können deutlich unterschiedliche Verfahrensgrenzen und Betankungsprotokolle aufweisen. Der Füll- und der Empfängerstutzen allein müssen sicherstellen, dass ein GHLV nicht an einer nicht kompatiblen Tankstelle betankt wird. Trifft diese ein, kann das GHLV Bedingungen außerhalb seiner vorgesehenen Grenzwerte ausgesetzt werden wie zum Beispiel Überhitzung des Kraftstoffbehälters. Falls dies ein potenzielles Problem darstellt, sollten der Betreiber und der Hersteller der Tankstelle zusätzliche Kontrollen entwickeln, um das Risiko zu verringern.

4.10 Wie in Teil I E. 81. (f) (iii) der ECE/TRANS/180/Add.13/Amend 1 beschrieben, wird die „Fähigkeit zugesichert, bei mehrfachen Ereignissen von Drucküberschreitung aufgrund von Versagen der Betankungseinrichtung durch die Anforderung des Nachweises des Nichtvorhandenseins einer Leckstelle bei zehnfacher Aussetzung bei Betankung mit 150 Prozent des Nennbetriebsdrucks (NWP).“ Es wird davon ausgegangen, dass Füll- und Empfangsstutzen wie in diesem Dokument beschrieben auf diese Weise geprüft sind, um auf ähnliche Überdruckvorfälle bei der Betankung reagieren zu können.

4.11 Die maximal zulässige Luftmenge zwischen Empfängerstutzen und Füllstutzen nach dem Anschluss darf die in Tabelle 4 angegebenen Volumen nicht überschreiten.

Tabelle 4 — Maximales zulässiges Luftvolumen zwischen Füllstutzen und Empfängerstutzen nach dem Anschluss

Druckklasse	Zulässiges Luftvolumen des Füllstutzens cm ³	Zulässiges Luftvolumen des Empfängerstutzens cm ³
H35	4	4
H35 HF	4	4
H70	2	2

4.12 Nenndurchflusskategorie

Der Füllstutzen oder Empfängerstutzen muss entsprechend dessen vorgesehener Nutzung in die folgenden Nenndurchflusskategorien nach Tabelle 5 klassifiziert werden. Ein Füllstutzen oder Empfängerstutzen darf entsprechend dessen Nutzung einer oder mehreren Nenndurchflusskategorien zugeordnet werden.

Tabelle 5 — Nenndurchflusskategorie

Kategorie	Nenndurchfluss g/s
F30	30
F60	60
F90	90
F120	120

4.13 Druckverlustklassifizierung

Der Druckverlust eines Füllstutzens oder Empfängerstutzens sollte bei jeder seiner Nenndurchflusskategorien nach dem Verfahren in Anhang G gemessen werden.

Der/die Druckverlustkategorie(n) sollte(n) vom Hersteller in der Dokumentation und in der Betriebsanleitung angegeben werden. Die Nomenklatur des Druckverlusts sollte als Nenndurchflusskategorie plus P, gefolgt von dem gemessenen Druckabfall in MPa, angegeben werden (z. B.: für einen Füllstutzen mit einer Nenndurchflusskategorie von 90 g/s und einem gemessenen Druckabfall von 2 MPa lautet die Nomenklatur: F90-P2.)

5 Füllstutzen

5.1 Füllstutzen müssen die maßlichen Anforderungen in 6.1 erfüllen, um eine ordnungsgemäße Austauschbarkeit sicherzustellen. Füllstutzen müssen sich an Empfängerstutzen mit der gleichem oder höherem Druckklasse anschließen lassen und so ausgelegt sein, dass sie sich nicht an Empfängerstutzen mit einer niedrigeren Druckklasse anschließen lassen. Füllstutzen müssen so ausgelegt sein, dass sie sich nicht an andere gasbetriebene Fahrzeuge als an GHLV anschließen lassen.

5.2 Füllstutzen müssen einem der folgenden drei Typen entsprechen.

- a) TYP A — Füllstutzen zur Verwendung mit Zapfstellenschläuchen, die bei Abschaltung der Zapfsäule vollständig unter Druck bleiben dürfen. Der Füllstutzen darf keinen Gasdurchfluss zulassen, bevor eine formschlüssige Verbindung erreicht wurde. Der Füllstutzen muss mit einem (mehreren) integrierten Ventil(en) ausgestattet sein, das/die ein Betätigungselement enthält/enthalten, mit dem zuerst die Versorgung mit Gas unterbrochen und das eingeschlossene Gas auf sichere Weise abgelassen wird, bevor sich der Füllstutzen vom Empfängerstutzen abtrennen lässt. Bevor sich der Entriegelungsmechanismus betätigen lässt, muss durch das Betätigungselement sichergestellt sein, dass die Entlüftungsvorrichtung geöffnet und das zwischen dem Absperrventil des Füllstutzens und dem Rückschlagventil des Empfängerstutzens befindliche Gas vor dem Abtrennen des Füllstutzens sicher abgelassen wurde.
- b) TYP B — Füllstutzen zur Verwendung mit Zapfstellenschläuchen, die bei Abschaltung der Zapfsäule vollständig unter Druck bleiben dürfen. Um eingeschlossenes Gas vor dem Abtrennen des Füllstutzens auf sichere Weise abzulassen, muss ein gesonderter, direkt oder indirekt mit dem Einlass des Füllstutzens verbundener Dreiwegehahn verwendet werden. Der Füllstutzen darf keinen Gasdurchfluss zulassen, bevor eine formschlüssige Verbindung erreicht wurde. Vor dem Abtrennen des Füllstutzens muss das Ablassen von Gas erfolgt sein. Äußere Dreiwegehähne müssen so konstruiert und gekennzeichnet werden, dass die Positionen für den offenen, geschlossenen und den entlüftenden Zustand deutlich angezeigt werden.
- c) TYP C — Füllstutzen zur Verwendung mit Zapfstellenschläuchen, die bei Abschaltung der Zapfsäule druckentlastet (auf 0,5 MPa und niedriger) werden. Der Füllstutzen darf keinen Gasdurchfluss zulassen, bevor eine formschlüssige Verbindung erreicht wurde. Die Funktion zur Verhinderung des Gasdurchflusses darf durch die Zapfsäule gesteuert werden, sofern diese durch den Füllstutzen das Signal einer formschlüssigen Verbindung erhält.

5.3 Füllstutzen müssen bei Instandhaltung nach Angaben des Herstellers für eine Lebensdauer von 100 000 Zyklen ausgelegt sein. Der zur Betätigung von Füllstutzen des Typs B verwendete Dreiwegehahn muss dieselbe Anzahl an Zyklen erfüllen wie der Füllstutzen (d. h. 100 000 Zyklen).

5.4 Füllstutzen, die 10 Überdruckereignissen ausgesetzt waren, müssen außer Betrieb genommen werden.

5.5 Die Entlüftung oder Druckentlastung des Anschlussraums zwischen Füllstutzen und Empfängerstutzen muss bei sämtlichen Füllstuzentypen vor der Abtrennung durchgeführt werden. Bei allen Typen von Füllstutzen sind Vorkehrungen zu treffen, damit die Entlüftung oder Druckentlastung in eine sichere Richtung gelenkt wird.

5.6 Das Bauteil zur Befestigung des Füllstutzens an den Schlauch der Betankungsanlage darf nicht auf der Verbindung zwischen Außen- und Innengewinde für die Abdichtung, wie z. B. auf kegeligen Rohrgewinden, lasten.

5.7 Alle Füllstutzen müssen in die in Anhang A festgelegte Umhüllung passen.

5.8 Wenn der Füllstutzen über ein Bauteil verfügt, mit dem das Eindringen von Feststoffen aus vorgelagerten Quellen verhindert wird, muss es am Füllstutzen angebracht sein und allen Prüfungen des Füllstutzens unterzogen werden.

5.9 Der Füllstutzen muss so ausgelegt sein, dass er bei den Temperaturen nach Tabelle 6 arbeitet.

Tabelle 6 — Auslegungstemperaturen

	Füllstutzen und Anschluss		Empfängerstutzen	
	Mindesttemperatur	Höchsttemperatur	Mindesttemperatur	Höchsttemperatur
	°C	°C	°C	°C
Umgebungstemperatur	-40	65	-40	85
Wasserstoff	-40	65	-40	85

5.10 Der Füllstutzen muss so ausgelegt sein, dass es mehr als 30 s nach dem Betanken am Empfängerstutzen nicht einfriert.

5.11 Der Füllstutzen darf über keinerlei mechanische Bauteile verfügen, mit denen das Rückschlagventil des Empfängerstutzens geöffnet werden kann.

5.12 Das Erscheinungsbild von Füllstutzen und Empfängerstutzen muss so sein, dass die ordnungsgemäße Verwendung deutlich ersichtlich ist.

5.13 Es darf nicht möglich sein, Gas zu übertragen, bevor der Füllstutzen und Empfängerstutzen ordnungsgemäß miteinander verbunden und formschlüssig verriegelt sind.

5.14 Es darf nicht möglich sein, einen Füllstutzen abzutrennen, wenn der Druck in der Baugruppe mehr als 1,0 MPa beträgt.

5.15 Durch den Füllstutzen muss bei der Abtrennung der Verbindung nach der entsprechenden Betriebsanleitung jeglichen Gasdurchfluss verhindert werden. Der Füllstutzen darf bei der Abtrennung der Verbindung nach der entsprechenden Betriebsanleitung keine Kraft erfahren, die ihn vom Empfängerstutzen wegdrückt. Aus der Abtrennung darf kein weiterer gefährlicher Zustand entstehen.

5.16 Drucklose Füllstutzen müssen zum Anschließen und Verriegeln sowie Entriegeln und Trennen der Vorrichtung eine Axialkraft von weniger oder gleich 90 N erfordern. An einer sekundären formschlüssigen Verriegelungseinrichtung, die eine Dreh-Verriegelungseinrichtung enthält, darf das Drehmoment zum Versiegeln oder Entriegeln der Verriegelungseinrichtung nicht mehr als 1 Nm betragen. Bei sekundären formschlüssigen Verriegelungsvorrichtungen mit eingebauter Axialverriegelung darf die zum Ver- oder Entriegeln des Verriegelungselements erforderliche Kraft höchstens 90 N betragen.

