


# **Zertifizierungsprogramm ZP 5123 der DVGW CERT GmbH, Bonn**

## **Ergänzungsprüfungen für Flachdichtungswerkstoffe gegenüber einem Wasserstoffgehalt von bis zu 100 Vol.-%**

|     |  |   |
|-----|--|---|
| 0   | Zweck .....  | 3 |
| 1   | Zertifizierungsverfahren .....   | 5 |
| 2   | Akkreditierung.....  | 5 |
| 3   | Zeichen.....   | 5 |
| 3.1 | Zertifizierungszeichen.....  | 5 |
| 3.2 | Verwendungshinweis .....   | 5 |
| 4   | Art des Zertifikats und des Prüfverfahrens .....                               | 6 |
| 5   | Geltungsbereich.....   | 6 |
| 6   | Prüfstellen.....   | 6 |
| 7   | Anforderungen .....  | 6 |
| 7.1 | Allgemeine Anforderungen:.....   | 6 |
| 7.2 | Anforderungen hinsichtlich Verwendung mit bis zu 100 Vol.-% Wasserstoff: ..... | 6 |
| 7.3 | Prüfungen: .....   | 7 |
| 8   | Mitgeltende Dokumente .....  | 8 |
| 9   | Geltungsdauer .....  | 8 |

|   |   |                   |                |
|---|---|-------------------|----------------|
|  | <b>Zertifizierungsprogramm ZP 5123</b><br><b>Ergänzungsprüfungen für</b><br><b>Flachdichtungswerkstoffe gegenüber einem</b><br><b>Wasserstoffgehalt von bis zu 100 Vol.-%</b> | 55123.100-00-N-DE |                |
|   |   | Dok.-Art          | ZP             |
|   |   | Verfasser         | DVGW CERT GmbH |
|   |   | Stand             | 22.04.2024     |

## 0 Zweck

In der nachfolgenden Zertifizierungs- und Prüfgrundlage werden die Voraussetzungen, Motivation und Prüfungen beschrieben, um Flachdichtungswerkstoffe für den Einsatz mit bis zu 100 Vol.-% Wasserstoff (H<sub>2</sub>) hinsichtlich der spezifischen Leckagerate bei H<sub>2</sub> zu charakterisieren. Optional kann vergleichend die spezifischen Leckagerate auch für Stickstoff, Methan, Helium und ggf. weiterer Gase ermittelt werden. Die spezifischen Leckageraten können für die anwendungsspezifische Materialwahl herangezogen werden.

Gegenstand dieses Zertifizierungsprogramms sind Materialprüfungen an Flachdichtungswerkstoffen, die bereits nach DIN 3535-6 (für Werkstoffe auf Basis synthetischer Fasern, Graphit oder Polytetrafluorethylen (PTFE)) eine DIN-DVGW Zertifizierung erhalten haben.


Die grundsätzliche Materialverträglichkeit von Flachdichtungswerkstoffen auf Basis von synthetischen Fasern, Graphit sowie Polytetrafluorethylen (PTFE) gegenüber Wasserstoff, Methan, Helium und Stickstoff wird anhand der Werkstofftabelle in DIN EN ISO 11114-2 nachgewiesen. Flachdichtungswerkstoffe decken ein weites Anwendungsfeld ab. Erfahrungen im industriellen Umfeld liegen bei Herstellern u.a. auch meist für H<sub>2</sub>-Anwendungen vor und werden in deren technischen Datenblättern ausgewiesen.

Das DVGW-Forschungsprojekt G 201615 [1] hat diese Werkstofftabelle neben anderen Quellen zur Verträglichkeitseinstufung herangezogen. Die darin enthaltenen Verträglichkeitsdaten beziehen sich auf Einzelgase, können jedoch in gewissem Umfang auch für Gasgemische, bzw. der im DVGW Arbeitsblatt G 260 definierten Gase der 2. und 5. Gasfamilien, verwendet werden.

In dem aktuell laufenden DVGW-Forschungsprojekt 202208 [2] erfolgt die Ermittlung der H<sub>2</sub>-spezifischen Leckagerate in Anlehnung an DIN 3535-6.

