

DIN EN 17124



ICS 27.075; 75.160.20

Ersatz für
DIN EN 17124:2019-07

**Wasserstoff als Kraftstoff –
Produktfestlegung und Qualitätssicherung für
Wasserstoffbetankungsanlagen zur Abgabe gasförmigen Wasserstoffs –
Protonenaustauschmembran (PEM)-Brennstoffzellenanwendungen für
Fahrzeuge;
Deutsche Fassung EN 17124:2022**

Hydrogen fuel –

Product specification and quality assurance for hydrogen refuelling points dispensing gaseous hydrogen –

Proton exchange membrane (PEM) fuel cell applications for vehicles;

German version EN 17124:2022

Carburant hydrogène –

Spécification de produit et assurance qualité pour les points de ravitaillement en hydrogène distribuant de l'hydrogène gazeux –

Applications des piles à combustible à membrane à échange de protons (MEP) pour les véhicules;

Version allemande EN 17124:2022

Diese Norm wurde in das DVGW-Regelwerk aufgenommen.

Gesamtumfang 37 Seiten

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

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 17124:2022) 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 032-03-09 AA „Kraftstoffbeschaffenheit“ zuständig. Als Mitträger ist der Arbeitsausschuss NA 016-00-05 AA „Kryo-Behälter“ eingebunden.

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

Dieses Dokument hat Wasserstoff zur Betankung von Straßenfahrzeugen mit Protonenaustauschmembran-Brennstoffzellen zum Gegenstand und betrachtet auch die Qualitätssicherung, die dafür sorgen soll, dass Fahrzeuge nur betankt werden, wenn der von der Betankungsanlage abgegebene Wasserstoff für Brennstoffzellen mit Protonenaustauschmembran geeignet sind, da diese hinsichtlich der Spezifikation und der Reinheit des Wasserstoffs besondere Anforderungen stellen.

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

ISO 21087 siehe DIN ISO 21087

Diese Norm ist vorgesehen als Referenznorm für Wasserstoff als Kraftstoff in der 10. BImSchV.

Dieses Dokument wurde vom DIN Deutsches Institut für Normung e. V. im Einvernehmen mit dem DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V. erstellt.

Dieses Dokument ist Bestandteil des DVGW-Regelwerks „Gas“.

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

Nationale Verweisungen

Zehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über die Beschaffenheit und die Auszeichnung der Qualitäten von Kraft- und Brennstoffen - 10. BImSchV)

Änderungen

Gegenüber DIN EN 17124:2019-07 wurden folgende Änderung vorgenommen:

a) Präzisierungen in den Tabellen 4 und 5.

Frühere Ausgaben

DIN EN 17124: 2019-07

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN ISO 21087, *Gasanalyse — Analytische Methoden für Wasserstoff als Kraftstoff — Protonenaustauschmembran(PEM)-Brennstoffzellenanwendung für Straßenfahrzeuge*

Zehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über die Beschaffenheit und die Auszeichnung der Qualitäten von Kraft- und Brennstoffen - 10. BImSchV)

— Leerseite —

Deutsche Fassung

Wasserstoff als Kraftstoff —
Produktfestlegung und Qualitätssicherung
für Wasserstoffbetankungsanlagen
zur Abgabe gasförmigen Wasserstoffs —
Protonenaustauschmembran (PEM)-Brennstoffzellen-
anwendungen für Fahrzeuge

Hydrogen fuel —
Product specification and quality assurance
for hydrogen refuelling points dispensing
gaseous hydrogen —
Proton exchange membrane (PEM) fuel cell applications
for vehicles

Carburant hydrogène —
Spécification de produit et assurance qualité
pour les points de ravitaillement en hydrogène
distribuant de l'hydrogène gazeux —
Applications des piles à combustible à membrane à
échange de protons (MEP) pour les véhicules