5.17 Mit Druck beaufschlagte Füllstutzen der Typen A und B dürfen sich nicht mit einer Kraft von weniger als 450 N und einem Drehmoment von weniger als 5 Nm abtrennen lassen. Die geringste Kraft zur Erleichterung der Abtrennung bei Drücken von mindestens 7,5 MPa muss das Fünffache der in 5.16 angegebenen Kraft bei Abtrennung betragen, wenn die Füllstutzen von Typ A und Typ B druckentlastet werden oder wenn die Füllstutzen von Typ C mit einem Druck von 1 MPa beaufschlagt werden. Füllstutzen des Typs A müssen mit einer verschlossenen Entlüftungsöffnung geprüft werden.

5.18 Kommunikations-Hardware (einschließlich elektrischer Verbinder, Drähte, Abdeckungen, Infrarotfilter), die vom Hersteller mit dem Füllstutzen bereitgestellt wird, muss am Füllstutzen angebracht sein und den folgenden Auslegungsverifizierungs-Prüfungen ausgesetzt werden, wie durch die entsprechende Unterabschnittsnummer angegeben:

7.6 Fallprüfung

7.8 Prüfung des Ventilbetätigungsgriffs

7.10 Prüfung unter besonderen Belastungen

7.11 Prüfung bei niedrigen und hohen Temperaturen

7.12 Prüfung der Dauerhaltbarkeit und Instandhaltbarkeit

7.17 Prüfung der Korrosionsbeständigkeit

7.18 Prüfung der Verformung

7.20 Prüfung der Beständigkeit gegen Verunreinigungen

7.21 Temperaturwechselprüfung

7.25 Prüfung auf Fehlgebrauch durch den Anwender

7.26 Kaltgasprüfung

Wenn die Kommunikations-Hardware am Füllstutzen in den Füllstutzen integriert ist und nicht vor Ort ersetzt werden kann, muss er während der Prüfungen in den Füllstutzen integriert sein. Die Kommunikations-Hardware am Fahrzeug darf geprüft werden, ohne in den Empfängerstutzen integriert zu sein. Wenn die Kommunikations-Hardware am Füllstutzen vor Ort austauschbar ist oder von einem externen Lieferanten bereitgestellt wird, dann sollte sie während der folgenden Füllstutzenprüfung am Füllstutzen angebracht sein:

7.6 Fallprüfung

Die Kommunikations-Hardware muss bei Abschluss der obigen Auslegungsüberprüfung entsprechend dem Nachweis nach 7.28 voll funktionsfähig sein.

6 Empfängerstutzen

6.1 Maße des Standard-Empfängerstutzens: Ein Empfängerstutzen muss den Auslegungsspezifikationen nach Anhang B entsprechen.

ANMERKUNG Die Hauptdichtung in Form eines O-Rings befindet sich bei allen Druckstufenklassifizierungen unterhalb von 70 MPa an der Vorderkante des Empfängerstutzens. Bei Empfängerstutzen für 70 MPa befindet sich die Hauptdichtung in Form eines O-Rings innerhalb der Bohrung des Empfängerstutzens. Zudem verfügt der Empfängerstutzen für 70 MPa über einen O-Ring an der Vorderkante des Stutzens, um beim Anschluss von Füllstutzen mit Druckstufen unterhalb von 70 MPa für eine Abdichtung zu sorgen.

Um Probleme mit Einfrieren zu beheben, darf die Kontaktfläche zwischen dem Füllstutzen und dem Empfängerstutzen am hinteren Durchmesser (25 mm) durch Modifizieren der Form des Empfängerstutzen-Gehäuses in diesem Bereich verringert werden. Anhang F zeigt ein Beispiel einer Sechskant-Auslegung, die dieses Kriterium erfüllt. Der Empfängerstutzen mit der verringerten Kontaktfläche muss allen Abschnitten dieses Dokuments entsprechen.

6.2 Empfängerstutzen müssen sämtlichen Abschnitten dieses Dokuments entsprechen. Das Nichtbestehen jeglicher durchgeführten Prüfung mit den Empfängerstutzen- und Füllstutzen-Prüfmustern gilt als Fehler in der Auslegung des Empfängerstutzens.

6.3 Empfängerstutzen müssen für eine Lebensdauer von 15 000 Zyklen und 15 Jahren bei Instandhaltung nach Herstellerangaben ausgelegt sein.

6.4 Bei Konstruktionen von Empfängerstutzen, bei denen am rückseitigen Durchmesser Hilfsmittel für eine erleichterte Montage oder für die Anbringung von Zubehörteilen oder zu Kennzeichnungszwecken eingesetzt werden, dürfen diese Hilfsmittel nicht über die rückseitigen Durchmessermaße des jeweils in Anhang B festgelegten Profils hinausgehen. Zu den zulässigen Hilfsmitteln gehören Schlüsselflächen, Verankerungsnuten für Schutzkappen, die Verwendung von Sechskantstangen, Freistiche zur Kennzeichnung sowie Gewinde für Schutzkappen. Die ordnungsgemäße Austauschbarkeit von Füllstutzen darf durch derartige Empfängerstutzenkonstruktionen nicht beeinträchtigt werden.

6.5 Der Empfängerstutzen muss mit einem inneren Rückschlagventil ausgestattet sein, um das Entweichen von Gas zu verhindern. Das Rückschlagventil muss ein berührungslos arbeitendes Ventil sein, das sich nur mittels Druckdifferenz öffnet.

6.6 Die Befestigung des Empfängerstutzens an das Kraftstoffsystem des Fahrzeugs darf nicht auf der Verbindung zwischen Außen- und Innengewinde für die Abdichtung, wie z. B. auf kegeligen Rohrgewinden, beruhen.

6.7 Empfängerstutzen müssen entweder so ausgelegt sein, dass sie unempfindlich gegenüber Verunreinigungen mit Feststoffen sind, oder sie müssen über Bauteile zum Schutz vor diesen Verunreinigungen verfügen, mit denen ihre sichere Funktionalität geschützt wird. Diese Anforderung gilt als erfüllt, wenn der Empfängerstutzen beispielsweise über einen vorgelagerten Filter von geeigneter Größe verfügt, durch den die Funktionalität des Rückschlagventils geschützt wird. Ein Empfängerstutzen muss über Bauteile verfügen, die das Eindringen von Fluiden und Fremdkörpern beim Abtrennen verhindern. Wenn der Empfängerstutzen über ein Bauteil verfügt, mit dem das Eindringen von Feststoffen aus vorgelagerten Quellen verhindert wird, muss es am Empfängerstutzen angebracht sein und allen Prüfungen des Empfängerstutzens unterzogen werden.

6.8 Der Empfängerstutzen muss über Vorrichtungen verfügen, um fest mit dem Fahrzeug verbunden zu sein und den in 7.10 festgelegten geltenden Prüfungen unter besonderen Belastungen genügen.

6.9 Der Empfängerstutzen muss so ausgelegt sein, dass er bei Umgebungs- und Wasserstoffgas-Temperaturen nach Tabelle 6 arbeitet.

7 Prüfverfahren zur Auslegungsverifizierung.

7.1 Allgemeine Anforderungen

Füll- und Empfängerstutzen müssen die Anforderungen aller Abschnitte dieses Dokuments erfüllen.

7.2 Prüfbedingungen

Sofern nicht anders angegeben

- a) müssen Prüfungen bei 20^{+5}_{-5} °C durchgeführt werden;
- b) müssen sämtliche Druckprüfungen mit Dichtheits-Prüfgas durchgeführt werden;
- c) müssen sämtliche Dichtheitsprüfungen mit Dichtheits-Prüfgas durchgeführt werden;
- d) müssen zu Beginn aller Prüfungen sich Prüfmedien und Prüfvorrichtungen in einem Gleichgewichtszustand mit der Prüfumgebung befinden; und
- e) wenn nicht anders vorgegeben, sind die Toleranzen für Prüftemperaturen und -drücke:

für niedrige Temperaturen: T_{-3}^0 °C;

für hohe Temperaturen: T_0^{+3} °C;

für Drücke: P_0^{+3} % des genannten Werts.

7.3 Prüfungen der Füllstutzen

Prüfungen der Füllstutzen müssen mit den in Anhang C, Anhang D bzw. Anhang E angegebenen Prüfvorrichtungen nach Anhang H durchgeführt werden. Falls eine der Prüfvorrichtungen nach Anhang C, Anhang D oder Anhang E nicht festgelegt ist, dann muss ein nach Anhang B festgelegter Empfängerstutzen verwendet werden. Für jede Prüfung von Füllstutzen ist ein neues Prüfmuster eines Empfängerstutzens zu verwenden. Das Nichtbestehen einer der mit dem Füllstutzen und dem Prüfmuster eines Empfängerstutzens durchgeführten Prüfungen gilt als Fehler in der Auslegung des Füllstutzens.

7.4 Prüfungen der Empfängerstutzen

Prüfungen der Empfängerstutzen müssen nach den in Anhang B festgelegten Maßen durchgeführt werden. Das Nichtbestehen jeglicher durchgeführten Prüfung mit den Empfängerstutzen- und Füllstutzen-Prüfmustern gilt als Fehler in der Auslegung des Empfängerstutzens.

7.5 Prüfung der Schnittstelle zwischen Anwender und Maschine

Diese Prüfung ist durchzuführen, um die Kräfte und Drehmomente bei Anschluss und Abtrennung einer drucklosen und druckbelasteten Vorrichtung zu prüfen.

Die Prüfung muss bei der Mindestumgebungstemperatur nach Tabelle 6 durchgeführt werden.