Das in diesem ZP vorgestellte Verfahren liefert mit der spezifischen Leckagerate mit H<sub>2</sub> als Materialeigenschaft einen zusätzlichen technischen Kennwert, der es erlaubt, den Werkstoff bezüglich der spezifischen Leckagerate von Wasserstoff mit der von Stickstoff bzw. Methan sowie verschiedene Werkstoffe miteinander zu vergleichen. Damit unterstützt das ZP die Auswahl von Flachdichtungswerkstoffen hinsichtlich ihres spezifischen Verhaltens für Wasserstoff-Anwendungen. Ein Grenzwert bezüglich der H<sub>2</sub>-spezifischen Leckagerate wird nicht festgelegt. Betrachtet wird die H<sub>2</sub>-spezifische Leckagerate an Materialproben mit standardisierten Abmessungen. Für Flachdichtungen sind für He Dichtungskennwerte bzw. Dichtheitsklassen nach DIN EN 13555 verfügbar. Für Flachdichtungswerkstoffe ist für N<sub>2</sub>, ermittelt nach DIN 3535-6, die Gasdurchlässigkeit gegeben. Diese Kennwerte sind beispielsweise auf den technischen Datenblättern der Hersteller und in der Datenbank ESA [3] zu finden, die für Betrachtungen nach TA Luft herangezogen wird.

Es wird keine Aussage hinsichtlich der Leckagerate oder Dichtheit von Formteilen getroffen, da hier konstruktive Aspekte eine wesentliche Rolle spielen. Dieses ZP trifft somit für den Flachdichtungswerkstoff die Aussage „H<sub>2</sub> geprüft“. Ein massen- oder volumenbezogener Grenzwert für die Leckage wird nicht gegeben. Die Bewertung des im Rahmen dieses ZP ermittelten spezifischen Leckagerate muss durch den Anwender unter Berücksichtigung des umgebenden Volumens (z.B. Bauroum) und der Belüftung der Anwendung erfolgen. Hinweise dazu werden z.B. in der CEN/TR 17924 gegeben.


|   |   |                   |                |
|---|---|-------------------|----------------|
|  | <b>Zertifizierungsprogramm ZP 5123</b><br><b>Ergänzungsprüfungen für</b><br><b>Flachdichtungswerkstoffe gegenüber einem</b><br><b>Wasserstoffgehalt von bis zu 100 Vol.-%</b> | 55123.100-00-N-DE |                |
|   |   | Dok.-Art          | ZP             |
|   |   | Verfasser         | DVGW CERT GmbH |
|   |   | Stand             | 22.04.2024     |

Da Flachdichtungswerkstoffe in Produkten und Systemen eingesetzt werden, ist die Dichtheitsprüfung im System weiterhin entscheidend und wird durch die Angabe der spezifischen Leckagerate nicht ersetzt.

Das Verfahren ist angelehnt an DIN 3535-6 Dichtungen für die Gasversorgung – Teil 6: Flachdichtungswerkstoffe auf Basis von Fasern, Graphit oder Polytetrafluorethylen (PTFE) für Gasarmaturen, Gasgeräte und Gasleitungen.

#### Literaturverzeichnis

- [1] F. Scholten, H. Dörr und M. Werschy, Mögliche Beeinflussung von Bauteilen der Gasinstallation durch Wasserstoffanteile im Erdgas unter Berücksichtigung der TRGI, Bonn: DVGW e.V., 2018. (G 201615)
- [2] DVGW G 202208 - Ermittlung von wissenschaftlichen Grundlagen für Wasserstoffanwendungen von Elastomeren, Kunststoffen, Schmier- und Dichtmitteln in der Gasinfrastruktur (DVGW-Innovationsprogramms Wasserstoff (<https://www.dvgw.de/themen/forschung-und-innovation/forschungsprojekte/dvgw-forschungsprojekt-h2werkstoffe>))
- [3] ESA Gasket Database <https://www.esadata.org/>

|   |   |                   |                |
|---|---|-------------------|----------------|
|  | <b>Zertifizierungsprogramm ZP 5123</b><br><b>Ergänzungsprüfungen für</b><br><b>Flachdichtungswerkstoffe gegenüber einem</b><br><b>Wasserstoffgehalt von bis zu 100 Vol.-%</b> | 55123.100-00-N-DE |                |
|   |   | Dok.-Art          | ZP             |
|   |   | Verfasser         | DVGW CERT GmbH |
|   |   | Stand             | 22.04.2024     |

