

	Luft- und Raumfahrt Gestaltung und Ausführung von Schläuchen und Schlauchleitungen für flüssige und gasförmige Medien Einbau (AECMA-Fachbericht TR 2675 : 1996 + Corrigendum 1997)	Vornorm DIN V 65900-13
ICS 49.080		Ersatz für (Supersedes) DIN 65178-5 : 1987-01
Deskriptoren: Luftfahrt, Schlauch, Schlauchleitung, Gestaltung, Ausführung		
Aerospace series – Design and construction of flexible hoses and hose assemblies for fluids in liquid and gaseous condition – Installation (AECMA Technical Report TR 2675 : 1996 + Corrigendum 1997)		
Série aérospatiale – Conception et réalisation de tuyaux et tuyauteries flexibles pour fluides liquide et gazeux – Installation (Rapport Technique AECMA TR 2675 : 1996 + Corrigendum 1997)		
Eine Vornorm ist das Ergebnis einer Normungsarbeit, das wegen bestimmter Vorbehalte zum Inhalt oder wegen des gegenüber einer Norm abweichenden Aufstellungsverfahrens vom DIN noch nicht als Norm herausgegeben wird.	A prestandard is the result of standardization work which is not yet published as standard by DIN due to specific reservations as to its content or deviations from standards preparation practices.	
Zur vorliegenden Vornorm ist kein Entwurf veröffentlicht worden.	No draft publication had been issued for this Prestandard.	
Nationales Vorwort	National foreword	
Die Europäische Vereinigung der Hersteller von Luft- und Raumfahrtgerät (AECMA) ist vom Europäischen Komitee für Normung (CEN) für zuständig erklärt worden, Europäische Normen (EN) für das Gebiet der Luft- und Raumfahrt auszuarbeiten. Durch die Vereinbarung vom 3. Oktober 1986 wurde AECMA Assoziierte Organisation (ASB) des CEN.	The European Association of Aerospace Industries (AECMA) has been declared responsible by the European Committee for Standardization (CEN) for establishing European Standards (EN) in the field of aerospace. By virtue of the agreement of 3rd October 1986, AECMA became an Associated Body (ASB) of CEN.	
Der AECMA-Fachbericht TR 2675, 1. Ausgabe Oktober 1996, liegt dreisprachig, in Deutsch, Englisch und Französisch, vor und ist von dem AECMA-Technischen Komitee C 4 unter Mitwirkung deutscher Experten ausgearbeitet worden.	The AECMA Technical Report TR 2675, October 1996, 1st edition, is available as trilingual (English, French, German) issue and has been prepared by AECMA Technical Committee C 4 with the active participation of German experts.	
Diese nationale Vornorm enthält inhaltlich unverändert die Deutsche Fassung und Englische Fassung des vorgenannten AECMA-Fachberichtes sowie das Corrigendum 1997-02-28 zum Bild 1 der Deutschen Fassung.	The present national Prestandard comprises the German and English versions identical in content with this AECMA Technical Report as well as the Corrigendum 1997-02-28 to figure 1 of the German version.	
Die Veröffentlichung als nationale Vornorm wurde erforderlich, weil in DIN-EN-Normen und/oder DIN-EN-Norm-Entwürfen auf diesen AECMA-Fachbericht verwiesen wird.	Publication as national Prestandard is necessary because of reference made in DIN EN standards and/or DIN EN draft standards to this AECMA Technical Report.	
Die Gründe, die in der AECMA zur Veröffentlichung dieses Fachberichtes führten sind im Vorwort des AECMA-Fachberichtes angegeben.	The reasons for AECMA to publish this document as Technical Report are given in the foreword of the AECMA Technical Report.	
	Fortsetzung Seite 2 und 31 Seiten AECMA-Fachbericht (Continued on page 2 and on 31 pages AECMA Technical Report)	
Normenstelle Luftfahrt (NL) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.		
115 06.8		

Änderungen

Gegenüber DIN 65178-5 : 1987-01 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Die Norm wurde inhaltlich und redaktionell vollständig überarbeitet.

Frühere Ausgaben

Amendments

The following amendments have been made to the DIN 65178-5 : 1987-01:

- a) The standard has been completely revised, both technically and editorially.

