

DIN EN 17127



ICS 27.075; 75.200

Entwurf

Einsprüche bis 2024-10-30
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 17127:2019-09;
Ersatz für
E DIN EN 17127:2024-05

**Wasserstofftankstellen im Außenbereich zur Abgabe gasförmigen
Wasserstoffs und Betankungsprotokolle umfassend;
Deutsche und Englische Fassung EN 17127:2024**

Outdoor hydrogen refuelling points dispensing gaseous hydrogen and incorporating filling protocols;

German and English version EN 17127:2024

Points de ravitaillement en hydrogène en extérieur distribuant de l'hydrogène gazeux et intégrant des protocoles de remplissage;

Version allemande et anglaise EN 17127:2024

Anwendungswarnvermerk

Dieser Entwurf mit Erscheinungsdatum 2024-08-30 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 41 Seiten

DIN-Normenausschuss Gastechnik (NAGas)
DIN-Normenausschuss Druckgasanlagen (NDG)

Nationales Vorwort

Das Dokument EN 17127:2024 wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 268 „Kryo-Behälter und spezielle Einsatzgebiete der Wasserstofftechnologie“ erarbeitet.

Im DIN Deutsches Institut für Normung e.V. ist im Normenausschuss Gastechnik (NAGas) hierfür der Arbeitsausschuss NA 032-03-07 AA „Gasversorgung für erdgasbetriebene Fahrzeuge“ zuständig.

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.

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

Dieses Dokument hat Betankungsanlagen für Wasserstoff zur Betankung von Landfahrzeugen zum Gegenstand und betrachtet auch die Betankungsprotokolle, die dafür sorgen sollen, dass nur Fahrzeuge betankt werden, die für den von der Betankungsanlage abgegebenen Wasserstoff einschließlich des Abgabedruckes geeignet sind. Grundlage der Erarbeitung ist die Internationale Norm ISO 19880-1 für Wasserstoff-Füllanlagen, allerdings berücksichtigt das vorliegende Dokument die rechtlichen europäischen Gegebenheiten.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 17127:2019-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) die allgemeinen Anforderungen für die Eigenschaften und Kennwerte von Wasserstoff-Füllanlagen sind vervollständigt worden, um mehr Information zu bieten und wurde für höhere Durchflussraten erweitert, die für die Betankung von schweren Straßenfahrzeugen erforderlich sind;
- b) Verständlichkeit des Betankungsprotokolls;
- c) Überarbeitung der Akzeptanzprüfung für den Mindest-SAT, um die Interoperabilität zu gewährleisten;
- d) Korrektur von Bild A.1;
- e) Verbesserung der Begriffe;
- f) die Kommunikation wurde berücksichtigt, um das Sicherheitsniveau zu verbessern.

**Wasserstofftankstellen im Außenbereich zur Abgabe gasförmigen Wasserstoffs und
Betankungsprotokolle umfassend**

Points de ravitaillement en hydrogène en extérieur distribuant de l'hydrogène gazeux et
intégrant des protocoles de remplissage

Outdoor hydrogen refuelling points dispensing gaseous hydrogen and incorporating filling
protocols

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Abkürzungen	9
5 Merkmale und Eigenschaften von Wasserstoff-Füllanlagen	9
5.1 Allgemeine Anforderungen	9
5.2 Beschaffenheit des Kraftstoffs	10
5.3 Überwachung des Betankungsvorgangs	10
5.3.1 Allgemeine Anforderungen an das Betankungsprotokoll	10
5.3.2 Prozessgrenzwerte für das Betankungsprotokoll für Abgabeeinrichtungen für Kraftfahrzeuge	11
5.3.3 Fahrzeug-Füllanlagen-Kommunikation	12
5.3.4 Versagen der Drucküberwachung an Abgabeeinrichtungen und Schutz gegen Überdruck	13
5.3.5 Versagen der Temperatursteuerung der Abgabeeinrichtung	14
6 Inspektion und Bewertung von Wasserstoff-Füllanlagen	14
6.1 Inspektion vor der Inbetriebnahme und regelmäßige Inspektionen	14
6.2 Mindestens durchzuführende Abnahmen der installierten Anlage vor Ort (SAT) zur Gewährleistung der Interoperabilität	15
Anhang A (informativ) Vorausgesetzte Mindestmerkmale des Fahrzeugs	17
Anhang B (informativ) Schutzmaßnahmen für ungeeignete Wasserstoffbetankungsprotokolle	19
B.1 Allgemeines	19
B.2 Beispiele für Sperrsysteme als Schutzmaßnahme	19
Literaturhinweise	20