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 24. Januar 2022 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC-Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Anforderungen	6
5 Vorgehensweise der Wasserstoff-Qualitätssicherung	7
5.1 Allgemeine Anforderungen – Potenzielle Ursachen von Unreinheiten	7
5.2 Reglementierter Ansatz für die Qualitätssicherung von Wasserstoff	7
5.3 Risikobewertung für Wasserstoff und Qualitätssicherung	7
5.4 Auswirkungen der Unreinheiten auf die Leistungsfähigkeit der Brennstoffzelle	11
6 Ansätze zur Qualitätskontrolle von Wasserstoff	12
6.1 Allgemeine Anforderungen	12
6.2 Probennahme	12
6.3 Überwachung	13
7 Routinemäßige Qualitätskontrolle	13
8 Nicht-routinemäßige Qualitätskontrolle	13
9 Abweichungen	13
Anhang A (informativ) Auswirkung von Unreinheiten	14
A.1 Allgemeines	14
A.2 Inertgase: Argon, Stickstoff	14
A.3 Sauerstoff	14
A.4 Kohlenstoffdioxid	14
A.5 Kohlenstoffmonoxid	15
A.6 Methan	15
A.7 Wasser	15
A.8 Schwefelverbindungen gesamt	15
A.9 Ammoniak	15
A.10 Kohlenwasserstoffe gesamt	16
A.11 Formaldehyd	16
A.12 Methansäure	16
A.13 Halogenierte Verbindungen	16
A.14 Helium	17
A.15 Feste und flüssige Schwebstoffe (Aerosole)	17
Anhang B (informativ) Beispiel der Bewertung der Lieferkette hinsichtlich möglicher Quellen von Unreinheiten	18
B.1 Mögliche Quellen von Unreinheiten	18
B.2 Herstellung	18
B.2.1 Allgemeines	18
B.2.2 Reformierung	18
B.2.3 Alkalische Elektrolyse	19
B.2.4 Protonenaustauschmembran (PEM)-Elektrolyse	19
B.2.5 Nebenprodukte	20
B.2.6 Neue Herstellungsverfahren	20

B.3	Transport	20
B.3.1	Allgemeines	20
B.3.2	Gesonderte Wasserstoffrohrleitung.....	20
B.3.3	Abfüllstation und Wasserstoff Tube-Trailer	21
B.4	Wasserstofftankstelle (HRS)	21
B.5	Spezielle Betriebsvorgänge: Inbetriebnahme, Instandhaltung	22
B.6	Schwebstoffteilchen	22
Anhang C (informativ) Beispiel der Risikobewertung — Zentralisierte Herstellung, Transport in Rohrleitungen.....		23
Literaturhinweise.....		33

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 17124:2022) 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 September 2022, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis September 2022 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 17124:2018.

Dieses Dokument wurde im Rahmen des Mandats M/533 erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelsassoziation CEN erteilt haben.

Jegliche Anmerkung oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das für den Leser zuständige nationale Normungsinstitut gerichtet werden. Eine vollständige Auflistung dieser Institute ist auf der Internetseite von CEN einsehbar.

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.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die Qualitätseigenschaften von Wasserstoff zur Abgabe an Wasserstofftankstellen für die Nutzung in Brennstoffzellenfahrzeugsystemen mit Protonen-Austauschmembran-Brennstoffzellen (Proton Exchange Membrane, PEM) und die zugehörige Qualitätssicherung fest, um eine Gleichförmigkeit von Wasserstoff als Kraftstoff sicherzustellen.

2 Normative Verweisungen

Es gibt keine normativen Verweisungen in diesem Dokument.

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 <http://www.electropedia.org/>

3.1

Bestandteil, en: constituent

Komponente (oder Verbindung) eines Gemisches von Wasserstoff als Kraftstoff

3.2

Verunreinigung, en: contaminant

Unreinheit, sich nachteilig auf die Komponenten im Brennstoffzellensystem oder im Wasserstoff-Speichersystem auswirkt

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine nachteilige Auswirkung kann reversibel oder irreversibel sein.

3.3

Nachweisgrenze, en: detection limit

niedrigste Menge eines Stoffes, die mit einer ausgewiesenen Konfidenzgrenze von der Abwesenheit dieses Stoffes unterschieden werden kann

3.4

Brennstoffzellensystem, en: fuel cell system

Stromversorgungssystem, das für die Stromerzeugung in einem Brennstoffzellenfahrzeug verwendet wird und üblicherweise die folgenden Teilsysteme enthält: Brennstoffzellenstack, Luftaufbereitung, Kraftstoffaufbereitung, Temperatur- und Wassermanagement

3.5

Wasserstoffkraftstoff-Index, en: hydrogen fuel index

Anteil oder Prozentsatz von Wasserstoff in einem Kraftstoffgemisch

3.6

unumkehrbarer Effekt, en: irreversible effect

Effekt, der zu dauerhafter Beeinträchtigung der Leistung des Energieversorgungssystems der Brennstoffzelle führt und der nicht durch technische Änderungen der Betriebsbedingungen und/oder die Gaszusammensetzung rückgängig gemacht werden kann