## 1 Zertifizierungsverfahren

Produkte Gas Konformitätszeichen national (europäisch nicht harmonisierter Bereich).

Die Einsatzmöglichkeit der Flachdichtungswerkstoffe mit Erdgas-H<sub>2</sub>-Gemischen bzw. reinem Wasserstoff wird ausgewiesen und in einem Verzeichnis der H<sub>2</sub>-Zertifizierungsprogramme der DVGW CERT GmbH geführt.

## 2 Akkreditierung

Für das Verfahren besteht eine Akkreditierung Nr. D-ZE-16028-01 bei der „Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH“ (DAkkS), Berlin.

## 3 Zeichen

### 3.1 Zertifizierungszeichen

DVGW- bzw. DIN-DVGW-Zertifizierungszeichen Produkte



Registriernummernschema:

DG-5123DP0001      bzw.      NG-5123DP0001

DG    = DVGW-Zertifizierungszeichen Gas,


NG    = DIN-DVGW-Zertifizierungszeichen Gas,

5123 = Produktcode, DP = 2024, 0001 = lfd. Nr.

### 3.2 Verwendungshinweis



Anmerkung: Das H<sub>2</sub>-Ready-Zeichen der DVGW CERT GmbH hat keinen direkten Bezug zu den in diesem ZP beschriebenen Prüfungen. Es ist ein Hinweis auf die Einsatzmöglichkeit des Materials mit Erdgas-H<sub>2</sub>-Gemischen bzw. reinem Wasserstoff.

|   |   |                   |                |
|---|---|-------------------|----------------|
|  | <b>Zertifizierungsprogramm ZP 5123</b><br><b>Ergänzungsprüfungen für</b><br><b>Flachdichtungswerkstoffe gegenüber einem</b><br><b>Wasserstoffgehalt von bis zu 100 Vol.-%</b> | 55123.100-00-N-DE |                |
|   |   | Dok.-Art          | ZP             |
|   |   | Verfasser         | DVGW CERT GmbH |
|   |   | Stand             | 22.04.2024     |

#### 4 Art des Zertifikats und des Prüfverfahrens

Gegenstand der Zertifizierung sind Materialprüfungen an Flachdichtungswerkstoffen, die bereits nach DIN 3535-6 eine DIN-DVGW Zertifizierung erhalten haben.

Die Laufzeit der Konformitätsbestätigung nach diesem Zertifizierungsprogramm wird an das bestehende DIN-DVGW-Zertifikat nach DIN 3535-6 gekoppelt.

#### 5 Geltungsbereich

| Produktgruppe   | Produktcode | Produktart   |
|---|-------------|--|
| Dichtungen für die Gasversorgung:<br>Flachdichtungswerkstoffe | 5123        | Flachdichtungswerkstoff auf Basis synthetischer Fasern         |
|   | 5124        | Flachdichtungswerkstoff auf Basis Graphit                      |
|   | 5125        | Flachdichtungswerkstoff auf Basis Polytetrafluorethylen (PTFE) |

#### 6 Prüfstellen

Nach EN ISO/IEC 17025 für die betreffenden Prüfgrundlagen akkreditierte und an die DVGW CERT GmbH vertraglich gebundene Prüfstellen.

#### 7 Anforderungen

##### 7.1 Allgemeine Anforderungen:

Für die Flachdichtungswerkstoffe muss eine Zertifizierung durch die DVGW CERT GmbH gemäß DVGW-Regelwerk für den Einsatz mit Erdgas vorliegen.