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 17127:2024) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 268 „Kryo-Behälter und spezielle Einsatzgebiete der Wasserstofftechnologie“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis August 2024, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis August 2024 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN 17127:2020.

Gegenüber der Vorgängerversion gibt es folgende Änderungen:

- Verbesserung der Begriffe;
- Die allgemeinen Anforderungen an die Merkmale und Eigenschaften von Wasserstoff-Füllanlagen wurden für höhere Durchflussraten erweitert, die für die Betankung von schweren Straßenfahrzeugen erforderlich sind;
- Verständlichkeit der Betankungsprotokolle wurde verbessert, um die Sicherheitsstandards zu erhöhen;

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Normungsauftrags der Europäischen Kommission an CEN erstellt. Das Ständige Komitee der EFTA-Staaten genehmigt anschließend diese Anträge für seine Mitgliedsstaaten.

Alle Rückmeldungen und Fragen zu diesem Dokument sollten an die nationale Normungsorganisation des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Liste dieser Stellen ist auf der CEN-Website zu finden.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die Republik Nordmazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Einleitung

Mit ihrem Normungsauftrag M/533 vom 12. März 2015 und M/581 vom 24. März 2022 will die Europäische Kommission dafür sorgen, dass die technischen Spezifikationen für die Interoperabilität von Füllanlagen in europäischen Normen, die mit einschlägigen internationalen Normen kompatibel sind, festgelegt werden. Diese Spezifikationen müssen den europäischen Bedarf decken, mit einschlägigen internationalen Normen sowie bereits bestehenden Betankungseinrichtungen möglichst kompatibel und an diese angepasst sein und noch genügend Spielraum lassen, so dass die verabschiedete Norm auch unter Berücksichtigung von lokalen technischen, analytischen und regulatorischen Erfordernissen Anwendung finden kann. Die in Auftrag gegebenen europäischen Normen müssen technologisch und kommerziell neutral sein und sich auf faire, angemessene und nichtdiskriminierende Art und Weise auf das aktuelle technische Wissen der europäischen Industrie und des öffentlichen Sektors stützen.

Nach den gesetzlichen Anforderungen der Richtlinie 2014/94/EU und die künftige EU-Verordnung zur Aufhebung der Richtlinie 2014/94/EU (AFIR)) und gemäß Auftrag M/533 und M/581 müssen europäische Normen erstellt werden, in denen lediglich die Spezifikationen für die Gewährleistung der Interoperabilität der Füllanlagen festgelegt werden. Europäische Normen und gemeinsame Anforderungen in Bezug auf „Interoperabilität“ beziehen sich auf eine mit sämtlichen Fahrzeugtechnologien kompatible Energieversorgungsfähigkeit (in diesem Dokument Wasserstoff) einer Infrastruktur, die eine EU-weit nahtlose Mobilität und eine klare Definition des Kraftstoffdrucks, der Temperaturwerte und des Anschlussdesigns ermöglicht.

Es wird empfohlen, dass die europäischen Normenorganisationen (European Standardisation Organisations (ESOs)) europäische Normen nach Artikel 10 der Verordnung (EU) Nr. 1025/2012 des europäischen Parlaments und des Rates verabschieden. Diese Normen sollten, soweit anwendbar, bereits bestehende internationale Normen und gegebenenfalls laufende internationale Normungstätigkeiten berücksichtigen.

