

Kraftstoffschläuche

Teil 2: Anforderungen und Prüfungen

DIN
73379-2

ICS 23.040.70; 43.060.40

Ersatz für die im Jahre 1991
zurückgezogene Ausgabe 1982-03

Deskriptoren: Kraftfahrzeug, Kraftstoffschlauch, Anforderung, Prüfung

Fuel hoses – Part 2: Requirements and tests

Tuyaux pour d'hydrocarbures liquides – Partie 2: Exigences et méthodes d'essai

Vorwort

Diese Norm wurde vom "Arbeitskreis Kraftstoffschläuche" im Normenausschuß Kraftfahrzeuge (FAKRA) ausgearbeitet.

Anhang A dient zur Information.

Änderungen

Gegenüber der im Jahre 1991 zurückgezogenen Ausgabe März 1982 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- Norm vollständig überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN 73379-2: 1955-03, 1982-03

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für Kraftstoffschläuche und Schlauchkrümmer nach DIN 73379-1.

Sie legt Anforderungen und Prüfverfahren für neue, wie vom Hersteller angelieferte Kraftstoffschläuche fest.

2 Normative Verweisungen

Diese Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation.

DIN 20024

Fluidtechnik – Schläuche und Schlauchleitungen – Prüfungen

DIN 51604-1

FAM-Prüfbarkeit für Polymerwerkstoffe – Zusammensetzung und Anforderungen

DIN 51604-2

FAM-Prüfbarkeit, methanolhaltig, für Polymerwerkstoffe – Zusammensetzung und Anforderungen

DIN 53509-1

Prüfung von Kautschuk und Elastomeren – Bestimmung der Beständigkeit gegen Ribbildung unter Ozonwirkung – Statische Beanspruchung

DIN 53530

Prüfung organischer Werkstoffe – Trennversuch an haftend verbundenen Gewebelagen

DIN 53758: 1975-02

Prüfung von Kunststoff-Festigkeits – Kurzzeit-Innen-druckversuch an Hohlkörpern

DIN 53508

Prüfung von Kautschuk und Elastomeren – Künstliche Alterung

DIN 73379-1

Kraftstoffschläuche – Teil 1: Maße, Werkstoffe, Kennzeichnung

VDA-Richtlinien¹⁾:

VDA 675 101

Elastomer-Bauteile in Kraftfahrzeugen; Prüfverfahren zur Identifikation; Härte; Mikrohärteprüfung (IRHD)

VDA 675 102

Elastomer-Bauteile in Kraftfahrzeugen; Prüfverfahren zur Identifikation; Härte; Shore A (identisch mit DIN 53505)

VDA 675 106

Elastomer-Bauteile in Kraftfahrzeugen; Prüfverfahren zur Identifikation; Dichte; Dichte (Verfahren A, DIN 53479)

VDA 675 205

Elastomer-Bauteile in Kraftfahrzeugen; Prüfverfahren zur Eigenschaftsbestimmung; Spannungs-Dehnungs-Verhalten: Zugversuch

¹⁾ Zu beziehen durch: Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin (Hausanschrift: Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin)

Fortsetzung Seite 2 bis 8

Normenausschuß Kraftfahrzeuge (FAKRA) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.
Normenausschuß Kautschuktechnik (FAKAU) im DIN

VDA 675 211*)

Elastomer-Bauteile in Kraftfahrzeugen; Prüfverfahren zur Eigenschaftsbestimmung; Spannungs-Dehnungs-Verhalten; Weiterreißversuch (Streifenprobe)

VDA 675 216

Elastomer-Bauteile in Kraftfahrzeugen; Prüfverfahren zur Eigenschaftsbestimmung; Kriechen und Relaxation; Druckverformungsrest

VDA 675 217

Elastomer-Bauteile in Kraftfahrzeugen; Prüfverfahren zur Eigenschaftsbestimmung; Kriechen und Relaxation; Zugverformungsrest

VDA 675 218

Elastomer-Bauteile in Kraftfahrzeugen; Prüfverfahren zur Eigenschaftsbestimmung; Kriechen und Relaxation; Plastische und elastische Verformung