Previous editions

DIN 65178-5: 1987-01

VERÖFFENTLICHT DURCH : EUROPÄISCHER VERBAND DER LUFT- UND RAUMFAHRTINDUSTRIE (AECMA)
Gulledelle 94 - B-1200 BRUXELLES - Tel. (+32) 2 775 8110 - Fax. (+32) 2 775 8111

**CORRIGENDUM
1997 - 02 - 28**

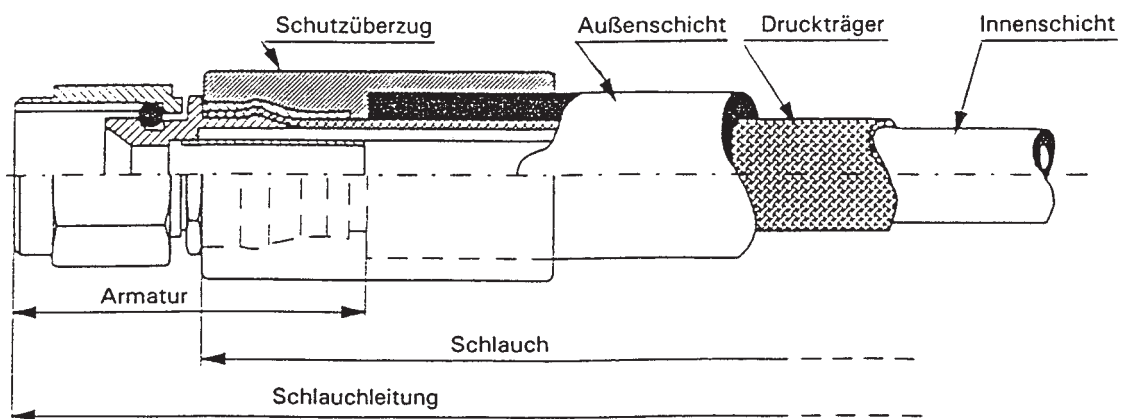
DEUTSCHE FASSUNG

**Luft- und Raumfahrt
Gestaltung und Ausführung
von Schläuchen und Schlauchleitungen
für flüssige und gasförmige Medien,
Einbau**

**Aerospace series
Design and construction
of flexible hoses and hose assemblies
for fluids in liquid and gaseous condition,
Installation**

**Série aérospatiale
Conception et réalisation
de tuyaux et tuyauteries flexibles
pour fluides liquide et gazeux,
Installation**

Im deutschen Text, Seite 4, Bild 1, wie folgt ändern: "Beispiel für den Aufbau einer Schlauchleitung".



Hinweis: TR 2675, Ausgabe 1, Oktober 1996, wurde als AECMA/BNAE n° 56649 vom 24. Oktober 1996 zugestellt.

Weitere Exemplare erhältlich bei: B.N.A.E. - Technopolis 54 - 199, rue Jean-Jacques Rousseau - 92138 ISSY-LES-MOULINEAUX CEDEX

**Genehmigt
zur Veröffentlichung
1996-10-31**

Die gleichwertigen Fassungen in der englischen und französischen Sprache können bezogen werden von B.N.A.E. - Technopolis 54 - 199, rue Jean-Jacques Rousseau 92138 ISSY - LES - MOULINEAUX CEDEX - FRANCE

C4 Vorsitzender

Documents
© AECMA 1996

VERÖFFENTLICHT DURCH : EUROPÄISCHER VERBAND DER LUFT- UND RAUMFAHRTINDUSTRIE (AECMA)
Gulledelle 94 - B-1200 BRUXELLES - Tel. (+32) 2 775 8110 - Fax. (+32) 2 775 8111

**Luft- und Raumfahrt
Gestaltung und Ausführung
von Schläuchen und Schlauchleitungen
für flüssige und gasförmige Medien,
Einbau**

**Aerospace series
Design and construction
of flexible hoses and hose assemblies
for fluids in liquid and gaseous condition,
Installation**

**Série aérospatiale
Conception et réalisation
de tuyaux et tuyauteries flexibles
pour fluides liquide et gazeux,
Installation**

Dieser Fachbericht wurde von dem Technischen Komitee C des AECMA-Normungsausschusses erarbeitet. Die Gründe, die zur Veröffentlichung dieses Dokumentes als Fachbericht geführt haben, sind im Vorwort angegeben.