Mit dem Normungsauftrag M/533 für europäische Normen für die Wasserstoffversorgung wird der Auftrag erteilt, *europäische Normen auszuarbeiten, die technische Lösungen für die Interoperabilität mit technischen Spezifikationen im Hinblick auf Artikel 5 und Nummer 2 von Anhang II enthalten, insbesondere für:*

- a) Wasserstoff-Füllanlagen im Außenbereich, die gasförmigen Wasserstoff abgeben;
- b) die Reinheit des Wasserstoffs, der an Wasserstoff-Füllanlagen abgegeben wird;
- c) Betankungsalgorithmen und -geräte für Wasserstoff-Füllanlagen;
- d) Betankungsanschlüsse für Fahrzeuge, die mit gasförmigem Wasserstoff betankt werden.

Dieses Dokument regelt die Punkte a) und c).

Punkt b) wird durch EN 17124 und Punkt d) durch EN ISO 17268 abgedeckt.

Dieses Dokument befasst sich auch mit dem Normungsauftrag M/581 für eine europäische Norm zur Unterstützung einer interoperablen Infrastruktur für die Wasserstoffversorgung im Straßenverkehr und enthält technische Spezifikationen mit einer einheitlichen Lösung für Wasserstoff-Füllanlagen, die komprimierten (gasförmigen) Wasserstoff für schwere Nutzfahrzeuge abgeben.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die Mindestanforderungen zur Sicherstellung der Interoperabilität (einschließlich der Betankungsprotokolle) von Wasserstoff-Füllanlagen, die gasförmigen Wasserstoff an Straßenfahrzeuge (z. B. Brennstoffzellenfahrzeuge) abgeben, die den für solche Fahrzeuge geltenden Rechtsvorschriften entsprechen.

Die gesamte Wasserstoff-Füllanlage (en: hydrogen refuelling station (HRS)) betreffenden Sicherheits- und Leistungsanforderungen, die durch europäische und nationale Rechtsvorschriften geregelt werden, sind nicht Gegenstand dieses Dokuments.

Dieses Dokument gilt für Wasserstoff-Füllanlagen, die gasförmigen Wasserstoff an Fahrzeuge abgeben, die der UNECE Regelung Nr. 134, Verordnung (EG) Nr. 79/2009 entsprechen.

ANMERKUNG Leitlinien für Überlegungen im Zusammenhang mit Wasserstoff-Füllanlagen werden in ISO 19880-1:2020 gegeben.

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 17124, *Wasserstoff als Kraftstoff — Produktspezifikation und Qualitätssicherung für Wasserstoff-Füllanlagen zur Abgabe von gasförmigem Wasserstoff — Protonenaustauschmembran (PEM) — Brennstoffzellenanwendungen für Straßenfahrzeuge*

EN ISO 17268, *Betankungsanschlüsse für gasförmigen Wasserstoff zur Betankung von Landfahrzeugen (ISO 17268)*

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:

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

3.1

Hochdruck-Wasserstofftank

CHSS, en: Compressed Hydrogen Storage System
Wasserstoffspeicher im Fahrzeug,

Anmerkung 1 zum Begriff: Wie in UNECE Regelung Nr. 134 definiert

3.2

Tanksäule

Gerät in der Abgabeeinrichtung, einschließlich des/der Tanksäulenschrankes/Tanksäulenschränke und der Tragkonstruktion, die sich physisch im Betankungsbereich befinden

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Wasserstoff-Tanksäule umfasst üblicherweise mindestens eine oder mehrere Betankungsbaugruppen aus einer Zapfpistole, einem Schlauch und einer Abreißkupplung, den erforderlichen Temperatur- und Druckeinrichtungen, Filter und die Benutzerschnittstelle zur Durchführung der Fahrzeugbetankung.

Anmerkung 2 zum Begriff: Der Hersteller der Wasserstoff-Tanksäule kann auswählen, zusätzliche Geräte in die Tanksäule einzubauen, und auch die Möglichkeit, alle Geräte in das Betankungssystem wie Kompressor und Druckspeicher einzubauen.

3.3

Tanksäulenschrank

Schutzgehäuse, das die Prozessrohrleitungen umschließt und auch Mess-, Steuer- und Zusatzausrüstungen für die Abgabeeinrichtung umfassen kann

3.4

Kraftstoffdruck der Abgabeeinrichtung

Druck des dem Fahrzeug von der Füllanlage zugeführten Wasserstoffgases

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Anhang A für eine Beschreibung der Druckterminologie und deren Anwendung auf Abgabeeinrichtungen.