3.7

Kraftstoffversorgung vor Ort, en: on-site fuel supply

Versorgungssystem für Wasserstoff als Kraftstoff mit einem Wasserstoff-Herstellungssystem am selben Ort

3.8

nicht-örtliche Kraftstoffversorgung, en: off-site fuel supply

Versorgungssystem für Wasserstoff als Kraftstoff ohne Wasserstoff-Herstellungssystem am selben Ort, empfängt Wasserstoff, der an einem anderen Ort hergestellt wird

3.9

Schwebstoffteilchen, en: particulate

Feststoff- oder Flüssigkeitsteilchen (Aerosol), das irgendwo bei der Lieferung, Lagerung oder Übertragung von Wasserstoff als Kraftstoff aufgenommen werden kann

3.10

umkehrbarer Effekt, en: reversible effect

Effekt, der zu einer nicht dauerhaften Beeinträchtigung der Leistung des Energieversorgungssystems der Brennstoffzelle führt und der durch technische Änderungen der Betriebsbedingungen und/oder die Gaszusammensetzung rückgängig gemacht werden kann

4 Anforderungen

Die Anforderungen an die Kraftstoffqualität am Tankstutzen müssen die Anforderungen aus Tabelle 1 erfüllen.

ANMERKUNG Die Festlegungen für den Kraftstoff hängen nicht von Besonderheiten der Verfahren oder Rohstoffe ab. Für nicht aufgelistete Verunreinigungen kann die Gutartigkeit nicht garantiert werden.

Tabelle 1 — Spezifikationen der Kraftstoffqualität für Anwendungen in Straßenfahrzeugen mit PEM-Brennstoffzellen

Bestandteil	Eigenschaften
Wasserstoffkraftstoff-Index (minimaler molarer Anteil) ^a	99,97 %
Nicht-Wasserstoff-Gase gesamt	300 µmol/mol
Maximale Konzentration der einzelnen Verunreinigungen	
Wasser (H ₂ O)	5 µmol/mol
Kohlenwasserstoffe gesamt (THC) ^b (außer Methan)	2 µmol/mol
Methan (CH ₄)	100 µmol/mol
Sauerstoff (O ₂)	5 µmol/mol
Helium (He)	300 µmol/mol
Stickstoff (N ₂)	300 µmol/mol
Argon (Ar)	300 µmol/mol
Kohlenstoffdioxid (CO ₂)	2 µmol/mol
Kohlenstoffmonoxid (CO) ^c	0,2 µmol/mol
Schwefelverbindungen gesamt (H ₂ S-Basis)	0,004 µmol/mol
Formaldehyd (HCHO) ^c	0,2 µmol/mol
Methansäure (HCOOH) ^c	0,2 µmol/mol

Bestandteil	Eigenschaften
Ammoniak (NH ₃)	0,1 µmol/mol
Halogenierte Verbindungen ^d (Halogenionen-Basis)	0,05 µmol/mol
Maximale Schwebstoffteilchen-Konzentration	1 mg/kg
Für die zusätzlichen Bestandteile wie die gesamten Kohlenwasserstoffe und die gesamten Schwefelverbindungen muss die Summe der Bestandteile geringer oder gleich dem zulässigen Grenzwert sein.	
^a Der Wasserstoffkraftstoff-Index wird durch Subtrahieren der „gesamten Nicht-Wasserstoff-Gase“ in dieser Tabelle, angegeben in Mol-Prozent, von 100 Mol-Prozent ausgedrückt. ^b Die gesamten Kohlenwasserstoffe beinhalten oxidierte organische Spezies. Die gesamten Kohlenwasserstoffe müssen auf Kohlenstoffbasis gemessen werden (µmol C/mol). ^c Das gesamte CO, HCHO, HCOOH darf 0,2 µmol/mol nicht überschreiten. ^d Alle halogenierten Verbindungen, die möglicherweise im Wasserstoffgas vorhanden sein könnten (z. B. Wasserstoffchlorid (HCl) und organische Halogenide (R-X)), sollten entsprechend der in Abschnitt 5 behandelten Wasserstoff-Qualitätssicherung bestimmt werden, und die Summe muss kleiner als 0,05 µmol/mol sein).	