VDA 675 241

Elastomer-Bauteile in Kraftfahrzeugen; Prüfverfahren zur Eigenschaftsbestimmung; Korrosionswirkung auf Kupfer

VDA 675 244

Elastomer-Bauteile in Kraftfahrzeugen; Prüfverfahren zur Eigenschaftsbestimmung; Wechselwirkung zwischen Kupfer und Elastomeren in Kraftstoff

VDA 675 254

Elastomer-Bauteile in Kraftfahrzeugen; Prüfverfahren zur Eigenschaftsbestimmung; Temperatureinfluß; Biegebeanspruchung in Kälte

VDA 675 301

Elastomer-Bauteile in Kraftfahrzeugen; Prüfverfahren zur Beständigkeitsprüfung; Einwirkung von Prüfölen

VDA 675 302

Elastomer-Bauteile in Kraftfahrzeugen; Prüfverfahren zur Beständigkeitsprüfung; Einwirkung von Prüfkraftstoffen

VDA 675 310

Elastomer-Bauteile in Kraftfahrzeugen; Prüfverfahren zur Beständigkeitsprüfung; Wärmealterung

3 Anforderungen

3.1 Allgemeines

Kraftstoffschläuche dürfen keine mit normalsichtigem Auge erkennbare Fehler wie Blasen oder Einschlüsse im Gummimaterial, Inhomogenitäten in den einzelnen Werkstoffen oder in deren Verbund aufweisen.

Sie müssen im Anlieferungszustand trocken und an der inneren und äußeren Schlauchoberfläche frei von Verunreinigungen (Fasern, Elastomerabrieb, Fremdkörper (siehe 3.3) usw.) sein.

Gestalt und Befestigung von Anschlußarmaturen sind zweckentsprechend auszuführen.

3.2 Maße

Die Schläuche müssen den in der Tabelle 1 von DIN 73379-1 : 1997-11 angegebenen Maßen entsprechen.

Prüfung nach 4.3

3.3 Fremdstoffe

Die Schlauchinnenschicht darf nicht mehr als 0,5 mg/cm² Fremdstoff, wie z.B. Gleitmittel, aufweisen, wobei der feste Bestandteil maximal 10 % des Gesamtstückstandes betragen darf.

Die Prüfung der Rückstandsmenge erfolgt nach 4.1

3.4 Korrosion und Wechselwirkung mit Kupfer

Die Anforderungen gelten für die Schlauch-Innenschicht.

*) Siehe DIN 53507

3.4.1 Die nach 4.2.1 geprüfte Probe muß der Stufe 1 nach VDA 675 241 entsprechen.

3.4.2 Das nach 4.2.2 geprüfte Kupferblech darf keine sichtbaren kristallinen Ablagerungen aufweisen.

3.5 Anforderungen an die Innenschicht

Nach Tabelle 3

3.6 Anforderungen an die Zwischenschicht

Nach Tabelle 4

3.7 Anforderungen an die Außenschicht

Nach Tabelle 5

3.8 Dichtheitsprüfung

Die Prüflinge müssen wahlweise die Anforderungen nach 3.8.1 oder 3.8.2 erfüllen.

3.8.1 Dichtheitsprüfung mit Prüfmedium Wasser

Schläuche müssen folgenden Überdrücken p_e über eine Dauer von 30 s bis 40 s standhalten:

$$\begin{array}{ll} \text{Innendurchmesser } d_1 \leq 17 \text{ mm} & p_e \geq 20 \text{ bar} \\ \text{Innendurchmesser } d_1 > 17 \text{ mm} & p_e \geq 10 \text{ bar oder nach} \\ & \text{Vereinbarung} \end{array}$$

Prüfung nach 4.4

3.8.2 Dichtheitsprüfung mit Prüfmedium Luft oder Stickstoff

Schläuche müssen einem Überdruck von $p_e \geq 7$ bar über eine Dauer von mindestens 1 min standhalten.