3.5

Kraftstofftemperatur der Abgabeeinrichtung

Temperatur des dem Fahrzeug von der Füllanlage zugeführten Wasserstoffgases

3.6

Abgabeeinrichtung

Wasserstoff-Betankungsstelle dem Wasserstoffversorgungssystem nachgeschaltetes System, das alle zur Durchführung des Vorgangs zur Betankung von Fahrzeugen erforderlichen Ausrüstungen umfasst und über das der komprimierte Wasserstoff dem Fahrzeug zugeführt wird

[Quelle: ISO 19880-1:2020]

3.7

Wasserstoff-Füllanlage

Anlage zur Abgabe von verdichtetem Wasserstoff als Kraftstoff an Fahrzeuge, häufig als Wasserstoff-Füllstation (HRS) bezeichnet, bestehend aus der Wasserstoffzufuhr, der Verdichtung sowie Speichersystem und Abgabeeinrichtungen

3.8

Wasserstoffabgabedruck

HSL, en: Hydrogen Service Level

Druckbereich in MPa, mit dem die Wasserstoffabgabe an der Abgabeeinrichtung auf Grundlage des Nennbetriebsdrucks der Fahrzeuganlage festgelegt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Der numerische Wert des HSL ist identisch mit der Zahl nach dem „H“ der Druckklasse.

Anmerkung 2 zum Begriff: Siehe Anhang A für die Anwendung der Druckterminologie auf Wasserstoffabgabeeinrichtungen und Fahrzeuge.

3.9

Interoperabilität

Fähigkeit einer Wasserstoff-Füllanlage, Wasserstoffe an der Füllanlage/Fahrzeugschnittstelle bereitzustellen, die mit Straßenfahrzeugen kompatibel ist und auf der Grundlage klarer Definitionen für das Anschlussdesign, die Kraftstoffqualität, der Druckstufen, der Temperaturen und anderer Erwägungen eine EU-weit nahtlose Mobilität ermöglicht

3.10

höchstzulässiger Druck

MAWP, en: Maximum Allowable Working Pressure

maximal zulässiger Druck (PS) in einem Behälter oder System bei der Temperatur, die für den Druck festgelegt worden ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Der höchstzulässige Druck kann auch als der Auslegungsdruck, der höchstzulässige Betriebsdruck, der höchstzulässige Arbeitsdruck oder der höchstzulässige Druck für die Einteilung von Druckbehältern und Ausrüstungsteilen, gefertigt gemäß nationalen Regeln für Druckbehälter.

Anmerkung 2 zum Begriff: Siehe Anhang A für die Anwendung der Druckterminologie auf Wasserstoffabgabeeinrichtungen und Fahrzeuge.

3.11

maximal entwickelter Druck

MDP, en: maximum developed pressure

höchster zu erwartender Druck während des Fehlermanagements durch das Schanksystem

Anmerkung 1 zum Begriff: Gemäß der UNECE Regelung Nr. 134 beträgt der maximale Druckaufbau $1,50 \times \text{NWP}$.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Schätzung des maximal entwickelten Drucks basiert auf einer "Worst-Case"-Annahme - dem höchstmöglichen Sollwert für den Druckschutz und den maximal zulässigen Werten für die Sollwertgenauigkeit und den "Hub" zum Öffnen des PSV für eine vollständige Entlastung.

3.12

maximaler Betankungsdruck

MFP, en: Maximum Fuelling Pressure

maximaler Druck, der während der Betankung auf die Hochdruck-Wasserstoffanlage des Fahrzeugs ausgeübt wird: 125 Prozent des Nennbetriebsdrucks

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe UNECE Regelung Nr. 134, Absatz II-3.36.

Anmerkung 2 zum Begriff: Wird auch als maximaler Fülldruck bezeichnet.