**Genehmigt
zur Veröffentlichung
1996-10-31**

Die gleichwertigen Fassungen in der englischen und französischen Sprache können bezogen werden von B.N.A.E. - Technopolis 54 - 199, rue Jean-Jacques Rousseau 92138 ISSY - LES - MOULINEAUX CEDEX - FRANCE



Documents
Document Sharing Hub

PUBLISHED BY THE EUROPEAN ASSOCIATION OF AEROSPACE INDUSTRIES (AECMA)
Gulledelle 94 - B-1200 BRUXELLES - Tel. (+32) 2 775 8110 - Fax. (+32) 2 775 8111

Aerospace series
Design and construction
of flexible hoses and hose assemblies
for fluids in liquid and gaseous condition,
Installation

Série aérospatiale
Conception et réalisation
de tuyaux et tuyauteries flexibles
pour fluides liquide et gazeux,
Installation

Luft- und Raumfahrt
Gestaltung und Ausführung
von Schläuchen und Schlauchleitungen
für flüssige und gasförmige Medien,
Einbau

This Technical Report was drawn up by the Technical Committee C4 of the AECMA Standardization Committee. The reason which led to the publication of the document as a Technical Report is explained in the foreword.

Edition approved
for publication
1996-10-31

The equivalent versions in French and German languages
can be supplied by B.N.A.E. -
Technopolis 54 - 199, rue Jean-Jacques Rousseau
92138 ISSY - LES - MOULINEAUX CEDEX - FRANCE



Documents

Document Sharing Hub

© aecma 1996

Vorwort

Die Hauptaufgabe der AECMA Technischen Komitees ist es, EN-Normen zu erarbeiten. In Sonderfällen kann jedoch die Veröffentlichung eines Fachberichtes folgender Typen beantragt werden:

- Typ 1, das betroffene Thema befindet sich noch in technischer Entwicklung und benötigt weitere Erfahrung;
- Typ 2, ein Technisches Komitee hat Angaben zusammengetragen, die üblicherweise nicht Gegenstand einer europäischen Norm sind.

Das Technische Komitee C 4 hat beschlossen, dieses Dokument in Form eines Fachberichtes von Typ 2 zu veröffentlichen, da es lediglich allgemeine Richtlinien enthält.

Fachberichte werden üblicherweise in einer dreisprachigen Fassung veröffentlicht. Aufgrund des Umfanges dieses Dokuments wird dieser Fachbericht ausnahmsweise in drei getrennten Sprachfassungen veröffentlicht.

Foreword

The main task of AECMA Technical Committees is to prepare EN standards. In exceptional circumstances, however, the publication of a Technical Report of one of the following types may be proposed:

- type 1, the subject is still under technical development requiring wider exposure;
- type 2, a Technical Committee has collected data of a different kind from that which is normally published as a European Standard.

The Technical Committee C 4 decided to publish this document in the form of a Technical Report of type 2, as it contains only general guidelines.

Technical Reports are normally published in a trilingual version. Due to the volume of this document, the report is published, as an exception, in three separate language versions.

Inhalt

	Seite		Seite
1 Anwendungsbereich	4	8.5 Anziehen von Verschraubungen	23
2 Normative Verweisungen	4	8.6 Kennzeichnung von Verschraubungen	23
3 Definitionen	4	8.7 Sicherung von Verbindungen	24
4 Beschreibung einer Schlauchleitung ..	5	8.8 Einbau von Verbindungen mit Dichtungen	24
5 Auswahlkriterien für die Schlauchleitungsart	5	8.9 Schutz der Schlauchleitungen an den Trennstellen	24
5.1 Auswahlkriterien für die Schlauchart	5	8.10 Vorsichtsmaßnahmen nach dem Einbau von Schlauchleitungen	24
5.2 Auswahlkriterien für die Druckträgerart des Schlauchs	6	8.11 Ausbau von Schlauchleitungen	25
5.3 Auswahlkriterien für die Art der Außenschicht oder des Schutzüberzugs	7	9 Überprüfung des Einbaus	26
5.4 Auswahlkriterien für die Armaturenart	8	9.1 Prüfung des spannungsfreien Einbaus	26
6 Konstruktive Einbauanforderungen	12	9.2 Prüfung des Anzugsmoments von lös- baren Verbindungen	26
6.1 Allgemeine Einbaupraktiken	12	9.3 Abstände und Mindestabstände	26
6.2 Einbaubeispiele	13	9.4 Ordnungsgemäße Anordnung von Schlauchhalterungen	27
7 Einbau der Komponenten und Halterungen	19	9.5 Verdrehungsfreier Einbau	27
7.1 Komponenten	19	9.6 Sicherung	27
7.2 Einbau von Halterungen vor dem Ein- bau der Schlauchleitungen	20	9.7 Anordnung der Kennzeichnungen	27
8 Einbau der Schlauchleitungen	21	10 Handhabung und Verpackung	28
8.1 Prüfungen vor dem Einbau der Schlauchleitungen und Armaturen	21	10.1 Verwendungsdauer	28
8.2 Anschließen der Schlauchleitungen	21	10.2 Temperatur	28
8.3 Einbau der Schlauchleitungen	22	10.3 Luftfeuchte	28
8.4 Endgültiger Einbau von Halterungen	22	10.4 Lagerort	28
		10.5 Schutz der Dichtflächen	28
		10.6 Verpackung	28
		Anhang A (informativ): Normative Unterlagen über Schlauchleitungen, Außen- schichten und Armaturen	29