Prüfung nach 4.4

3.9 Berstdruck

Der Berstdruck beträgt:

$$\begin{array}{ll} \text{Innendurchmesser } d_1 \leq 17 \text{ mm} & p_e \geq 30 \text{ bar} \\ \text{Innendurchmesser } d_1 > 17 \text{ mm} & p_e \geq 20 \text{ bar oder nach} \\ & \text{Vereinbarung} \end{array}$$

Prüfung nach 5.1.1 von DIN 53758 : 1975-02 mit dem Prüfmedium Wasser oder Hydrauliköl oder anderen geeigneten Prüfmedien.

3.10 Kälteverhalten

Die nach 4.5 gelagerte Probe darf weder Einrisse zeigen noch brechen.

Prüfung nach 4.5

3.11 Trennwiderstand im Anlieferungszustand und nach Kraftstofflagerung

Die Trennwiderstände im Anlieferungszustand nach Tabelle 1 gelten für den Übergang zwischen Innenschicht und Festigkeitsträger sowie zwischen Festigkeitsträger und Außenschicht.

Tabelle 1: Trennwiderstand im Anlieferungszustand

Streifenprobe	Ringprobe
nach DIN 53530 N/cm	
≥ 15	≥ 20

Nach Kraftstofflagerung muß noch ein Verbund zwischen den einzelnen Schichten vorhanden sein.

Prüfung nach 4.6

3.12 Ozonbeständigkeit

Nach der Prüfung nach 4.7 sind folgende Anforderungen zu erfüllen:

Schlauch-Typ 1:

Keine Anforderung. Prüfung entfällt.

Schlauch-Typen 2 und 3:

Die Außenschicht der nach 4.7 gelagerten Probe muß die Rißbildstufe 0 (rißfrei) nach DIN 53509-1 aufweisen. An der Stirnseite der Probe sind Risse in der Innenschicht bis maximal 2 mm zulässig. Dies ist an Proben mit einem Innendurchmesser $d_1 = 7,3$ mm zu prüfen.

3.13 Aufsteck- und Abzugskräfte

Die Aufsteck- und Abziehkkräfte gelten für Kraftstoffschläuche und dürfen die in Tabelle 2 genannten Kräfte nicht über- bzw. unterschreiten.

Die Abziehkkräfte werden bis 30 min nach dem Aufstecken gemessen.

Tabelle 2: Aufsteck- und Abzugskräfte

Nenn-Innendurchmesser d_1 mm	Aufsteckkraft N max.	Abziehkraft N min.
bis < 5,0	90	90
≥ 5,0 bis < 6,0	110	110
≥ 6,0 bis < 7,0	120	120
≥ 7,0 bis < 8,0	140	140
≥ 8,0 bis < 15,0	150	150
≥ 15,0	–	–

Prüfung nach 4.8

3.14 Kraftstoffpermeation

Die nach 4.9 geprüfte Probe darf folgenden Kraftstoffverlust nicht überschreiten:

Schlauch-Typ 1: Keine Anforderungen

Schlauch-Typ 2: 10 g/100 cm² je 24 h bei 60 °C

Schlauch-Typ 3: 8 g/100 cm² je 24 h bei 80 °C
und 5 g/100 cm² je 24 h bei 60 °C.

Prüfung nach 4.9

3.15 Längenänderung bei Druck

Die Längenänderung der Kraftstoffschläuche unter Druck von 6 bar darf + 2 % bis – 4 % betragen.

Prüfung nach 4.10

4 Prüfungen

4.1 Bestimmung der Rückstandsmenge

Ein 300 bis 500 mm langes Schlauchstück wird in senkrechter Lage aufgehängt. Über einen Einfülltrichter werden, in 5 Portionen geteilt, 100 cm³ FAM-Prüfflüssigkeit DIN 51604-A durch den Schlauch gespült und die auslaufende Prüfflüssigkeit in einer Auffangschale gesammelt. Nach Abdunsten der Prüfflüssigkeit bei (70 ± 10) °C wird die Masse des in der Schale verbleibenden Rückstandes ermittelt und in mg/cm² Schlauchinnenoberfläche²⁾ angegeben. Danach wird der Rückstand wieder in Prüfflüssigkeit gelöst und durch eine Glasfilternutsche G4 filtriert. Nach Trocknung wird der Rückstand in der Glasfilternutsche gewogen und als fester Rückstand in % angegeben.