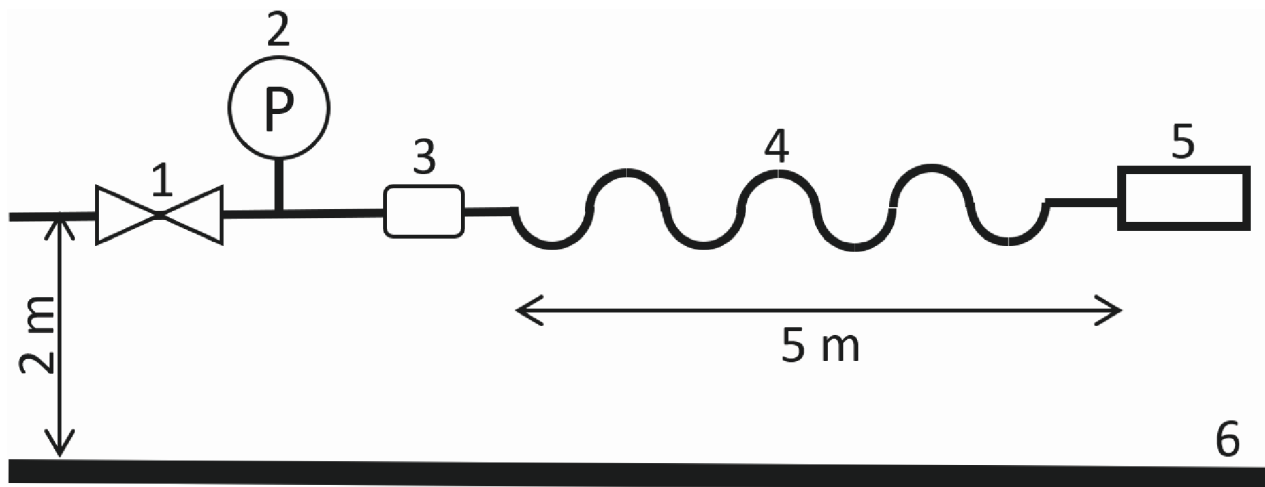
Die Kräfte und Drehmomente zur Abtrennung müssen in Richtung der Abtrennung und Freigabe des Füllstutzens aufgebracht werden. Das Drehmoment muss auf den Abtrennungs-/Freigabemechanismus oder den Dreiwegehahn ausgeübt werden. Falls beispielsweise ein Griff vorhanden ist, muss das Drehmoment durch Achsendrehung des Füllstutzensgriffs entsprechend der äußeren Handhabungsfläche des Füllstutzenmechanismus sowie in einer Richtung, die den Füllstutzen entriegelt und freigibt, aufgebracht werden.

- a) Alle Füllstutzen-Typen müssen mittels der Prüfvorrichtung mit Presssitz nach Anhang D an einen Empfängerstutzen angeschlossen werden. Im drucklosen Zustand muss die Kraft zum Anschließen und Verriegeln oder zum Entriegeln die Anforderungen von 5.16 und 5.17 erfüllen.
- b) Alle Füllstutzen-Typen müssen mittels einer Prüfvorrichtung mit Spielpassung nach Anhang C an einen Empfängerstutzen angeschlossen werden. Der Gasdruck in der Baugruppe muss auf 1,0 MPa eingestellt werden. Es darf nicht möglich sein, den Füllstutzen mit einer Kraft aus dem Empfängerstutzen zu entfernen, die doppelt so hoch ist wie die in 5.16 und 5.17 festgelegte.
- c) Alle Füllstutzen-Typen müssen mittels einer Prüfvorrichtung mit Spielpassung nach Anhang C an einen Empfängerstutzen angeschlossen werden. Der Gasdruck in der Baugruppe muss auf 7,5 MPa, 50 % und 100 % der HSL eingestellt werden. Es darf nicht möglich sein, den Füllstutzen mit einer Kraft aus dem Empfängerstutzen zu entfernen, die fünfmal so hoch ist wie die in 5.16 und 5.17 festgelegte.

7.6 Fallprüfung

Diese Prüfung ist durchzuführen, um nachzuweisen, dass der Füllstutzen unter Bedingungen von –40 °C einem Fall aus 2 m Höhe ohne Beschädigungen standhalten kann. Ein Füllstutzen, der 24 h bei –40 °C klimatisiert wurde, muss an einem als geeignet eingestuften Betankungsschlauch von 5 m Länge angeschlossen und anschließend wie in Bild 1 dargestellt aus 2 m Höhe auf einen Betonboden fallengelassen werden. Der Füllstutzen muss innerhalb von 5 min nach der Entnahme aus der Klimakammer zehnmal fallengelassen,

anschließend bis zum MAWP druckbeaufschlagt und innerhalb von weiteren 5 min weitere zehnmal fallengelassen werden.



Legende

- 1 Rückschlagventil
- 2 Drucksensor
- 3 Auflager
- 4 Schlauch
- 5 Füllstutzen
- 6 Betonboden

Bild 1 — Prüfanordnung für die Fallprüfung

Nach den vorstehend beschriebenen Fallversuchen darf sich der Druck im System um nicht mehr als 5 % des MWAP verringern. Der Füllstutzen muss sich normal an den Empfängerstutzen anschließen lassen. Darüber hinaus muss der Füllstutzen die Anforderungen der Dichtheitsprüfungen nach 7.7 und 7.11, der Prüfung der hydrostatischen Kraft in 7.17 und der Kommunikationsprüfung in 7.28 erfüllen.

7.7 Prüfung der Dichtheit bei Raumtemperatur

Diese Prüfungen müssen durchgeführt werden, um die Undichtheitsrate von Füllstutzen, Empfängerstutzen, Anschluss und Empfängerstutzen-Rückschlagventil bei Raumtemperatur zu überprüfen. Bei der Prüfung von Füllstutzen müssen ebenfalls die in Anhang C bzw. Anhang D festgelegten Prüfvorrichtungen mit Spielpassung bzw. mit Presssitz angewendet werden.

Die Prüfungen müssen bei 0,5 MPa und bei der MOP für den Empfängerstutzen und Anschluss und bei der MAWP für den Füllstutzen durchgeführt werden. Vom Zeitpunkt des Anschlusses an, über die Dauer der Druckbelastung, bis zum Zeitpunkt der Abtrennung müssen sämtliche Vorrichtungen auf Undichtheiten geprüft werden.

Das unter Druck stehende Dichtheits-Prüfgas muss in den Anschlusseinlass und den Auslass des abgetrennten Füllstutzens eingebracht werden, um die Undichtheitsrate des Füllstutzens zu prüfen.

Um die Undichtheitsrate des Rückschlagventils des Empfängerstutzens zu prüfen, muss unter Druck stehendes Dichtheits-Prüfgas in den Anschlusseinlass eingebracht werden. Der Füllstutzen schnell abgetrennt und das Rückschlagventil des Empfängerstutzens auf Undichtheiten geprüft werden.

Nach den vorstehend beschriebenen Prüfungen müssen der Füllstutzen, Empfängerstutzen, Anschluss sowie das Rückschlagventil des Empfängerstutzens für 1 min blasenfrei bleiben. Falls Blasen festgestellt werden, dann muss die Undichtheitsrate entweder mithilfe einer äußeren Vakuumprüfung unter Verwendung

von Dichtheits-Prüfgas (Akkumulationsprüfung) oder durch ein gleichwertiges Prüfverfahren, mit dem nachgewiesen werden kann, dass die Undichtheitsrate weniger als $20 \text{ cm}^3/\text{h}$ an Wasserstoff bei 20°C bei Füllstutzen und $10 \text{ cm}^3/\text{h}$ an Wasserstoff bei 20°C bei Empfängerstutzen beträgt, gemessen werden.

Die zulässige Undichtheitsrate gilt ausschließlich bei Prüfungen mit 100 % Wasserstoff. Die für das Dichtheits-Prüfgas zulässigen Undichtheitsraten müssen auf eine Undichtheitsrate gleichwertig der für 100 % Wasserstoff umgerechnet werden. Undichtheitsraten, bei denen ein anderes Dichtheits-Prüfgas als Wasserstoff verwendet wird (z. B. Helium), müssen in entsprechende Wasserstoff-Undichtheitsraten umgerechnet werden (siehe Teil II 6.1.1.2 der ECE/TRANS/180/Add.13/Amend.1).

7.8 Prüfung des Ventilbetätigungsgriffs

Diese Prüfung muss durchgeführt werden, um nachzuweisen, dass Füllstutzen, die mit Betätigungsgriffen ausgestattet sind, einer maximalen Kraft ohne Beschädigungen standhalten können.

Auf den Betätigungsgriff des Ventils ist am von der Drehachse am weitesten entfernten Punkt sowohl in Öffnungs-, als auch in Schließrichtung eine Kraft von 200 N aufzubringen. Die Prüfung muss sowohl mit einem an der Prüfvorrichtung mit Spielpassung nach Anhang C ordnungsgemäß angeschlossenen Füllstutzen, als auch mit einem Füllstutzen, der absichtlich unsachgemäß am Empfängerstutzen angekoppelt wurde, durchgeführt werden.

Im Anschluss an die Prüfungen muss der Füllstutzen seine sichere Funktionalität aufrechterhalten und die Anforderungen der Kommunikationsprüfung in 7.28 erfüllen.

7.9 Prüfung der Schwingungsbeständigkeit des Empfängerstutzens

Diese Prüfung muss durchgeführt werden, um die Beständigkeit von Empfängerstutzen und Schutzkappe gegenüber Schwingungen zu prüfen.

Empfängerstutzen und Schutzkappe müssen in einem Prüfgerät befestigt und jeweils 8 min den Schwingungen jeder ganzzahligen Frequenz von 5 Hz bis 60 Hz ausgesetzt werden. Die Schwingungsamplitude muss bei 5 Hz bis 20 Hz mindestens 1,5 mm, bei 20 Hz bis 40 Hz mindestens 1,2 mm und bei 40 Hz bis 60 Hz mindestens 1 mm betragen. Die Prüfungen müssen einmal in axialer und anschließend erneut in radialer Richtung durchgeführt werden.

