

Kühlmittleitungen in Kraftfahrzeugen
Schläuche und Schlauchbogen
 Teil 2: Anforderungen, Prüfung

DIN
73411-2

ICS 23.040.70

Mit DIN 73411-1 : 1996-10

Deskriptoren: Kühlmittel, Leitung, Kraftfahrzeug, Schlauch, Bogen

Ersatz für
DIN 73411 : 1979-07Cooling pipes in motor vehicles – Hoses and compounds –
Part 2: Requirements, testing**Vorwort**

Diese Norm wurde vom Arbeitskreis "Kühlwasserschläuche" im Normenausschuß Kraftfahrzeuge erarbeitet.

DIN 73411

Kühlmittleitungen in Kraftfahrzeugen – Schläuche und Schlauchbogen – besteht aus:

- Teil 1: Maße, Werkstoffe, Kennzeichnung
- Teil 2: Anforderungen, Prüfung

Die Anhänge A und B sind informativ.

Änderungen

Gegenüber DIN 73411 : 1979-07 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Inhalt vollständig überarbeitet.
- b) In einen Teil 1 "Maße, Werkstoffe, Kennzeichnung" und einen Teil 2 "Anforderungen, Prüfung" gegliedert.

Frühere Ausgaben

DIN KrG 740: 1927-04; DIN 73411: 1943-08, 1955-04, 1979-07

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für Schläuche und Schlauchbogen mit Einlagen nach DIN 73411-1, die die in Kraftfahrzeugen üblichen Kühlmittel führen und für eine Betriebstemperatur nach Tabelle 1 ausgelegt sind:

Tabelle 1: Werkstoffklassen

Werkstoffklasse	A	B	C
Elastomergrundlage	S-EPDM	per-EPDM	VMQ
Betriebstemperatur °C	125	135	175
S-EPDM	Ethylen-Propylen-Dien-Polymer, schwefelvernetzt Kurzzeichen nach DIN ISO 1629		
per-EPDM			
VMQ			
	Ethylen-Propylen-Dien-Polymer, peroxid-vernetzt		
	Vinyl-Methyl-Polysiloxan		

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 7716

Erzeugnisse aus Kautschuk und Gummi – Anforderungen an die Lagerung, Reinigung und Wartung

DIN 20066-5

Fluidtechnik – Schlauchleitungen – Beurteilung der Funktionsfähigkeit

DIN 50011-12

Klimate und ihre technische Anwendung – Klimaprüfeinrichtungen – Klimagröße: Lufttemperatur

DIN 53505

Prüfung von Kautschuk, Elastomeren und Kunststoffen – Härteprüfung nach Shore A und Shore D

DIN 53507

Prüfung von Kautschuk und Elastomeren – Bestimmung des Weiterreißwiderstandes von Elastomeren – Streifenprobe

DIN 53508

Prüfung von Kautschuk und Elastomeren – Künstliche Alterung

DIN 53516

Prüfung von Kautschuk und Elastomeren – Bestimmung des Abriebs

DIN 53521

Prüfung von Kautschuk und Elastomeren – Bestimmung des Verhaltens gegen Flüssigkeiten, Dämpfe und Gase

DIN 53530

Prüfung organischer Werkstoffe – Trennversuch an haftend verbundenen Gewebelagen

DIN 73411-1

Kühlmittleitungen in Kraftfahrzeugen – Schläuche und Schlauchbogen – Teil 1: Maße, Werkstoffe, Kennzeichnung

Fortsetzung Seite 2 bis 7

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

DIN ISO 1629

Kautschuk und Latices – Einteilung, Kurzzeichen – Identisch mit ISO 1629 : 1987

VDA 675205¹⁾

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

VDA 675217¹⁾

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

VDA 675218¹⁾

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

VDA 675301¹⁾

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

VDA 675303¹⁾

Elastomer-Bauteile in Kraftfahrzeugen – Prüfverfahren zur Beständigkeitsprüfung – Einwirkung von Kühlflüssigkeiten

VDA 675310¹⁾

Elastomer-Bauteile in Kraftfahrzeugen – Prüfverfahren zur Beständigkeitsprüfung – Wärmealterung

3 Anforderungen und Prüfung

3.1 Anzahl der Prüfungen

Für 3.4, 3.5 und 3.6 bis 3.9 ist eine Prüfung, bestehend aus mindestens 3 Einzelprüfungen, durchzuführen. Die Einzelwerte sind im Prüfbericht anzugeben. Die Anforderungen gelten als erfüllt, wenn 80 % der Einzelwerte die Anforderungen einhalten.

3.2 Maße und Konstruktion

3.2.1 Allgemeines

Die Maße nach Abschnitt 3 von DIN 73411-1 : 1996-10 sind einzuhalten.

3.2.2 Schlauchbogen

Unterschreitungen der Wanddicken im Außenbogen sind bis 40 % der Ausgangsdicke zulässig, jedoch muß der Abstand an jeder Stelle zwischen Einlage und Innendurchmesser mindestens 1 mm betragen.

Im Innenbogen sind Falten nur zulässig, wenn beim Strecken des Schlauches keine Anrisse entstehen. Das Aufgehen von zusammenhaftenden Falten ist zulässig.

3.2.3 Wanddicke

Die Wanddicke der Innenschicht beträgt 50 bis 70 % der gesamten Wanddicke.

Prüfung der Maße durch Nachmessen mit geeigneten Meßmitteln mit der geforderten Genauigkeit.

3.3 Aussehen

Die Innenfläche der Schläuche muß fehlerfrei und ohne Unebenheiten sein. Fehler im Gesamtaufbau, wie Blasen und Einschlüsse im Gummi sowie Gewebefehler, sind nicht zulässig.