3.13

höchstzulässiger Betriebsdruck

MOP, en: Maximum Operating Pressure

höchster Druck, dem das Bauteil oder System während des Normalbetriebs ausgesetzt ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Anhang A für die Anwendung der Druckterminologie auf Wasserstoffabgabeeinrichtung und Fahrzeuge.

3.14

Nennbetriebsdruck

NWP, en: Nominal Working Pressure

Druck in einem vollen Hochdruck-Wasserstofffahrzeugtank bei einer Gastemperatur von 15 °C

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe UNECE Regelung Nr. 134, Absatz II-3.37.

Anmerkung 2 zum Begriff: Für Straßenfahrzeuge ist dieser Druck typischerweise 35 MPa oder 70 MPa.

Anmerkung 3 zum Begriff: Siehe Anhang A für die Anwendung der Druckterminologie auf Wasserstoffabgabeeinrichtung und Fahrzeuge.

3.15

Druckklasse

dimensionslose Einteilung von Bauteilen zur Angabe, dass die Bauteile für die Abgaben von Wasserstoff an Straßenfahrzeuge bei dem erforderlichen Druck und der Temperatur ausgelegt sind

Anmerkung 1 zum Begriff: Die dem „H“ folgenden Zahlen der Druckklasse sind numerisch die gleichen wie der HSL, wobei der HSL lediglich den Bereich der Abgabe angibt, während die Druckklasse angibt, dass die Bauteile vollständig in der Lage sind, den Druck- und Temperaturanforderungen zur Abgabe von Wasserstoff bei dem angegebenen Abgabebereich standzuhalten.

Anmerkung 2 zum Begriff: Siehe Anhang A für die Anwendung der Druckterminologie auf Wasserstoffabgabereinrichtung und Fahrzeuge.

3.16

Drucksicherheitsventil

PSV, en: Pressure safety valve

druckgesteuertes Ventil, das sich bei einem bestimmten Sollwert öffnet, um ein System vor Bruch zu schützen, und sich wieder schließt, wenn der Druck unter den Sollwert fällt und sich oberhalb des MOP wieder schließen kann.

3.17

Betankungsprotokoll

technische Beschreibungen, Anweisungen oder Konstruktionen, die festlegen, wie die Abgabe von komprimiertem gasförmigem Wasserstoff an Speichersysteme in Fahrzeugen erfolgen soll, und die als Grundlage für die Festlegung von Steuerstrategien und Algorithmen zur Implementierung in die grundlegende Prozesssteuerung der Hardware und Software des Abgabesteuerungssystems dienen

Anmerkung 1 zum Begriff: Betankungsprotokolle können von einfachen Beschreibungen, die in der Hardware ausgeführt werden können, bis hin zu komplexen programmierbaren Steuerfunktionen reichen, die vorgegebene Werte, Tabellen und/oder reduced order models sowie konventionelle Prozesssteuerungen wie feed-forward/feedback- und predictor/corrector-Steuerfunktionen verwenden.

Anmerkung 2 zum Begriff: Ein Betankungsprotokoll kann auch als Betankungsalgorithmus bezeichnet werden.

3.18

Ladezustand

SOC, en: State of Charge

Verhältnis der Wasserstoffdichte im (CHSS) zwischen dem tatsächlichen CHSS-Zustand und der Kapazität bei NWP, wenn das System bei 15 °C ausgeglichen wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Der SOC wird in Prozent ausgedrückt und auf der Grundlage der Gasdichte anhand der folgenden Formel berechnet.

$$SOC (\%) = \frac{\rho(P, T)}{\rho(NWP, 15^\circ C)} \times 100 \quad (1)$$

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Genauigkeit der NIST-Formel wurde zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieses Dokuments mit einer Genauigkeit von 0,01 % von 255 K bis 1 000 K bei Drücken bis 120 MPa quantifiziert.

Die Wasserstoffdichten der zwei wichtigsten Nennbetriebsdrücken sind:

- Dichte von H₂ bei 35 MPa und 15 °C = 24,0 g/l;
- Dichte von H₂ bei 70 MPa und 15 °C = 40,2 g/l.

Anmerkung 3 zum Begriff: Die Funktion $\rho(P,T)$ für Wasserstoff ist vom National Institute of Standards and Technology (NIST) unter <https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/jres/113/6/V113.N06.A05.pdf> erhältlich.