Nach den Prüfungen dürfen keine sichtbaren Schäden an Empfängerstutzen und Schutzkappen vorliegen. Der Empfängerstutzen muss die Anforderungen aller Dichtheitsprüfungen der Empfängerstutzen nach 7.7 und 7.11 sowie der Prüfung der hydrostatischen Kraft nach 7.17 erfüllen.

7.10 Prüfung unter besonderen Belastungen

Diese Prüfung muss durchgeführt werden, um nachzuweisen, dass der Anschluss im Betrieb besonderen Belastungen standhalten kann.

Im Betrieb darf der Anschluss den folgenden besonderen Belastungen ausgesetzt sein:

- a) Zugbelastungen entlang der Längsachse des Füll- oder Empfängerstutzens;
- b) auf die Anschlussverschraubung des Füllstutzens aufgebrachte Momente.

Der Hebelarm für das Moment muss vom Befestigungspunkt des Empfängerstutzens an der Karosserie zum Schlaucheinlass des Füllstutzens gemessen werden.

Bei der Prüfung von Füllstutzen muss eine geeignete „Prüfvorrichtung mit „Spielpassung“ (siehe Anhang C) verwendet werden.

E DIN EN ISO 17268-1:2024-04
prEN ISO 17268-1:2024 (D)

Die nicht druckbeaufschlagte Anschluss in der Lage sein, besonderen Belastungen von $a = 1\,000\text{ N}$, $b = 120\text{ Nm}$ ohne Verzug oder Beschädigungen standzuhalten.

Der auf MOP beaufschlagte Anschluss muss besonderen Belastungen von $a = 2\,000\text{ N}$; $b = 240\text{ Nm}$ ohne Auftreten von Undichtheiten standhalten können.

Bei der Prüfung von Empfängerstutzen muss die in Anhang B festgelegte Prüfvorrichtung verwendet werden. Die Prüfvorrichtung muss als Ausleger an einer Stützkonstruktion montiert werden. Im Rahmen dieser Prüfung muss die Stützkonstruktion in der Lage sein, den festgelegten Belastungen ohne Verschiebung oder Durchbiegung standzuhalten. Der Füllstutzen muss ordnungsgemäß an der Prüfvorrichtung angeschlossen werden.

Nach den Prüfungen müssen Füllstutzen und Anschluss die Anforderungen der entsprechenden Dichtheitsprüfungen nach 7.7 und 7.11 sowie der Prüfung der hydrostatischen Kraft in 7.17 und die Kommunikationsprüfung in 7.28 erfüllen.

7.11 Prüfung bei niedrigen und hohen Temperaturen

7.11.1 Prüfungszweck

Diese Prüfungen müssen durchgeführt werden, um die Undichtheitsrate und die Funktion von Füllstutzen, Empfängerstutzen und Anschluss bei niedrigen und hohen Temperaturen zu prüfen.

7.11.2 Allgemeines

Vor der Klimatisierung sind die Vorrichtungen mit Stickstoff zu spülen und anschließend mit Dichtheits-Prüfgas unter einem Druck von 7 MPa gegen die Atmosphäre abzudichten. Während sämtlicher Prüfungen müssen die Vorrichtungen weiterhin den festgelegten Prüftemperaturen ausgesetzt sein. Der Vorrichtungsauslass muss verschlossen und der Prüfdruck am Vorrichtungseinlass angelegt werden.

7.11.3 Dichtheitsprüfungen

7.11.3.1 Anschlussvorrichtungen zur Betankung müssen nach 2 h Konditionierung von Bauteilen und Leckanzeigergerät (sofern verwendet) in Übereinstimmung mit den nachstehend aufgelisteten Prüfbedingungen auf ihre Dichtheit geprüft werden:

- a) Anschluss, konditioniert bei minimaler Umgebungstemperatur nach Tabelle 6 und druckbeaufschlagt bei 0,5 MPa und MOP.
- b) Anschluss, konditioniert bei maximaler Umgebungstemperatur nach Tabelle 6 und druckbeaufschlagt bei 1 MPa und MOP.
- c) Nicht gekoppelter Empfängerstutzen, konditioniert bei minimaler Umgebungstemperatur nach Tabelle 6 und druckbeaufschlagt bei 0,5 MPa und MOP.
- d) Nicht gekoppelter Empfängerstutzen, konditioniert bei maximaler Umgebungstemperatur nach Tabelle 6 und druckbeaufschlagt bei 1 MPa und MOP.
- e) Nicht gekoppelter Füllstutzen, konditioniert bei minimaler Umgebungstemperatur nach Tabelle 6 und druckbeaufschlagt bei 0,5 MPa und MAWP.
- f) Nicht gekoppelter Füllstutzen, konditioniert bei maximaler Umgebungstemperatur nach Tabelle 6 und druckbeaufschlagt bei 1 MPa und MAWP.

7.11.3.2 Die zu prüfenden Bauteile müssen mit unter Druck stehendem Dichtheits-Prüfgas druckbeaufschlagt werden. Anschließend muss der Außenkörper unter folgenden Bedingungen auf Blasendichtheit geprüft werden:

- a) bei der Mindestumgebungstemperatur in Tabelle 6, 1 min Eintauchen in ein 100%iges denaturiertes Ethanolgemisch; und
- b) 1 min Eintauchen in Wasser bei der in Tabelle 6 angegebenen maximalen Umgebungstemperatur.

7.11.3.3 Nach Abschluss der Prüfungen müssen Füllstutzen, Empfängerstutzen und Anschluss 1 min blasenfrei bleiben oder Füllstutzen und Anschluss eine Undichtheitsrate von weniger als $20 \text{ cm}^3/\text{h}$ und Empfängerstutzen eine von $10 \text{ cm}^3/\text{h}$ bei 20°C aufweisen und die Anforderungen der in 7.28 festgelegten Kommunikationsprüfung erfüllen.

Die zulässige Undichtheitsrate gilt ausschließlich bei Prüfungen mit 100 % Wasserstoff. Die für das Dichtheits-Prüfgas zulässigen Undichtheitsraten müssen auf eine Undichtheitsrate gleichwertig der für 100 % Wasserstoff umgerechnet werden (siehe Part II 6.1.1.2 von ECE/TRANS/180/Add.13/Amend.1).

7.12 Funktionsprüfungen

Die Vorrichtungen müssen unter den folgenden Bedingungen funktionieren.

Füllstutzen und Empfängerstutzen, die mit den in Tabelle 6 festgelegten maximalen und minimalen Umgebungstemperaturen konditioniert sind, müssen aneinander angeschlossen werden, bei MOP mit Druck beaufschlagt werden, druckentlastet werden und zehnmal abzutrennen.

Im Anschluss an die Prüfungen müssen das Anschließen und Trennen der Vorrichtungen normal erfolgen und beim Anschließen muss Gas fließen; sie müssen die Anforderungen der Kommunikationsprüfung in 7.28 erfüllen.

7.13 Prüfung der Dauerhaltbarkeit und Instandhaltbarkeit

7.13.1 Prüfungszweck

Diese Prüfungen müssen durchgeführt werden, um nachzuweisen, dass Füllstutzen, Empfängerstutzen, das Rückschlagventil des Empfängerstutzens und der Anschluss einem Dauerbetrieb standhalten können.

7.13.2 Prüfung der Dauerhaltbarkeit des Füllstutzens

Während der nachstehend aufgeführten Prüfungen müssen sämtliche Vorrichtungen nach Herstelleranweisungen instandgehalten werden.

Anforderungen an die Instandhaltung bei einer Anzahl von Zyklen, die unterhalb der vom Hersteller angegebenen Anzahl der Zyklen für die Instandhaltung liegt, sind als nicht konform mit diesem Dokument anzusehen.

Der Füllstutzen muss in der Lage sein, mindestens 100 000 Zyklen standzuhalten. Im Rahmen dieser Prüfung besteht ein Betriebszyklus für Füllstutzen der Typen A, B und C aus den nachstehenden Teilen:

- a) ordnungsgemäßes Anschließen des Füllstutzens an die Empfängerstutzen-Prüfvorrichtung;
- b) unter Druck setzen des Anschlusses mit Dichtheits-Prüfgas auf den maximal zulässigen Betriebsdruck;
- c) Druckentlasten des Anschlusses;
- d) Abtrennen des Füllstutzens.

Während der gesamten Prüfung muss die abgetrennte Prüfvorrichtung in Bezug auf den Füllstutzen entweder beliebig oder mit gleichmäßiger Gradzunahme gedreht werden.

In Abständen von 15 000 Zyklen muss die Empfängerstutzen-Prüfvorrichtung ausgewechselt werden, wie in der nachstehenden Tabelle 7 festgelegt.

Tabelle 7 — Auswahl der Prüfvorrichtung für Prüfungen der Dauerhaltbarkeit des Füllstutzens

Anzahl der Zyklen	Bild	Geometrie
0 bis 15 000	Anhang D	Presssitz
15 001 bis 30 000	Anhang D	Presssitz
30 001 bis 45 000	Anhang C	Spielpassung
45 001 bis 60 000	Anhang C	Spielpassung
60 001 bis 75 000	Anhang D	Presssitz
75 001 bis 90 000	Anhang D	Presssitz
90 001 bis 100 000	Anhang C	Spielpassung

Nach 100 000 Betriebszyklen muss der Füllstutzen 10 Druckzyklen mit 150 % der HSL unter Verwendung eines geeigneten Empfängerstutzens aus Anhang B ausgesetzt werden.

Nach Abschluss der 10 zusätzlichen Druckzyklen muss der Verriegelungsmechanismus des Füllstutzens bei normalem Abtrennungsdruck geprüft werden, um sicherzugehen, dass er ordnungsgemäß am Empfängerstutzen eingerastet ist.