5 Vorgehensweise der Wasserstoff-Qualitätssicherung

5.1 Allgemeine Anforderungen – Potenzielle Ursachen von Unreinheiten

Ein Plan für die Qualitätssicherung entlang der gesamten Lieferkette muss erstellt werden, um sicherzustellen, dass die Qualität des Wasserstoffs den in Abschnitt 4 angeführten Anforderungen entspricht. Die zur Erstellung des Qualitätssicherungsplans angewandte Vorgehensweise kann unterschiedlich sein, muss aber eine der zwei in diesem Dokument beschriebenen Ansätze beinhalten. Die allgemeine Beschreibung dieser zwei Ansätze ist in 5.2 und 5.3 zu finden.

Für eine gegebene Wasserstofftankstelle (HRS; en = Hydrogen Refuelling Station) können die in der Wasserstoffspezifikation nach Tabelle 1 aufgeführten Verunreinigungen vorhanden sein. Es gibt mehrere Elemente der Lieferkette, an denen Unreinheiten eintreten können. Anhang B beschreibt potenzielle Unreinheiten für jeden Schritt der Lieferkette.

Wird eine Verunreinigung als potenziell vorhanden eingestuft, muss diese bei der Vorgehensweise der im folgenden beschriebenen Vorgehensweise zur Qualitätssicherung (Risikobewertung oder reglementierter Ansatz) berücksichtigt werden.

5.2 Reglementierter Ansatz für die Qualitätssicherung von Wasserstoff

Ein reglementierter Ansatz kann für eindeutig identifizierte Lieferketten angewandt werden. Der vorgeschriebene Ansatz ist in diesem Dokument nicht definiert.

5.3 Risikobewertung für Wasserstoff und Qualitätssicherung

Die Risikobewertung besteht aus der Identifizierung der Wahrscheinlichkeit für jede Unreinheit, über den Schwellwerten der Spezifikationen in Tabelle 1 zu liegen, und aus der Bewertung des Schweregrads jeder Unreinheit für das Brennstoffzellenfahrzeug. Zur Unterstützung der klaren Definition des Risikos (der Risiken) für Risikobewertungszwecke sind häufig drei grundlegende Fragen hilfreich:

- Was könnte fehlschlagen: welches Ereignis könnte verursachen, dass die Unreinheiten über den Schwellwerten liegen?

- Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit (Eintrittswahrscheinlichkeit), dass Unreinheiten über den Schwellwerten liegen könnten?
- Was sind die Konsequenzen (Schweregrad) für das Brennstoffzellenfahrzeug?

Bei der Erstellung einer wirksamen Risikobewertung ist die Belastbarkeit der Daten wichtig, da sie die Qualität des Ergebnisses bestimmt. Die Offenlegung von Vermutungen und begründeten Unsicherheitsfaktoren wird das Vertrauen in dieses Ergebnis unterstützen und/oder helfen, dessen Begrenztheiten zu erkennen. Das Ergebnis der Risikobewertung ist eine qualitative Beschreibung eines Risikobereichs. Die Eintrittswahrscheinlichkeit, bei dem jede Unreinheit im Wasserstoff den Schwellwert übersteigt, wird durch die folgende Tabelle der Auftretungsklassen festgelegt:

Tabelle 2 — Auftretungsklassen für eine Unreinheit

Aufttritts- klasse	Klassenname	Auftreten oder Häufigkeit	Auftreten oder Häufigkeit (Beispiel) ^a
0	sehr unwahr- scheinlich (praktisch unmöglich)	Verunreinigung über dem Schwellwert bei dieser Quelle/Lieferkette/Tankstelle niemals beobachtet	1 von 10 000 000 Tankvorgängen
1	unwahrscheinlich	mindestens einmaliges Auftreten bei dieser Quelle/Lieferkette/ Tankstelle bekannt	1 von 1 000 000 Tankvorgängen
2	möglich	bei dieser Quelle/Lieferkette/Tankstelle einmal im Jahr aufgetreten	1 von 100 000 Tankvorgängen
3	wahrscheinlich	bei dieser Quelle/Lieferkette/ Tankstelle mehr als einmal im Jahr aufgetreten	1 von 10 000 Tankvorgängen
4	sehr wahrscheinlich	tritt bei dieser Quelle/Liefer- kette/Tankstelle regelmäßig auf	mehr als 1 von 1 000 Tankvorgängen
^a Auf der Grundlage einer Tankstelle, an der 100 000 Tankvorgänge pro Jahr stattfinden.			