Die nach dem ZP 5123 geprüften und zertifizierten Werkstoffe werden in einem Verzeichnis der DVGW CERT GmbH geführt.

##### 7.2 Anforderungen hinsichtlich Verwendung mit bis zu 100 Vol.-% Wasserstoff:

Ermittelt wird ein zusätzlicher Werkstoffkennwert ohne Festlegung eines Grenzwertes. Dieser Werkstoffkennwert dient als Hilfestellung für den Anwender bezüglich Auswahl der Flachdichtungswerkstoffe und Dimensionierung der daraus herzustellenden Formteile.

Nach DIN 3535-6 ist für N<sub>2</sub> der massenbezogene Grenzwert für die spezifische Leckagerate mit 0,1 mg/(m\*s) definiert. Als volumetrischer Grenzwert entspricht dies 4,8 cm<sup>3</sup>/(m\*min) bei 0 °C, 1013,25 hPa und einem mittleren Dichtungsumfang von 0,22 m.

|   |   |                   |                |
|---|---|-------------------|----------------|
|  | <b>Zertifizierungsprogramm ZP 5123</b><br><b>Ergänzungsprüfungen für</b><br><b>Flachdichtungswerkstoffe gegenüber einem</b><br><b>Wasserstoffgehalt von bis zu 100 Vol.-%</b> | 55123.100-00-N-DE |                |
|   |   | Dok.-Art          | ZP             |
|   |   | Verfasser         | DVGW CERT GmbH |
|   |   | Stand             | 22.04.2024     |

Zur Risikobewertung im Anwendungsfall mit gasförmigen Brennstoffen ist die volumetrische Einheit praktikabler. Die Angabe eines zulässigen Grenzwertes für brennbare Gase ist nur eingeschränkt sinnvoll. Durchgeführte Messungen zeigen, dass dichtungsabhängig die Korrelationen zwischen den Gasmessungen variieren. Des Weiteren unterscheidet sich anwendungsbezogen die zulässige Leckagerate in Abhängigkeit von Bauraum, Luftwechselrate, Temperatur etc. (Siehe hierzu auch TA Luft sowie CEN/TR 17924)

Eine grundsätzliche Vorgehensweise zur Einschätzung der H<sub>2</sub>-Eignung nach Merkmalen und Grundlage der Einschätzung bietet DVGW G 406 (M), Anhang B.


### 7.3 Prüfungen:

|                 |   |
|-----------------|---|
| Prüfbedingungen | <p>In Anlehnung an DIN 3535-6, „<i>Dichtungen für die Gasversorgung – Teil 6: Flachdichtungswerkstoffe auf Basis von Fasern - FA, Graphit - GR oder Polytetrafluorethylen (PTFE) -TF für Gasarmaturen, Gasgeräte und Gasleitungen</i>“</p> <p>Probenaußendurchmesser <math>d_a</math> (90 + 0,5) mm<br/> Probeninnendurchmesser <math>d_i</math> (50 - 0,5) mm<br/> Probendicke FA und TF: <math>d</math> (2 ± 0,2) mm<br/> Probendicke GR: <math>d</math> (1,5 ± 0,15) mm<br/> Die tatsächliche Dicke ist nach DIN 28090-2:2014-11 zu bestimmen.</p> <p><u>Konditionierung</u><br/> für mindestens 48 h bei &lt; 6 mbar, 23 ± 5°C</p> <p><u>Prüfung der spezifischen Leckagerate</u><br/> Prüftemperatur (23 ± 5) °C<br/> Eine Folie zur Abdeckung der Proben ist nicht zugelassen.<br/> Flächenpressung 32 N/mm<sup>2</sup><br/> Medium H<sub>2</sub> (Reinheit mindestens 99,9 Vol.-%)<br/> Medium N<sub>2</sub> (Reinheit mindestens 99,9 Vol.-%)<br/> Gasdruck 40 bar<br/> Messung der Leckage mittels Differenzdruckverfahren<sup>*)</sup><br/> Die spezifische Leckagerate ist in der Einheit cm<sup>3</sup>/(m*min) als Materialkennwert zu dokumentieren und bezieht sich auf 0 °C und 1013,25 hPa und einem mittleren Dichtungsumfang von 0,22 m <sup>**)</sup></p> |
| Auswertung      | <p>Zur Bestimmung der volumenspezifischen Leckagerate ist die massenspezifische Leckagerate entsprechend umzurechnen.</p> <p>Es sind mindestens zwei Proben je Prüfgas zu prüfen. Das Ergebnis ist als arithmetisches Mittel mit Angabe der berücksichtigten Einzelwerte zu dokumentieren.</p>  |