Contents list

	Page		Page
1 Scope	4	8.5 Tightening of joints	23
2 Normative references	4	8.6 Marking of joints	23
3 Definitions	4	8.7 Locking of connections	24
4 Description of a hose assembly	5	8.8 Installation of couplings incorporating seals	24
5 Criteria for selection of the hose assembly type	5	8.9 Protection of hose assemblies at interfaces	24
5.1 Criteria for selection of the hose type	5	8.10 Precautions to be taken after the installation of a hose assembly	24
5.2 Criteria for selection of the hose reinforcement type	6	8.11 Disassembly of a hose assembly	25
5.3 Criteria for selection of the cover or sleeve-cover type	7	9 Inspection of installation	26
5.4 Criteria for selection of the fitting type	8	9.1 Check for stress-free installation	26
6 Installation design requirements	12	9.2 Check for torque tightening of connections	26
6.1 General installation practices	12	9.3 Distances and minimum clearances	26
6.2 Installation examples	13	9.4 Correct location of hose supports	27
7 Installation of components and support	19	9.5 Untwisted installation	27
7.1 Components	19	9.6 Locking	27
7.2 Installation of supports prior to installation of hose assemblies	20	9.7 Location of identification markings	27
8 Installation of hose assemblies	21	10 Handling and storage	28
8.1 Checks prior to the installation of hose assemblies and fittings	21	10.1 Time	28
8.2 Connecting hose assemblies	21	10.2 Temperature	28
8.3 Installation of hose assemblies	22	10.3 Humidity	28
8.4 Final installation of supports	22	10.4 Location of storage	28
		10.5 Sealing surface protection	28
		10.6 Packaging	28
		Annex A (informative): Hose assembly, cover and fitting specifications and product standards	29

1 Anwendungsbereich

Dieser Fachbericht bezieht sich auf die Einbaukonstruktion sowie auf den Einbau und die Überprüfung von Schlauchleitungen in Luft- und Raumfahrtgerät oder Luftfahrzeugen.

Zweck dieses Fachberichtes ist sicherzustellen, daß Schlauchleitungen und ihre Einzelteile so eingebaut werden, daß sie

- den Funktions-, Betriebs- und Wartungsbedingungen entsprechen;
- den am jeweiligen Einbauort herrschenden Umgebungsbedingungen (wie Verformung der Zelle, Schwingungen, Temperatureinwirkungen usw.) widerstehen.

Alle in diesem Fachbericht angegebenen Zahlen sind als Beispiel angegeben.

Es wird darauf hingewiesen, daß dieser Fachbericht lediglich allgemeine Anforderungen enthält. Deshalb müssen bei jedem Luft- und Raumfahrt-Vorhaben (Luftfahrzeug oder Gerät) die Bauunterlagen des jeweiligen Vorhabens Vorrang vor diesem Fachbericht haben, wenn Unstimmigkeiten in bezug auf die Konstruktions-/Einbaupraktiken bestehen.

2 Normative Verweisungen

- ISO 2685 Aircraft – Environmental conditions and test procedures for airborne equipment – Resistance to fire in designated fire zones
- EN 2671 Luft- und Raumfahrt – Gestaltung und Ausführung von Leitungen für flüssige oder gasförmige Medien – Übersicht und Begriffe¹⁾

3 Definitionen

Nach EN 2671

1) Veröffentlicht als AECMA-Vornorm zum Zeitpunkt der Herausgabe dieser Norm

1 Scope

This Technical Report applies to the installation design as well as to the installation and inspection of flexible hose assemblies used in aerospace equipment or aircraft.