Der Füllstutzen muss dann die Anforderungen von 7.5, 7.7, 7.11 (nur Bedingungen für –40 °C) und 7.7 erfüllen. Bei Prüfung mit einer geeigneten Prüfvorrichtung mit simuliertem Verschleißbild nach Anhang E muss der Füllstutzen die Anforderungen von 7.7 erfüllen.

Nach 15 000 Zyklen dürfen die verschlissenen Empfängerstutzen-Prüfvorrichtungen keinen stärker ausgeprägten Verschleiß als die entsprechenden Verschleißbilder nach Anhang E aufweisen und müssen die Anforderungen von 7.7 und die der Kommunikationsprüfung in 7.28 erfüllen.

7.13.3 Dauerhaltbarkeitsprüfung des Rückschlagventils des Empfängerstutzens

Das Rückschlagventil des Empfängerstutzens muss in der Lage sein, 15 000 Betriebszyklen standzuhalten. Im Rahmen dieser Prüfung besteht ein Betriebszyklus aus den folgenden Teilen:

- a) ordnungsgemäße Verbindung des Empfängerstutzens mit der Füllstutzen-Prüfvorrichtung;
- b) unter Druck setzen des Anschlusses mit Dichtheits-Prüfgas in 12 Gasimpulsen bis zum NWP;
- c) Druckentlasten des Anschlusses, indem zuerst die vorgelagerte Seite des Rückschlagventils des Empfängerstutzens entlüftet und anschließend, vor Beginn des nächsten Zyklus, der Druck auf der nachgelagerten Seite des Rückschlagventils auf einen Wert zwischen 0 MPa und maximal 0,5 MPa verringert wird.

Nach 15 000 Betriebszyklen muss das Rückschlagventil des Empfängerstutzens dann 24 h einem Durchfluss unter den Strömungsbedingungen an Einlass/Auslass, die die größten Ventilschwingungen hervorrufen, ausgesetzt werden. Für diese Vibrationsprüfung darf trockene Luft oder Stickstoff verwendet werden.

Nach Abschluss der Prüfung muss das Rückschlagventil des Empfängerstutzens die Anforderungen der Dichtheitsprüfungen nach 7.7, 7.11 (nur Bedingungen für –40 °C) und 7.16 erfüllen.

7.13.4 Prüfung der Dauerhaltbarkeit des Empfängerstutzens

Der Empfängerstutzen muss in der Lage sein, 15 000 Betriebszyklen standzuhalten. Im Rahmen dieser Prüfung besteht ein Betriebszyklus aus den folgenden Teilen:

- a) ordnungsgemäße Verbindung des Empfängerstutzens mit dem Füllstutzen;

- b) unter Druck setzen des Anschlusses mit Dichtheits-Prüfgas auf den maximal zulässigen Betriebsdruck;
- c) Beibehalten des maximal zulässigen Betriebsdrucks für mindestens 30 s;
- d) Druckentlasten des Füllstutzens;
- e) Abtrennen des Füllstutzens;
- f) Druckentlasten des Empfängerstutzens.

Nach 15 000 Betriebszyklen muss der Empfängerstutzen 10 Druckzyklen bis 150 % des NWP ausgesetzt werden.

Nach erfolgreichem Abschluss der Prüfungen muss der Empfängerstutzen dann die Anforderungen der Dichtheitsprüfungen in 7.7, 7.11 (nur Bedingungen für –40 °C) und 7.16 und der Kommunikationsprüfung in 7.28 erfüllen.

7.13.5 Prüfung der Dauerhaltbarkeit des Anschlusses

Wie jeweils zutreffend, muss eine Füllstutzen-Prüfvorrichtung bzw. eine Empfängerstutzen-Prüfvorrichtung an die zu prüfende Vorrichtung angeschlossen sein. Der Auslass des Empfängerstutzens muss für Atmosphärendruck geöffnet sein. Die Versorgungsöffnung des Füllstutzens muss an ein Versorgungssystem, das wie nachstehend erforderlich eine ausreichende Menge an Dichtheits-Prüfgas liefert, angeschlossen sein.

Jeder Füll- und Empfängerstutzen muss für 30 Zyklen betrieben werden. Jeder Zyklus muss aus dem Gasdurchfluss der größten Nenndurchflusskategorie der Komponente nach 4.12 bestehen, wobei der Versorgungsdruck bei der HSL beginnt. Die Länge eines Zyklus muss 2 s betragen und der Versorgungsdruck am Ende eines jeden Zyklus muss mindestens 80 HSL betragen. Das Prüfversorgungssystem darf den Durchfluss während der Prüfung nicht begrenzen.

Im Anschluss an die Prüfungen müssen der verbundene Füll- und Empfängerstutzen dann die Anforderungen der Dichtheitsprüfungen in 7.7 und die Kommunikationsprüfung in 7.28 erfüllen.

7.14 Alterungsprüfung von Dichtungswerkstoffen

7.14.1 Prüfungszweck

Diese Prüfungen müssen durchgeführt werden, um die Alterungsbeständigkeit von Dichtungswerkstoffen nachzuweisen.

7.14.2 Verfahren zur Prüfung auf Sauerstoffalterung

Dichtungswerkstoffe müssen durch den Hersteller entsprechend ihrer Beständigkeit gegen Sauerstoffalterung aufgelistet und bewertet werden. Proben von Bauteilen aus synthetischen Werkstoffen müssen für 96 h 70 °C und 2 MPa ausgesetzt werden. Diese Prüfung muss in Übereinstimmung mit ISO 188 durchgeführt werden.

Nach den Prüfungen dürfen die aus synthetischen Werkstoffen bestehenden Teile von Anschlussvorrichtungen zur Betankung keine Risse oder sichtbare Anzeichen von Beschädigung aufweisen.

7.14.3 Verfahren zur Prüfung auf Alterung durch Ozoneinwirkung

Dichtungswerkstoffe, die ohne ständig bestehenden Gasinnendruck der Atmosphäre ausgesetzt sind (z. B. die O-Ringdichtung an der Vorderseite des Empfängerstutzens) müssen durch den Hersteller entsprechend ihrer Beständigkeit gegen Alterung durch Ozoneinwirkung aufgeführt und bewertet werden. Proben von Bauteilen aus synthetischen Werkstoffen müssen um 20 % dehnungsbelastet und für eine Dauer von 120 h Luft bei einer Temperatur von 40 °C mit einem Volumenanteil an Ozon von 5×10^{-7} ausgesetzt werden. Diese Prüfung muss in Übereinstimmung mit ISO 1431-1 durchgeführt werden.

Nach den Prüfungen dürfen die aus synthetischen Werkstoffen bestehenden Teile von Anschlussvorrichtungen zur Betankung keine Risse oder sichtbare Anzeichen von Beschädigung aufweisen.

7.15 Prüfung der Beständigkeit nichtmetallischer Werkstoffe gegenüber Wasserstoff

Diese Prüfung muss durchgeführt werden, um die Beständigkeit befeuchteter nichtmetallischer Werkstoffe gegenüber Wasserstoff nachzuweisen.

Repräsentative Probe(n) befeuchteter nichtmetallischer Werkstoffe muss (müssen) hergestellt, gemessen und gewogen werden. Die Proben müssen dann 168 h bei 20 ± 5 °C in Wasserstoff, je nach Anwendbarkeit, bei NWP oder HSL eingetaucht werden. Nach dieser Dauer muss der Prüfdruck in einer kürzeren Dauer, als den Dichtungen im tatsächlichen Betrieb zur Druckentlastung zur Verfügung steht, jedoch in höchstens 1 s, auf Atmosphärendruck verringert werden.

Nach Abschluss der Prüfungen dürfen die Proben keine Anzeichen von Beschädigung durch explosive Dekompression aufweisen. Darüber hinaus darf eine auftretende Schwellung der Proben höchstens 25 %, eine Schrumpfung höchstens 1 % und ein Gewichtsverlust höchstens 10 % betragen.

7.16 Prüfung des elektrischen Widerstands

Diese Prüfung muss durchgeführt werden, um den elektrischen Widerstand des Anschlusses nachzuweisen.

Der elektrische Widerstand des Anschlusses ist zu messen.

Der elektrische Widerstand der gegenseitig verbundenen Empfängerstutzen und Füllstutzen darf sowohl im druckbeaufschlagten (bei NWP für den Empfängerstutzen und bei HSL für den Füllstutzen) als auch im drucklosen Zustand höchstens 1 000 Ω betragen.

7.17 Prüfung der hydrostatischen Kraft

Diese Prüfungen müssen durchgeführt werden, um die hydrostatische Kraft des Füllstutzens und Empfängerstutzens unter Verwendung der in Anhang C oder Anhang D aufgeführten Prüfvorrichtungen mit Spielpassung bzw. mit Presssitz zu überprüfen.

Da die Prüfung der hydrostatischen Kraft eine Endprüfung darstellt, dürfen die Prüfmuster nicht für weitere Prüfungen verwendet werden.

Die Auslassöffnungen des nicht gekoppelten Füllstutzens, der nicht gekoppelte Empfängerstutzen oder der nicht gekoppelte Anschluss müssen verschlossen sein und Ventilsitze oder innere Absperrungen müssen so sein, dass die geöffnete Position angenommen wird. Ein hydrostatischer Druck, von 210 % des NWP (für den Empfängerstutzen) oder 210 % des HSL (für den Füllstutzen) muss für eine Dauer von mindestens 3 min aufgebracht werden. Nach dieser Pause muss ein hydrostatischer Druck vom 3-Fachen des MAWP-Drucks auf den Füllstutzen oder vom 3-Fachen des MOP auf den Empfängerstutzen für eine Dauer von mindestens 3 min aufgebracht werden.

Während der Druck 3 min gehalten wird, dürfen am nicht gekoppelten Füllstutzen und am nicht gekoppelten Empfängerstutzen keine Undichtheiten auftreten.