3.19

Zieldruck

Kraftstoffdruck an der Abgabeeinrichtung, den das Wasserstoff-Betankungsprotokoll für das Ende der Betankung anstrebt

3.20

Verifizierung

Bewertung anhand von Tests, Analysen oder einer Kombination aus Tests und Analysen, dass ein Produkt, eine Dienstleistung oder ein System mit einer Vorschrift, Anforderungen, Spezifikationen oder auferlegten Bedingungen übereinstimmt.

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Verifizierung wird normalerweise als Teil des Entwicklungsprozesses durchgeführt

4 Abkürzungen

H35 Angabe für 35 MPa NWP Wasserstoffbetankung, wie in EN ISO 17268 festgelegt

H70 Angabe für 70 MPa NWP Wasserstoffbetankung, wie in EN ISO 17268 festgelegt

5 Merkmale und Eigenschaften von Wasserstoff-Füllanlagen

5.1 Allgemeine Anforderungen

Die Wasserstoff-Füllanlage muss es ermöglichen, bereits genehmigte Fahrzeuge nach UNECE Regelung Nr.134, Verordnung (EU) 2019/2144 oder Verordnung (EG) Nr. 79/2009 zertifizierte Wasserstofffahrzeuge zu betanken, ohne deren Spezifikationsgrenzen zu überschreiten.

ANMERKUNG 1 Mindestmerkmale des wasserstoffbetriebenen Fahrzeugs, die zur Gewährleistung der Interoperabilität mit den in diesem Dokument beschriebenen Füllanlagen vorausgesetzt werden, sind in Anhang A beschrieben.

Wasserstoff-Füllanlagen, die mit UNECE Regelung Nr.134, Verordnung (EU) 2019/2144 oder Verordnung (EG) Nr. 79/2009 kompatiblen Fahrzeugen potenziell Schaden zufügen können (z. B. aufgrund des verwendeten Protokolls), sollten durch entsprechende Schutzmaßnahmen eine unsichere Betankung verhindern.

ANMERKUNG 2 Beispiele für Schutzmaßnahmen, mit denen sich die Betankung von mit UNECE R134 oder Verordnung (EG) Nr. 79/2009 kompatiblen Fahrzeugen an Füllanlagen mit potenziell unsicherem Protokoll verhindern lässt, werden in Anhang B gegeben.

Füllanlagen müssen Wasserstoff entweder an einer H35- und/oder H70-Füllereinrichtung (bezogen auf einen Nennbetriebsdruck im Fahrzeug von 35 MPa bzw. 70 MPa) über entsprechend bewertete Bauteile abgeben.

Der Abgabestutzen muss kompatibel mit fahrzeugseitigen Betankungsstutzen sein, die EN ISO 17268 entsprechen.

Eine Gebrauchsanleitung für die Benutzung der Wasserstoff-Füllanlage durch die allgemeine Öffentlichkeit muss an oder in der Nähe jeder Tanksäule angebracht sein. Die Kraftstoffart (d. h. Wasserstoff) und die Druckklasse müssen eindeutig angegeben werden. Angaben zur Bedienung der Tanksäule für die Abgabe von Wasserstoff an ein Fahrzeug dürfen als Markierungen oder als elektronische Anzeige an der Tanksäule angezeigt werden.

Diese Angaben müssen folgende Verbote umfassen:

- Verbot der Verwendung von Adaptern (z. B. 35-MPa-Fahrzeugbetankung aus 70-MPa-Füllstutzen oder anderen Kraftstoffzufüllstutzen);
- Verbot der Betankung von Zylindersystemen (ob in einem Fahrzeug oder nicht), die mit dem an der Füllanlage verwendeten Betankungsprotokoll nicht kompatibel sind, siehe 5.3.

ANMERKUNG 3 EN 16942 enthält Informationen über Kennzeichnungsanforderungen für Wasserstoff-Füllanlagen und Wasserstofffahrzeuge in Europa.