Hinweis: Ergänzend kann die spezifische Leckagerate auch mit weiteren Gasen bestimmt werden, z.B. CH<sub>4</sub> oder He.

\*) Das Differenzdruckverfahren mit einer Auflösungsgrenze von ca. 10<sup>-4</sup> mg/(m\*s), bezogen auf den mittleren Umfang der Dichtung, wird zur Bewertung der spezifischen Leckagerate als ausreichend genau angesehen.

\*\*) Der aus der Probengeometrie berechnete mittlere Dichtungsumfang beträgt 0,225 m. Die im Zuge dieses ZPs berechneten spezifischen Leckageraten beziehen sich auf den in DIN 3535-6 angegebenen mittleren Dichtungsumfang von 0,22 m.

|   |   |                   |                |
|---|---|-------------------|----------------|
|  | <b>Zertifizierungsprogramm ZP 5123</b><br><b>Ergänzungsprüfungen für</b><br><b>Flachdichtungswerkstoffe gegenüber einem</b><br><b>Wasserstoffgehalt von bis zu 100 Vol.-%</b> | 55123.100-00-N-DE |                |
|   |   | Dok.-Art          | ZP             |
|   |   | Verfasser         | DVGW CERT GmbH |
|   |   | Stand             | 22.04.2024     |

## 8 Mitgeltende Dokumente

Bei nichtdatierten Verweisen gilt jeweils die aktuelle Ausgabe der nachfolgenden Dokumente.

- Geschäftsordnung (GO) der DVGW CERT GmbH zur Zertifizierung von Produkten im nicht harmonisierten Bereich, <40014>
- DVGW G 260 (A):2021-09  
Gasbeschaffenheit
- DVGW G 406 (M):2023-01  
Anforderungen an neue Gasarmaturen in H<sub>2</sub>-Anwendungen für Gastransport, Gasverteilung und Gasinstallation
- DIN 3535-6:2019-04  
Dichtungen für die Gasversorgung - Teil 6: Flachdichtungswerkstoffe auf Basis von Fasern, Graphit oder Polytetrafluorethylen (PTFE) für Gasarmaturen, Gasgeräte und Gasleitungen
- DIN 28090-2:2014-11  
Statische Dichtungen für Flanschverbindungen - Dichtungen aus Dichtungsplatten - Teil 2: Spezielle Prüfverfahren zur Qualitätssicherung
- DIN EN 13555:2021-04  
Flansche und ihre Verbindungen - Dichtungskennwerte und Prüfverfahren für die Anwendung der Regeln für die Auslegung von Flanschverbindungen mit runden Flanschen und Dichtungen
- DIN EN ISO 11114-2:2022-02  
Gasflaschen - Verträglichkeit von Werkstoffen für Gasflaschen und Ventile mit den in Berührung kommenden Gasen - Teil 2: Nichtmetallische Werkstoffe
- TA Luft:2021-08-18  
Neufassung der Ersten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft - TA Luft)
- PD CEN/TR 17924:2023-05<sup>1</sup>  
Sicherheits- und Regeleinrichtungen für Brenner und Brennstoffgeräte für gasförmige und/oder flüssige Brennstoffe. Leitfaden zu wasserstoffspezifischen Aspekten
- EN ISO/IEC 17025  
Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien

Es gilt der jeweils gültige Ausgabestand.

## 9 Geltungsdauer

Dieses Zertifizierungsprogramm gilt ab dem 22.04.2024

<sup>1</sup> Hinweis: 2. Ausgabe für Q2/2024 erwartet