²⁾ Die Schlauchinnenoberfläche ist die Fläche des Kraftstoffschlauches, die direkt mit Kraftstoff beaufschlagt wird.

4.2 Prüfung von Korrosion und Wechselwirkung mit Kupfer

4.2.1 Die Korrosionswirkung auf Kupfer ist nach VDA 675 241 zu prüfen.

4.2.2 Die Wechselwirkung zwischen Kupfer und Elastomeren in Kraftstoff ist nach VDA 675 244 zu prüfen.

4.3 Maße

Der Innendurchmesser ist mit einem zylindrischen Prüfdorn zu prüfen. Die Meßstelle muß mindestens 10 mm von der Schlauch-Schnittstelle entfernt sein.

Prüfdorn: Mindestlänge der Prüffläche 10 mm mit Stufung von 1/10 bzw. 5/100 mm Durchmesser als Einzel- oder Stufendorn. Die Meßfläche muß abgesetzt sein mit Fehlergrenzen von 10 % der Durchmessertoleranz des Schlauches.

4.3.1 Der Außendurchmesser ist mit einem Meßschieber oder anderen geeigneten Meßmitteln zu messen. Unregelmäßigkeiten, die durch das Ansetzen und Überlappen einer Textilbahn bei der Herstellung des Kraftstoffschlauches herühren, bleiben bei der Messung unberücksichtigt.

4.3.2 Die Wanddicke ist mit einem Meßschieber oder anderen geeigneten Meßmitteln zu messen.

4.3.3 Der Wanddickenunterschied wird im senkrechten Querschnitt des Kraftstoffschlauches mit Meßschieber oder einem anderen geeigneten Meßmittel gemessen. Der Wanddickenunterschied im senkrechten Querschnitt entspricht der Differenz zwischen dem größten und kleinsten Meßwert.

4.4 Dichtheit

Diese Prüfung ist beim Schlauchhersteller als 100 %-Prüfung an Schläuchen mit Fertig- oder Lieferlängen durchzuführen.

Die Prüfung erfolgt nach 5.2.2 von DIN 52758 : 1975-02. Die Druckhaltefähigkeit ist durch ein Feinmaßüberdruckmeßgerät zu kontrollieren, wobei es sich empfiehlt, einen eventuell eintretenden Druckabfall durch ein optisches oder akustisches Signal anzuzeigen.

4.5 Kälteverhalten

Prüfung nach VDA 675 254, bei:

Lagerzeit: $(22 \pm \frac{2}{0})$ h

Temperatur: (-25 ± 2) °C

In Schiedsfällen ist die Prüfung innerhalb von 3 Monaten nach Schlauchfertigungsdatum durchzuführen.

ANMERKUNG: Kraftstoffschläuche, welche die Anforderungen nach 3.10 in trockenem Zustand erfüllen, bestehen die Prüfung auch bei –40 °C, wenn sie vorher 168 h mit FAM-Prüfflüssigkeit DIN 51604-B gefüllt bei Raumtemperatur gelagert wurden.

Für Schlauchkrümmer darf die Prüfung an Referenzmustern durchgeführt werden.

4.6 Trennwiderstand

4.6.1 Im Anlieferungszustand

Die Prüfung des Trennwiderstandes erfolgt nach DIN 53530 mit Streifenproben oder geschlossenen Ringproben.

Abweichend von DIN 53530 sollten die Streifenproben mindestens 10 mm breit sein.

4.6.2 In Kraftstoff getauchter Schlauchabschnitt

Die Probe wird in FAM-Prüfflüssigkeit DIN 51604-B bei (23 ± 2) °C für 48 h gelagert.