7.18 Prüfung der Korrosionsbeständigkeit

7.18.1 Prüfungszweck

Diese Prüfungen müssen durchgeführt werden, um die Korrosionsbeständigkeit von Füll- und Empfängerstutzen nachzuweisen.

7.18.2 Allgemeines

Es sind neue Prüfmuster zu verwenden. Schutzkappen müssen angebracht sein. Entlüftungsöffnungen in den Schutzkappen dürfen nicht verschlossen sein. Prozessanschlüsse dürfen verschlossen werden.

7.18.3 Prüfung des Füllstutzens

Der Füllstutzen und der Empfängerstutzen müssen in einer horizontalen Lage gestützt werden. Der Füllstutzen ist mindestens 96 h einem Salzsprühnebel nach ISO 9227 auszusetzen.

Während der Prüfung muss die Prüfkammertemperatur zwischen 33 °C und 36 °C gehalten werden. Die Salzsprühlösung muss aus 95 % destilliertem Wasser und einem Massenanteil von 5 % Natriumchlorid bestehen.

Darüber hinaus muss am Einlass des Füllstutzens ein stetiger Luftdruck von 0,5 MPa aufgebracht werden. Während der ersten 8 h der Prüfdauer muss der Füllstutzen einmal je Stunde betätigt werden, sodass Luft (durch einen Blindempfängerstutzen in die Umgebung) abgegeben wird.

Innerhalb von 5 min nach Abschluss der 96-h-Prüfung muss der Füllstutzen gespült und von Salzurückständen gereinigt werden.

Der Füllstutzen darf keinerlei Anzeichen auf Korrosion oder Verlust von Schutzbeschichtungen aufweisen und muss die Anforderungen der Dichtheitsprüfungen in 7.7 und der Kommunikationsprüfung in 7.28 erfüllen.

7.18.4 Prüfung des Empfängerstutzens

Der Empfängerstutzen muss in einer horizontalen Lage unterstützt und für eine Dauer von 1 000 h einem Salzsprühnebel nach ISO 9227 ausgesetzt werden. Während der Prüfung muss die Prüfkammertemperatur zwischen 33 °C und 36 °C gehalten werden. Die Salzsprühlösung muss aus 95 % destilliertem Wasser und einem Massenanteil von 5 % Natriumchlorid bestehen.

Innerhalb von 5 min nach Abschluss der 1 000-h-Prüfung müssen die durch Schutzkappen geschützten Bereiche der Empfängerstutzen untersucht werden. Anschließend muss der Empfängerstutzen gespült und von Salzurückständen gereinigt werden.

Der Empfängerstutzen darf keinerlei Anzeichen von Korrosion oder Verlust von Schutzbeschichtungen aufweisen. Anschließend muss der Empfängerstutzen die Anforderungen der Dichtheitsprüfungen in 7.7 und 7.11 und der Kommunikationsprüfung in 7.28 erfüllen.

7.19 Prüfung der Verformung

Diese Prüfung muss durchgeführt werden, um nachzuweisen, dass die Baugruppen Empfängerstutzen/Fahrzeug und Füllstutzen/Schlauch einem festgelegten montagebedingten erhöhten Drehmoment standhalten können.

Der Füllstutzen muss mit 150 % des vom Hersteller angegebenen Drehmoments an die Schlauchbaugruppe oder die vorgesehenen vorgeschalteten Bauteile angeschlossen werden. Der Empfängerstutzen muss mit 150 % des vom Hersteller angegebenen Drehmoments an die Kraftstoffleitung des Fahrzeugs Bauteile angeschlossen werden.

Der montierte und verbundene Anschluss muss die Anforderungen der Dichtheitsprüfungen nach 7.7, der Prüfung der hydrostatischen Kraft in 7.17 und der Kommunikationsprüfung in 7.28 erfüllen.

7.20 Prüfung der Beständigkeit gegen Verunreinigungen

Diese Prüfung muss durchgeführt werden, um nachzuweisen, dass der Füllstutzen und der Empfängerstutzen Verunreinigungen standhalten können.

Ein Tank oder Behälter muss bis zu einer Tiefe von 100 ± 5 °C mm mit einer Lösung/Suspension mit einem Volumenanteil von 5 % Salz und Sand, die entsprechend der Einteilung von Prüfstaub nach ISO 12103-1 der Klasse von grobem Staub A4 entsprechen, oder einer gleichwertigen Lösung/Suspension in destilliertem Wasser gefüllt werden. Die Anschlussenden von Füllstutzen und Empfängerstutzen müssen für eine Dauer von zwischen 1 s und 5 s in die Lösung/Suspension eingetaucht und anschließend herausgenommen werden. Füll- und Empfängerstutzen müssen so eingetaucht werden, dass sich die gesamte Anschlussfläche unter Wasser befindet, ohne jedoch den Boden zu berühren.

Nachdem sowohl der Füllstutzen als auch der Empfängerstutzen in die Lösung/Suspension eingetaucht wurden, sind sie miteinander zu verbinden. Durch die gekoppelte Verbindung muss in 10 aufeinanderfolgenden Zyklen von 5 s Dichtheits-Prüfgas bei der höchsten Nenndurchflusskategorie des Bauteils nach 4.12 hindurchgeleitet werden. Der Füllstutzen und der Empfängerstutzen dürfen während der Prüfung nicht gereinigt werden.

Der Anschluss muss nach jedem Zyklus der Dichtheitsprüfung in 7.7 und der Kommunikationsprüfung in 7.28 unterzogen werden.

7.21 Temperaturwechselprüfung

Diese Prüfung muss durchgeführt werden, um nachzuweisen, dass Füllstutzen und Empfängerstutzen Temperaturwechseln standhalten können.

Der Füllstutzen, der Empfängerstutzen und ein Anschluss müssen auf die HSL oder NWP beaufschlagt werden. Die Bauteile müssen innerhalb von 0,5 h einer in Tabelle 6 festgelegten Umgebungstemperatur ausgesetzt und 2 h bei dieser Temperatur durchfeuchtet werden. Anschließend müssen die Bauteile innerhalb einer Dauer von weniger als 1 h einer Außentemperatur von -40 °C ausgesetzt und für 2 h bei dieser Temperatur durchfeuchtet werden. Um den Zyklus abzuschließen, muss die Außentemperatur schließlich innerhalb von 0,5 h auf 15 °C zurückgesetzt werden. Dieser Zyklus ist 100-mal zu wiederholen.

Der Füllstutzen, der Empfängerstutzen und der Anschluss müssen die Anforderungen der Dichtheitsprüfungen in 7.7 und 7.11 sowie der Prüfung der hydrostatischen Kraft in 7.17 und der Kommunikationsprüfung in 7.28 erfüllen.

7.22 Prüfung mit nicht ordnungsgemäß verbundenem Füllstutzen

Diese Prüfung muss durchgeführt werden, um nachzuweisen, dass ein Füllstutzen vom Typ C bei nicht ordnungsgemäßigem Anschluss keinen Gasdurchfluss, Leckage oder Lösung der Verbindung zulässt. Es muss jeweils eine Prüfung mit gleichmäßiger und asymmetrischer Belastung durchgeführt werden. Die Prüfung muss an den folgenden Prüfvorrichtungen durchgeführt werden (siehe Tabelle 8):

Tabelle 8 — Prüfanordnung mit nicht ordnungsgemäß verbundenem Füllstutzen

Füllstutzen	Empfängerstutzen-Vorrichtung			
	H35 Nennbedingung	H35 mit Spielpassung	H70 Nennbedingung	H70 mit Spielpassung
H35MF	H35MF Nennbedingung	H35MF mit Spielpassung	—	—
H70	—	—	H70 Nennbedingung	H70 mit Spielpassung

Die Prüfung muss mit allen Befestigungsteilen und Gasen bei Raumtemperatur durchgeführt werden. Die Prüfvorrichtung darf zur Erkennung von Undichtheiten unter Wasser getaucht werden.

Um eine gleichförmige Belastung zu prüfen, muss eine Reihe dünner Scheiben gleichförmiger Dicke mit einem Außendurchmesser von 30 mm und einem Innendurchmesser von 27 mm in den Raum zwischen dem Füll-

stutzen und dem Anschlagring des Empfängerstutzens eingesetzt werden, um einen fehlerhaften Anschlusszustand herzustellen, wie in Bild 2 dargestellt. Falls sich die Herstellung von Passscheiben von ausreichend geringer Dicke zur Erzeugung einer nicht ordnungsgemäßen Verbindung als nicht möglich erweist, muss der Anschlagring des Empfängerstutzens so eingestellt werden, dass die Passscheibe aufgenommen werden kann (siehe Bild 3).

Zusätzlich muss eine Prüfung mit asymmetrischer Belastung durchgeführt werden, wobei eine Reihe von Scheiben in Form von 90-Grad-Bögen mit 30 mm Außendurchmesser und 27 mm Innendurchmesser verwendet wird. Die Scheiben müssen in einen einzigen, beliebigen Quadranten eingesetzt werden.

Der Anschluss muss für die Prüfungen mit gleichmäßiger wie mit asymmetrischer Belastung 1 min einer Dichtungsprüfung mit 10 MPa ausgesetzt werden, und es müssen zusätzliche Scheiben hinzugefügt werden, bis das Anschließen des Füllstutzens mehr als 1 000 N erfordert oder bis der Füllstutzen keinen Gasdurchfluss zulässt.

Im nicht ordnungsgemäß verbundenen Zustand darf aus dem Füllstutzen kein Gas ausströmen.