The purpose of this Technical Report is to ensure that hose assemblies and their individual parts will be suitably installed to:

- satisfy the functional, operational and maintenance conditions;
- withstand the respective environmental conditions (such as distortion of the airframe, vibrations, temperature influences, etc.), prevailing at the location of the installation.

All figures of this report are given as examples.

It should be noted that this Technical Report only gives general requirements. Therefore, for any aerospace project (aircraft or equipment), the technical specification for that particular project shall take priority over this Technical Report where there is a conflict of design/installation practices.

2 Normative references

- ISO 2685 Aircraft – Environmental conditions and test procedures for airborne equipment – Resistance to fire in designated fire zones
- EN 2671 Aerospace series – Design and construction of pipelines for fluids in liquid or gaseous condition – Definitions and terms¹⁾

3 Definitions

See EN 2671.

1) Published as AECMA Prestandard at the date of publication of this Technical Report

4 Beschreibung einer Schlauchleitung

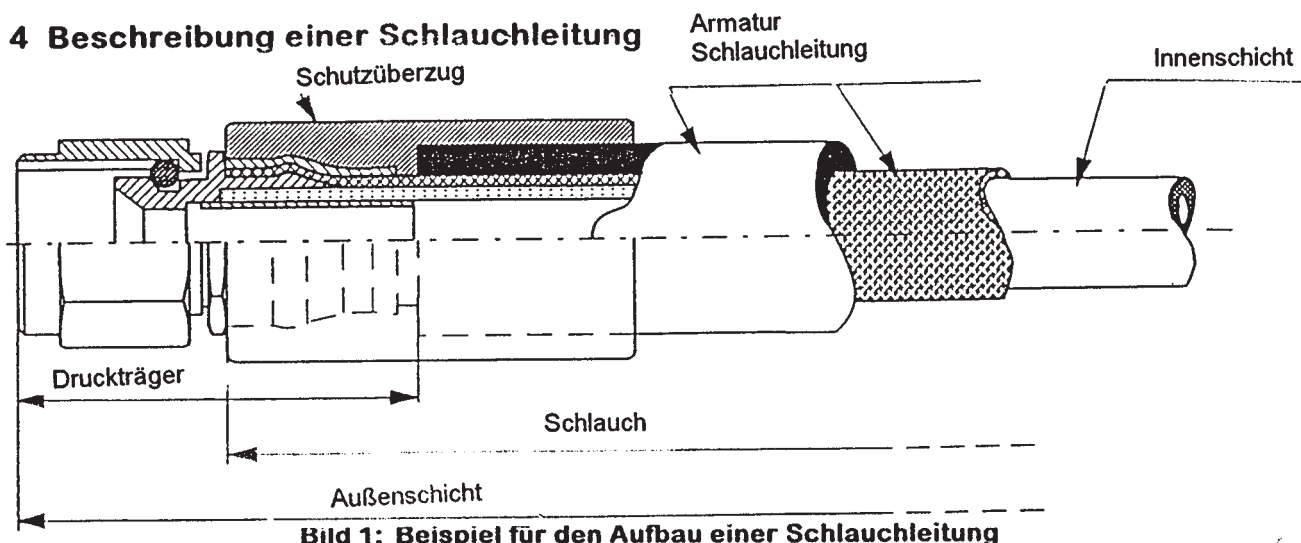


Bild 1: Beispiel für den Aufbau einer Schlauchleitung

Wie in Bild 1 dargestellt, besteht eine Schlauchleitung aus Schlauch und Armatur(en).

Der Schlauch hat eine Innenschicht (glatt oder gewellt), besitzt im allgemeinen eine Ein- oder Umlage als Druckträger und kann mit einer Außenschicht und Schutzüberzügen versehen sein.

Die Armatur ist entweder eine Schraubausführung oder dauerhaft mit dem Schlauchende verbunden und kann gerade oder winkelförmig sein. Üblicherweise ist eine Überwurfmutter oder ein Schraubflansch zur Verbindung mit dem Gerät vorhanden.