5.2 Beschaffenheit des Kraftstoffs

Die Wasserstoffbeschaffenheit am Tankventil muss den Anforderungen nach EN 17124 entsprechen.

Um zu verhindern, dass Wasserstoff mit funktionsbeeinträchtigenden Unreinheiten (d. h. festen Partikeln) verschmutzt wird, die die Hochdruck-Wasserstoffanlage des Fahrzeugs gefährden würden, insbesondere die CHSS-Ventile des Fahrzeugs, muss die Abgabereinrichtung mit Wasserstofffiltern ausgestattet sein. Es muss ein Filter vorhanden sein, der das Eindringen von Partikeln einer maximalen Größe von 5 µm verhindert und unter erwarteten Betriebsbedingungen eine Partikelrückhalteeffizienz von mindestens 99 % erzielt; alternativ kann ein 5 µm-Filter verwendet werden. Der Filter muss hinter den Bauteilen der Abgabereinrichtung, die Partikel erzeugen könnten, beispielsweise Wärmetauscher, Durchflussregler, Ventile usw., installiert werden und sich so nah wie möglich am Abgabestutzen oder an der Abreißsicherung des Füllschlauchs befinden. Dieser Filter muss die Partikelkonzentration in Wasserstoff nach EN 17124 auffangen.

Alle Filter, die sich auf der nächstgelegenen Seite zum Abgabestutzen befinden, müssen sorgfältig unter dem Aspekt der Robustheit ausgewählt werden (Zum Beispiel die Beständigkeitsbeschränkungen von pulverbeschichteten Filtern aus Sintermetall).

EN ISO 4022, ISO 12500-1 und ISO 12500-3 enthalten empfohlene Verfahren für die Prüfung der Filtereffizienz.

5.3 Überwachung des Betankungsvorgangs

5.3.1 Allgemeine Anforderungen an das Betankungsprotokoll

Um sicherzustellen, dass die Betankung innerhalb der Grenzen des Betankungsprotokolls für Hochdruck-Wasserstoffspeichereinrichtungen in Fahrzeugen durchgeführt wird, wie in 5.3.2 festgelegt, müssen Abgabereinrichtungen für Wasserstoff entweder:

- ein zugelassenes, veröffentlichtes Betankungsprotokoll von einer anerkannten Normungsorganisation (SDO), wie z. B. SAE J2601, verwenden

oder

- Protokolle anwenden, die einem Verifizierungsprozess unterzogen und die vom Hersteller eines jeden Fahrzeugs zur Betankung an der Füllanlage, die dieses Protokoll anwendet und gegebenenfalls von den regelsetzenden Stellen, sofern vorhanden, zugelassen worden sind. Es sind Maßnahmen zu ergreifen, um das Betanken von Fahrzeugen an einer Betankungsstelle zu verhindern, wenn die Protokolle den Herstellern der Fahrzeuge, die diese Betankungsstelle nutzen, nicht mitgeteilt wurden.

ANMERKUNG Beispiele für Schutzmaßnahmen, die eingesetzt werden können, um das Betanken von Fahrzeugen an Füllanlagen zu verhindern, an denen das Betankungsprotokoll nicht genehmigt wurde, sind in Anhang B angegeben.

Das Betankungsprotokoll muss direkt oder indirekt sicherstellen, dass die maximale Werkstofftemperatur des CHSS während des gesamten Betankungsvorgangs 85 °C nicht übersteigt.

Das Betankungsprotokoll muss den möglichen Bereich der Temperaturschwankungen der CHSS des Fahrzeugs vor Beginn der Betankung sowie den gesamten Bereich der Umgebungstemperaturen bei der Festlegung der Betankungsgeschwindigkeit berücksichtigen, um sicherzustellen, dass das Speichersystem im Fahrzeug keiner unbeabsichtigten Überbefüllung oder einer unzulässigen Temperatur ausgesetzt wird.

Das Betankungsprotokoll muss, sofern notwendig, die Betankungsgeschwindigkeit und den Zieldruck aufgrund gemessener Umgebungs- und Verfahrensbedingungen einstellen, wie z. B. Druck und Gastemperatur des abgegebenen Wasserstoffs, um sicherzustellen, dass die in 5.3.2 (s. u.) angegebenen Verfahrensgrenzen für das Fahrzeug eingehalten werden. Falls diese Bedingungen nicht innerhalb der Grenzen gehalten werden können, muss der Betankungsvorgang beendet werden.