Die Schläuche müssen frei von Flecken, Aufhellungen, kristallinen Ausscheidungen sowie Grauschleiern sein.

Die einzelnen Lagen müssen einen einwandfreien Verbund aufweisen.

Die Schläuche müssen frei von Trennmitteln und Verunreinigungen, wie z. B. Gummipartikeln, sein.

Die Einlage muß gleichmäßig und faltenfrei sein.

Prüfung durch Besichtigung mit normalsichtigem Auge.

3.4 Trennwiderstand

Der Trennwiderstand ist nach DIN 53530 zu ermitteln (für die Anzahl der Prüfungen gilt 3.1). Dieser muß bei Anlieferung > 2,5 N/mm und nach einer Langzeitprüfung nach 3.12.2 > 1,0 N/mm betragen. Die Probenbreite beträgt 20 mm. Die niedrigste im Diagramm (siehe DIN 53530) angezeigte Kraftspitze gilt als Trennwiderstand.

3.5 Kältebeständigkeit

Ein Schlauchstück wird 22 h bei -40 °C gelagert und innerhalb von 1 s auf (50 ± 5) % des Außendurchmessers zusammengedrückt.

Das Schlauchstück darf danach keine mit normalsichtigem Auge erkennbaren Brüche, Anrisse sowie Lageablösung aufweisen.

3.6 Härte, Festigkeit und Dehnung der Innen- und Außenschicht

Die Anforderungen gelten für Schläuche im Anlieferungszustand.

3.7 Beständigkeit der Außenschicht gegen Wärmealterung

Die Außenschicht wird einer beschleunigten Alterung durch Wärmeeinwirkung nach VDA 675310 bei Verwendung eines Wärmeschrankes mit Zwangsbelüftung (siehe DIN 50011-12) ausgesetzt.

Die Außenschicht gilt als beständig gegen Wärmealterung, wenn die Anforderungen nach Tabelle 3 eingehalten werden.

¹⁾ Zu beziehen durch: Dokumentation Kraftfahrwesen e.V., Ulrichstraße 14, 74321 Bietigheim

Tabelle 2: Eigenschaften bei Anlieferung

Eigenschaften		Werkstoffklasse			Prüfverfahren nach
		A	B	C	
Härte	Shore A	60 bis 70			DIN 53505
Zugfestigkeit	N/mm ²	≥ 10		≥ 7,0	VDA 675205
Reißdehnung	%	≥ 250			VDA 675205
Weiterreißwiderstand	N/mm	≥ 4,0			DIN 53507 Prüfkörper A
Spannungswert bei 100 % Dehnung	N/mm ²	≥ 3,0			VDA 675205
	Prüftemperatur °C	125 ± 1	150 ± 2	175 ± 2	–
Verformungsrest	%	≤ 50			VDA 675217 Methode A
	%	≤ 65			VDA 675218 ²⁾

²⁾ Nur nach Vereinbarung. Die Proben sind mit einem Hohlbohrer nach DIN 53516 aus Fertigteilen von der Schlauchaußenschicht zur Schlauchinnenschicht herzustellen. Im Prüfgestell ist die Schlauchaußenschicht nach unten zu richten. Unebenheiten sind im Meßbereich plan zu schleifen.

Tabelle 3: Eigenschaften nach Wärmealterung

Eigenschaften		Werkstoffklasse			Prüfverfahren nach
		A	B	C	
Wärmealterung für 168 h	Wärmealterung bei °C	125 ± 1	150 ± 2	200 ± 2	–
	Härte Shore A	≤ 75	≤ 80	≤ 80	DIN 53505
	Härteänderung Shore A	≤ 10	≤ 10	≤ 10	
	Zugfestigkeit N/mm ²	≥ 10	≥ 8,0	≥ 6,0	VDA 675205
	Änderung der Zugfestigkeit %	± 20	± 20	± 20	
Wärmealterung für 1 000 h	Reißdehnung %	≥ 200	≥ 200	≥ 200	VDA 675205
	Änderung der Reißdehnung %	≤ 40	≤ 40	≤ 40	
	Wärmealterung bei °C	125 ± 1	135 ± 1	175 ± 2	–
	Härte Shore A	≤ 80	≤ 80	≤ 80	DIN 53505
	Änderung der Härte Shore A	≤ 15	≤ 15	≤ 15	
	Zugfestigkeit N/mm ²	≥ 8,0	≥ 8,0	≥ 6,0	VDA 675205
	Änderung der Zugfestigkeit %	± 20	± 20	± 20	
	Reißdehnung %	≥ 150	≥ 150	≥ 200	VDA 675205
	Änderung der Reißdehnung %	≤ 60	≤ 50	≤ 50	

3.8 Ölverträglichkeit

Die Prüfung der Außenschicht auf Ölverträglichkeit erfolgt nach VDA 675301 bei (22 ± 2) °C und (100 ± 2) h mit ASTM-Öl Nr 2 nach DIN 53521. Die Schichtdicke der Probe muß mindestens 1 mm betragen.

Die Beständigkeit der Außenschicht gegen Öl gilt als erfüllt, wenn die Anforderungen nach Tabelle 4 eingehalten werden.

Tabelle 4: Ölverträglichkeit

Eigenschaften		Werkstoffklasse			Prüfverfahren nach
		A	B	C	
Änderung der Härte	Shore A	≤ 18	≤ 25	≤ 10	DIN 53505
Änderung des Gewichts	%	≤ 80	≤ 100	≤ 10	VDA 675303
Änderung der Zugfestigkeit	%	≤ 50	≤ 60	≤ 30	VDA 675205
Änderung der Reißdehnung	%	≤ 50	≤ 60	≤ 30	VDA 675205