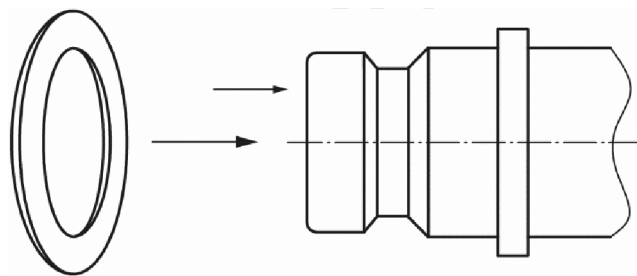
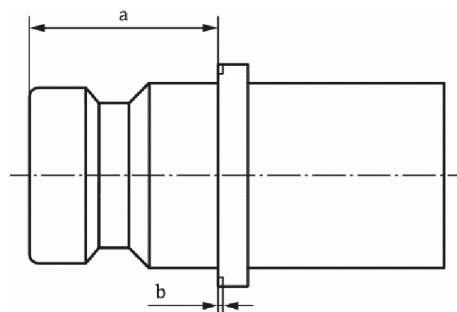


Bild 2 — Verwendung von Passscheiben zur Erzeugung eines nicht ordnungsgemäß verbundenen Anschlusses



Legende

a 30 mm für 35 MPa und 40 mm für 70 MPa

b Einstellungstiefe

Bild 3 — Einstellung der Anschlagringposition zur Aufnahme einer Passscheibe

7.23 Prüfung der Aufwärts-/Abwärtskompatibilität des Füllstutzens

7.23.1 Allgemeines

Diese Prüfungen müssen durchgeführt werden, um die Verträglichkeit von Füllstutzen und Empfängerstutzen nach Tabelle 2 und Tabelle 3 nachzuweisen, wobei Empfängerstutzen mit Spielpassung und Presssitz nach Anhang C und Anhang D mit einem Innendurchmesser der Bohrung von $\varnothing 8^{+1}_{-0}$ (statt $7,8^{+0,2}_{-0,2}$) nach Bild 4 verwendet werden. Die Verträglichkeitsprüfungen sind bestanden, wenn die Verbindung unter Aufbringen der in 5.15 festgelegten Kraft möglich ist und die Dichtheit nach 7.7 gegeben ist.

Die Unverträglichkeitsprüfungen sind bestanden, wenn die Verbindung unter Aufbringen der doppelten Kraft nach 5.15 nicht möglich ist oder wenn der Füllstutzen bei einem Druck von 0,5 MPa keine formschlüssige Verbindung mit dem Empfängerstutzen bildet.

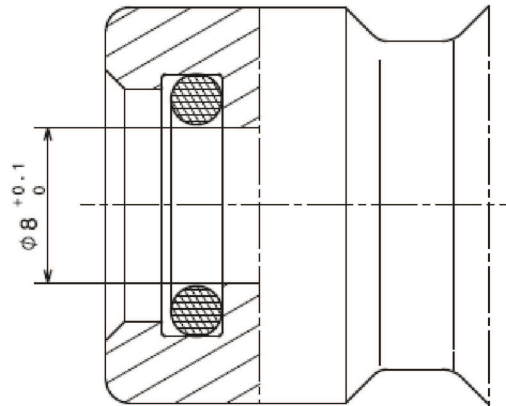


Bild 4 — Innendurchmesser der für die Prüfung der Verträglichkeit verwendeten Bohrung

7.23.2 Prüfung der Aufwärts-/Abwärtskompatibilität des Füllstutzens

Diese Prüfung muss durchgeführt werden um nachzuweisen, dass ein Füllstutzen an einen Empfängerstutzen mit einem höheren NWP-Wert angeschlossen werden muss, dass ein Füllstutzen nicht an einen Empfängerstutzen mit einem niedrigeren NWP-Wert angeschlossen werden darf, und zwar auf der Grundlage von Tabelle 2 unter Verwendung von Empfängerstutzen mit Spielpassung und mit Presssitz nach Anhang C und Anhang D und der in Bild 4 festgelegten Änderung.

7.23.3 Prüfung der Unverträglichkeit von Empfängerstutzen für andere Kraftstoffe

Diese Prüfungen müssen durchgeführt werden, um die Unverträglichkeit der Füllstutzen mit den in Tabelle 3 Anhang D angegebenen Empfängerstutzen und gegebenenfalls mit der in Bild 4 festgelegten Änderung nachzuweisen.

7.24 Ausspülprüfung

Diese Prüfung muss durchgeführt werden, um nachzuweisen, dass der O-Ring der innenliegenden Hauptdichtung eines H70-Empfängerstutzens sich bei Verbindung mit einem Füllstutzen mit einem niedrigeren NWP nicht herauspülen lässt.

Der Anschluss muss mindestens 10 s einem Durchfluss von Wasserstoffgas mit einer Durchflussrate von 65^{+2}_0 g/s und bei einem maximalen Betriebsdruck ausgesetzt werden. Diese Prüfung muss 10-mal mit einer Zeitverzögerung zwischen den Burst-Impulsen von mindestens 5 s wiederholt werden.

Die Prüfung muss bei den in Tabelle 6 festgelegten Höchstumgebungstemperaturen $+5_0$ und Mindestumgebungstemperaturen mit drucklosem Anschluss, der für 30 min bei Prüftemperatur konditioniert wurde, durchgeführt werden.

Nach der Prüfung darf keine Verschiebung der O-Ringdichtung(en) auftreten. Anschließend muss der Empfängerstutzen die Anforderungen der Dichtheitsprüfungen nach 7.7 und 7.11 erfüllen.

7.25 Prüfung auf Fehlgebrauch durch den Anwender

Diese Prüfung muss durchgeführt werden, um nachzuweisen, dass Füllstutzen und Empfängerstutzen besonderen Belastungen standhalten können, die von einem Anwender angelegt werden.

Für diese Prüfung muss die geeignete Prüfvorrichtung mit „Spielpassung“ (siehe Anhang C) verwendet werden. Die Prüfvorrichtung muss als Ausleger an einer Stützkonstruktion montiert werden. Im Rahmen dieser Prüfung muss die Stützkonstruktion in der Lage sein, den festgelegten Belastungen ohne Verschiebung oder Durchbiegung standzuhalten. Der Füllstutzen muss ordnungsgemäß an der Prüfvorrichtung angeschlossen werden.

Die Füllstutzen- und Empfängerstutzen-Prüfvorrichtung müssen in drucklosem Zustand geprüft werden.

Der Füllstutzen wird an die Prüfvorrichtung angeschlossen und ein Gewicht von 5 kg oder gleichwertig wird an den Füllstutzen angehängt, um das Gewicht des Tankschlauchs zu simulieren. Der Füllstutzen wird an seinem Griff 500-mal wechselweise um 180° um die Achse des Empfängerstutzens gedreht.

Nach der Prüfung muss sich der Füllstutzen von der Prüfvorrichtung abziehen lassen, und Füllstutzen und Anschluss müssen die Anforderungen der entsprechenden Dichtheitsprüfungen in 7.7 und 7.11 und der Kommunikationsprüfung in 7.28 erfüllen.

7.26 Kaltgasprüfung

7.26.1 Prüfung bei Vereisung des Füllstutzens

Diese Prüfung ist durchzuführen, um nachzuweisen, dass Füllstutzen und Empfängerstutzen nicht länger als 30 s nach dem Tanken zusammenfrieren.

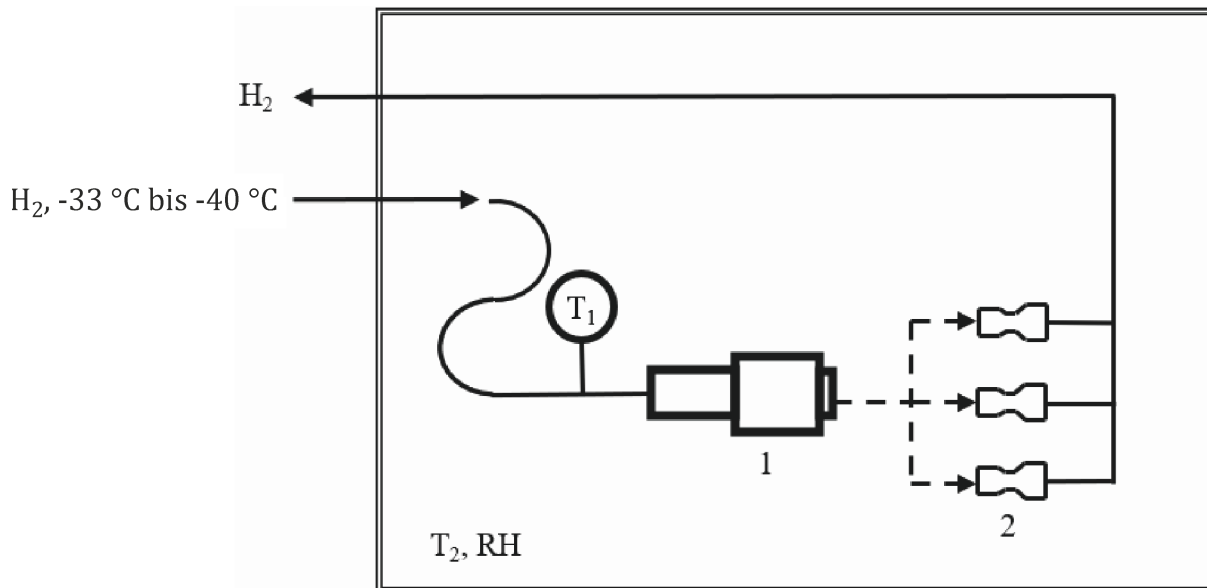
Die Prüfung muss mit einem Füllstutzen und drei Empfängerstutzen (siehe Bild 5) mit den genormten Maßen aus Anhang B durchgeführt werden. Falls der Hersteller des Füllstutzens Verfahren zur Prüfung auf Einfrierverschluss des Füllstutzens empfiehlt, müssen diese Verfahren für diese Prüfung eingesetzt werden.