5 Auswahlkriterien für die Schlauchleitungsart

5.1 Auswahlkriterien für die Schlauchart

Zu berücksichtigende Faktoren sind Betriebstemperatur und Druckbereich, Medienverträglichkeit, Biegefähigkeit, Permeationsbeständigkeit, elektrostatische Ableitung, Beständigkeit gegen Umwelteinflüsse und Beibehaltung dieser Eigenschaften während der gewünschten Lebensdauer der Schlauchleitung.

In Tabelle A.1 dieses Fachberichtes ist eine Liste normativer Unterlagen über Schlauchleitungen für verschiedene Anwendungen aufgeführt.

5.1.1 Elastomer-Schläuche

Diese Erzeugnisse sind in vielen Varianten vieler Basis-Elastomere erhältlich und können in ihrer Verwendungsdauer eingeschränkt sein, was von diesen Elastomeren und ihren Lagerbedingungen abhängt.

Medienverträglichkeit und Betriebsbedingungen müssen berücksichtigt werden, und es muß darauf geachtet werden, daß keine überalterten Schläuche eingebaut werden.

5.1.2 Polytetrafluorethylen (PTFE)-Schläuche

Mit sehr wenigen Ausnahmen hat PTFE in einem weiten Temperaturbereich eine ausgezeichnete Beständigkeit gegen in der Luft- und Raumfahrt verwendete Medien.

PTFE-Schläuche sind in glatter oder gewellter Form erhältlich, falls eine maximale Biegefähigkeit gefordert ist.

Die Masseverbindung einer PTFE-Innenschicht kann durch eine kohlenstoffhaltige Einlage oder Beschichtung hergestellt werden.

Schläuche mit PTFE-Innenschicht sind im allgemeinen in ihrer Verwendungsdauer nicht eingeschränkt.

5.1.3 Metall-Wellschläuche

Eine Vielzahl von Metallen kann für Wellschläuche verwendet werden, um eine höhere Temperaturbeständigkeit zu erzielen, als dies mit anderen Werkstoffen möglich ist.

Schläuche mit gewellter Metall-Innenschicht sind im allgemeinen in ihrer Verwendungsdauer nicht eingeschränkt.

4 Description of a hose assembly

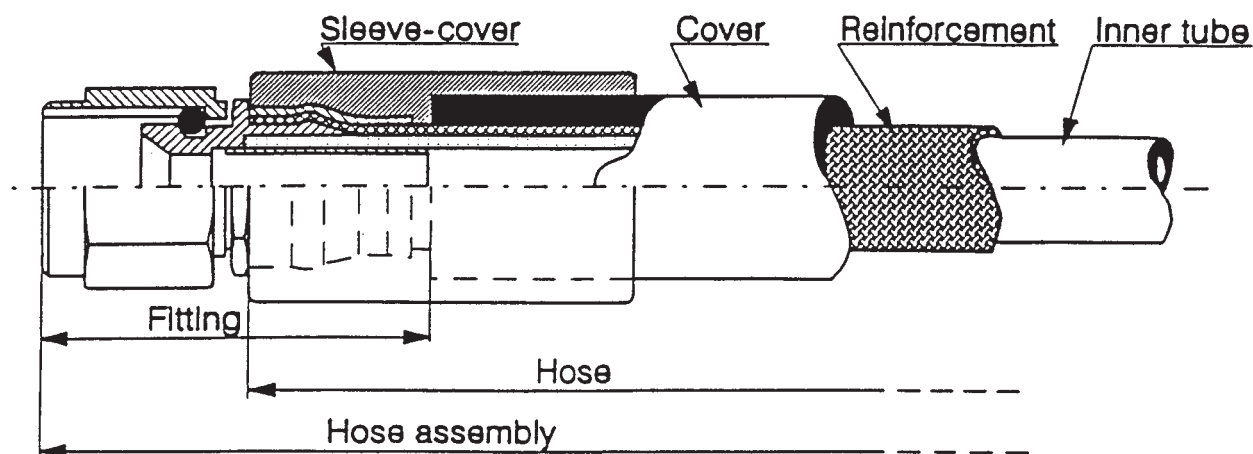


Figure 1: Example of construction of a hose assembly

As shown in figure 1, a hose assembly is made of a hose and fitting(s).

The hose comprises an inner tube (smooth bore or convoluted), and will generally have an internal or external reinforcement, and may have a cover and sleeve covers.