Das Betankungsprotokoll sollte für den Bereich der Fahrzeugtankfassungsvermögen, die betankt werden sollen, geeignet sein.

Es sollten Maßnahmen ergriffen werden, um sicherzustellen, dass schrittweises Betanken desselben Fahrzeugs nicht zu einer unsicheren Situation führt, zum Beispiel durch Anwendung unterschiedlicher Betankungsprotokolle für unterschiedliche Betankungstemperaturen.

Die Abgabeeinrichtung darf entweder die Betankung durch Kommunikation mit dem Fahrzeug als Teil des Betankungsverfahrens leiten (siehe 5.3.3), oder das Betankungsprotokoll ohne Kommunikation mit dem Fahrzeug leiten. Das Betankungsprotokoll darf für beides, Betankungen mit und ohne Kommunikation, eingerichtet sein. Zu diesem Zeitpunkt sollte die Kommunikation berücksichtigt werden, um das Sicherheitsniveau zu verbessern.

Das Betankungsprotokoll muss eine Dichtheitsprüfung des Kraftstoffschlauchs, der Schlauchabreißsicherung, des Füllstutzens und der Verbindung zum Fahrzeug vor der Betankung umfassen. Die Dichtheitsprüfung wird durchgeführt, während das Fahrzeug angeschlossen ist. Die Betankung muss bei der Feststellung eines Lecks oberhalb des zulässigen Grenzwertes gestoppt werden.

5.3.2 Prozessgrenzwerte für das Betankungsprotokoll für Abgabeeinrichtungen für Kraftfahrzeuge

Wasserstoff-Füllanlagen müssen durch Einhaltung der Anforderungen dieses Unterabschnitts zur Betankung von bereits genehmigten Fahrzeugen ausgelegt sein, die den Anforderungen von UNECE Regelung Nr.134, Verordnung (EU) 2019/2144 oder Verordnung (EG) Nr. 79/2009 entsprechen (siehe Anhang A für zu beachtende Grenzwerte, erstellt auf Grundlage von Annahmen hinsichtlich des zu betankenden Fahrzeugs). Füllanlagen, die Betankungsprotokolle mit potenzieller Unsicherheit für solche Fahrzeuge verwenden, müssen über geeignete Gegenmaßnahmen verfügen.

ANMERKUNG 1 Beispiele für Gegenmaßnahmen, die eingesetzt werden, um die Betankung von Fahrzeugen an Füllanlagen zu verhindern, falls das Betankungsprotokoll unsicher für Fahrzeuge nach UNECE Regelung Nr.134 oder Verordnung (EG) Nr. 79/2009 sein könnte, sind in Anhang B angegeben.

Die Betankung von Fahrzeugen oder Geräten, die nicht den Anforderungen von UNECE Regelung Nr.134, Verordnung (EU) 2019/2144 oder Verordnung (EG) Nr. 79/2009 für bereits genehmigte Fahrzeuge entsprechen, sollte durch eine Gefährdungsbeurteilung angesprochen werden und, sofern erforderlich, sollten die Grenzwerte für das Betankungsprotokollverfahren in diesem Kapitel entsprechend angepasst werden.

Das Betankungsprotokoll muss Folgendes sicherstellen:

Während des Betankungsvorgangs muss die Abgabeeinrichtung der Füllanlage die folgenden Anforderungen des Betankungsprotokolls einhalten oder innerhalb von 5 s den Betankungsvorgang beenden:

- Umgebungstemperatur nicht niedriger als -40 °C und nicht höher als $+50\text{ °C}$;
- Kraftstoffdruck der Abgabeeinrichtung geringer als der maximal zulässige Betriebsdruck (MOP), siehe 5.3.4;

ANMERKUNG 2 Siehe 5.3.4 zu Maßnahmen zum Schutz vor Überdruck im Fall des Versagens.