- a) Im Verlauf der Prüfung muss die Temperatur in der Prüfkammer bei 30 °C und die relative Luftfeuchte bei 93^{+3}_{-3} % gehalten werden. Der Füllstutzen muss vor der Prüfung getrocknet werden, damit die Prüfungsergebnisse nicht beeinträchtigt werden.
- b) Der Füllstutzen und die Empfängerstutzen mit ihren aufgesetzten Schutzkappen und zugehörigen Geräten müssen bei 30 °C und 93^{+3}_{-3} % konditioniert werden, bis sie eine Gleichgewichtstemperatur erreichen. Die Temperatur muss durch Messung an der Oberfläche des Füllstutzens und der Empfängerstutzen bestätigt werden.
- c) Die Kappen werden entfernt und der Füllstutzen an den ersten Empfängerstutzen angeschlossen und das Betanken durch 3 min Hindurchleiten von Wasserstoff durch die Schnittstelle unter den folgenden Bedingungen simuliert:
 - Gastemperatur: -33 °C bis -40 °C innerhalb von 30 s.
 - Gasdurchfluss: $10,8^{+0,83}_0$ g/s.

Die Gastemperatur muss so nah wie möglich am Füllstutzen gemessen werden.

- d) Der Füllstutzen wird entsprechend der Anleitung des Herstellers des Füllstutzens vom ersten Empfängerstutzen getrennt und die Feuchtigkeit vom Empfängerstutzen gewischt. Die zur Trennung des Füllstutzens erforderlichen Kräfte dürfen die Anforderungen von 7.5 nicht überschreiten.
- e) Es wird $3^{+0,1}_{-0,1}$ min gewartet und die Schritte c) und d) werden mit dem zweiten Empfängerstutzen wiederholt.
- f) Es wird $5^{+0,1}_{-0,1}$ min gewartet und die Schritte c) und d) werden mit dem dritten Empfängerstutzen wiederholt.
- g) Es wird $7^{+0,1}_{-0,1}$ min gewartet und die Schritte c) und d) werden mit dem ersten Empfängerstutzen wiederholt.

- h) Die Schritte c) bis f) werden wiederholt, bis insgesamt zwölf Prüfungen durchgeführt sind. Zwischen den Schritten werden keine Kappen ersetzt.
- i) Falls zu irgendeinem Zeitpunkt die Dauer bis zur Freigabe des Füllstutzens vom Empfängerstutzen 30 s überschreitet, dann wird der Füllstutzen als eingefroren betrachtet und die Prüfung muss beendet werden. Nach 12 erfolgreichen Prüfungen ist der Füllstutzen dahingehend anzusehen, dass er die Anforderungen von 5.10 erfüllt hat.



Legende

- 1 Füllstutzen
- 2 Empfängerstutzen
- RH relative Feuchtigkeit
- T_1 Gastemperatur
- T_2 Kammertemperatur

Bild 5 — Beispiel eines Prüfaufbaus zur Prüfung der Vereisung des Füllstutzens und Prüfung mit vorgekühltem Wasserstoff

7.26.2 Prüfung mit vorgekühltem Wasserstoff

Diese Prüfung muss durchgeführt werden um nachzuweisen, dass der Anschluss einer Beanspruchung durch vorgekühlten Wasserstoff widerstehen kann und dass der Füllstutzen und der Empfängerstutzen die Anforderung an die maximale Durchflussrate ohne Beschädigung des Füllstutzens, des Anschlusses oder des Empfängerstutzens erfüllen können.

Der Anschluss muss einer Prüfung mit vorgekühltem Wasserstoffgas bei -33 °C bis -40 °C bei der größten Nenndurchflusskategorie des Bauteils nach 4.12 und bei einem Druck, der den maximalen Betriebsdruck mindestens 5 s nicht überschreitet, unterzogen werden. Diese Prüfung muss 10-mal mit einer Zeitverzögerung zwischen den Impulsen von mindestens 2 s wiederholt werden. Während des verzögerten Teils der Prüfung muss am Anschluss eine Mindestdurchflussrate aufrechterhalten werden, die 5 % der Nenndurchflussrate nach 4.12 nicht überschreitet.

Die Prüfung muss bei Mindest- und Höchstbetriebstemperaturen nach Tabelle 6 und mit drucklosem Anschluss, der 30 min bei Prüftemperatur konditioniert wurde, durchgeführt werden. Anschließend muss der Anschluss die Anforderungen der Dichtheitsprüfungen in 7.7 und 7.11 und der Kommunikationsprüfung in 7.28 erfüllen.

7.27 Schüttel-Prüfung

Mit dieser Prüfung muss nachgewiesen werden, dass eine Verbindung nach wiederholtem Anlegen von Momenten an das Ende des Füllstutzens nicht beschädigt ist.

Die Befestigungsteile müssen in horizontaler Stellung durch einen Träger unterstützt werden, der in der Lage ist, der Belastung dieser Prüfung ohne Versatz oder Ablenkung zu widerstehen. Der Füllstutzen muss an eine Schlauchleitung angebracht sein, die mit der HSL beaufschlagt ist.

Der Füllstutzen muss in der Lage sein, 2 500 Zyklen mit einer Frequenz von weniger als 1 Zyklus je Sekunde und den folgenden Belastungen standzuhalten:

- a) ein Moment von 24 Nm, angelegt auf den Griff in einer Richtung;
- b) ein Moment von 24 Nm, angelegt auf den Griff in der entgegengesetzten Richtung.

Im Anschluss an die Prüfung dürfen kein sichtbarer Schaden am Empfängerstutzen und kein Versatz der Empfängerstutzen-Dichtung(en) vorliegen. Im Anschluss an die Prüfungen muss der Empfängerstutzen die Anforderungen der Dichtheitsprüfungen nach 7.7 erfüllen.

7.28 Kommunikationsprüfung

Diese Prüfung setzt voraus, dass die am Füllstutzen verwendete Kommunikations-Hardware ein Infrared Data Association (IrDA)-System ist, das entsprechend den Anforderungen der SAE J2799 oder gleichwertig ausgelegt ist.

Diese Prüfung muss durchgeführt werden, um nachzuweisen, dass die Kommunikations-Hardware nach Abschluss der in 5.18 aufgeführten Auslegungsverifizierungs-Prüfungen funktionsfähig ist.

Nach jeder in 5.18 aufgeführten Prüfung muss der IrDA-Sender oder -Empfänger mit einem funktionierenden Gegenstück geprüft werden. Falls die Kommunikations-Hardware aus Abdeckungen oder IR-Filtern besteht, muss sie als Teil der Prüfung enthalten sein.

Der Sender und der Empfänger müssen 55 mm voneinander entfernt und mit einer Orientierung von 30 Grad gegenüber der direkten Ausrichtung positioniert sein.

Die folgenden Signale müssen gesendet und richtig empfangen werden:

- ID = SAE_2799
- VN = 01,00
- TV = 50,00*
- RT = H70
- FC = Abbruch
- FC = Dyna
- MP = 87,50
- MT = 358,15

8 Bedienungsanleitung

Hersteller von Füll- und Empfängerstutzen müssen eindeutige und präzise Bedienungsanleitungen und Schemata in gedruckter Form zur Verfügung stellen, die leicht verständlich und angemessen sind für:

- a) die ordnungsgemäße Montage in der Praxis;
- b) die Installation;
- c) den sicheren Betrieb durch alle Anwender, einschließlich einer Erklärung, dass die Anwender den Druck und die Durchflusskapazitäten des Systems, an das sie angeschlossen sind, berücksichtigen müssen;

ANMERKUNG Siehe ISO 19880-1 zur Verwendung von Füllstutzen.

- d) die Eignung und den Gebrauch; und
- e) den Transport, die Lagerung und die Handhabung;
- f) erforderliche Instandsetzung und regelmäßige Überprüfung von Bauteilen;
- g) Anweisungen für die Wartung von Teilen, bei denen ein Austausch vor Ort vorgesehen ist;
- h) die erwartete Lebensdauer des Empfängerstutzens und des Füllstutzens einschließlich der erwarteten Lebensdauer von Bauteilen, falls diese voneinander abweichen.

Spezielle Werkzeuge, die für den Anschluss von Empfängerstutzen an Schläuche erforderlich sind, müssen in der Bedienungsanleitung eindeutig bezeichnet werden.

9 Kennzeichnung

9.1 Vorgeschriebene Informationen

Die durch diesen Abschnitt geforderten Kennzeichnungen müssen in einer lesbaren und leicht verständlichen Form erfolgen. Diese Kennzeichnungen müssen geprägt, gegossen, als spannungsarme Stempelung oder in anderer Form auf dem Bauteil oder einem dauerhaft angebrachten Schild vorhanden sein. Darin eingeschlossen sind in eine Emailleschicht eingebrannte Kennzeichnungen. Dauerhaft angebrachte Kennzeichnungsschilder müssen mithilfe mechanischer Mittel sicher befestigt sein. Sämtliche Kennzeichnungen müssen eine Höhe von mindestens 2,5 mm aufweisen.

An Füllstutzen und Empfängerstutzen müssen die folgenden Angaben angebracht sein:

- a) Name des Herstellers oder Händlers, Warenzeichen oder -symbol;
- b) Modellbezeichnung;
- c) die entsprechende Druckklasse, H35, H35MF oder H70;
- d) Druckzulassung von Bauteilen (nur bei Füllstutzen);
- e) entsprechende Kraftstoffklasse (falls zutreffend);
- f) die entsprechende Typbezeichnung A, B oder C (nur bei Füllstutzen);
- g) im Falle eines Füllstutzens vom Typ A die Richtung für die Vorgänge AN und AUS des Betätigungsmechanismus;

- h) Markierungen zur Rückverfolgbarkeit von Empfängerstutzen mit geeigneten Chargennummern; Füllstutzen müssen mit einer eigenen Seriennummer versehen sein;
- i) eine Verweisung auf dieses Dokument, d. h. ISO 17268-1:2024.

9.2 Nicht vorgeschriebene Informationen

Füllstutzen dürfen auch die folgenden, nicht vorgeschriebenen Informationen enthalten:

- a) die Erklärung: PRV-Einstellpunkt $\leq 1,375 \times \text{HSL}$; oder
- b) die Erklärung: ausgelegt bis $1,375 \times \text{HSL}$.