The fitting is either screwed on or permanently attached to the hose end and can be of a straight or angular form. There is usually a swivel nut or bolted flange for connection to the equipment.

5 Criteria for selection of the hose assembly type

5.1 Criteria for selection of the hose type

Items to consider are operating temperature and pressure range, fluid compatibility, flexibility, resistance to permeation, electrostatic dissipation, resistance to environmental conditions and the retention of these characteristics throughout the desired life of the hose assembly.

Table A.1 of this report provides a list of standardized hose assembly specifications for various applications.

5.1.1 Elastomeric hoses

These products are available in many variations of many basic elastomers and may be subjected to "shelf life" limitations which depends on these elastomers and their storage conditions.

Compatibility with the fluids and operating conditions shall be considered and care shall be taken to prevent the installation of over-aged hoses.

5.1.2 Polytetrafluoroethylene (PTFE) hoses

With very few exceptions, PTFE has an excellent resistance to aerospace fluids over a wide temperature range.

PTFE hoses are available in smooth bore, or convoluted construction if maximum flexibility is required.

Electro-conductive bonding of a PTFE inner tube may be provided by an internal carbon layer or coating.

Hoses with PTFE inner tubes generally do not have a limit to their shelf life.

5.1.3 Convoluted metal hoses

A variety of metals can be used for convoluted tubes in order to obtain a higher temperature resistance than that possible with other materials.

Hoses with convoluted metal inner tubes generally do not have a limit to their shelf life.

5.2 Auswahlkriterien für die Druckträgerart des Schlauchs

Die Auswahl des Druckträgerwerkstoffs des Schlauchs hängt üblicherweise von den Druckanforderungen ab.

In einigen Fällen bestimmen jedoch andere Anforderungen die Auswahl aus der Vielfalt von Werkstoffanwendungen, wie z. B. Nichtleitfähigkeit, hohe Volumenzunahme, Korrosionsbeständigkeit, Biegefähigkeit usw.

Eine Vielfalt von Möglichkeiten wird zur Herstellung von Druckträgern für Schläuche angewandt (Anzahl der Umflechtungen, Garn- oder Drahtdurchmesser usw.).

5.2.1 Druckträger aus Garn

Es werden viele Garnarten als Druckträger für Schläuche verwendet.

Einige davon sind Baumwolle, Kunstseide, Polyamid, Polyester usw.

Zum besseren Schutz vor ultravioletter Strahlung können Druckträger aus Garn mit Elastomeren imprägniert werden.

Garne haben gute Korrosionsbeständigkeitseigenschaften, ein niedriges Gewicht und sind nicht elektrisch leitend.

5.2.2 Druckträger aus Draht

Die üblichsten Drahtdruckträger sind Drähte aus Kohlenstoffstahl und nichtrostendem Stahl. Der verwendete Drahtdruckträger ist ein Geflecht, eine Vielfachspiralumwicklung oder eine Kombination von beiden.

Druckträger aus Draht werden für Hochdruck- und Hochtemperaturschläuche verwendet.

Die Anzahl der Umflechtungen und/oder Spiralumwicklungen hängt von den Einsatzbedingungen ab.

5.2.3 Druckträger aus Aramid

Diese Druckträgerart wird als Alternative zu Drahtdruckträgern bei Hochdruck-Schläuchen verwendet, um das Gewicht zu senken und die Biegefähigkeit und Korrosionsbeständigkeit zu erhöhen.

Bei dieser Druckträgerart ist äußerst sorgfältig darauf zu achten, den Schlauch beim Einbau nicht über den kleinsten zulässigen Biegeradius hinaus zu biegen. Damit soll eine Zustandsverschlechterung der Innenschicht aufgrund der höheren Biegefähigkeit als bei Drahtdruckträgern vermieden werden.

5.2 Criteria for selection of the hose reinforcement type

The selection of the hose reinforcement material is usually based on the pressure requirements.

However, in some cases, other requirements govern the selection of the variety of material applications such as non-conductivity, high volumetric expansion, corrosion resistance, flexibility etc.

A variety of technologies is used for the manufacture of hose reinforcements (number of braids, yarn or wire diameter, etc.).

5.2.1 Yarn reinforcement

Many types of yarns are used as hose reinforcement.

Some of these are cotton, rayon, polyamide, polyester, etc.

The yarn reinforcement may be impregnated with elastomers to increase protection against ultra-violet radiation.

Yarns have good corrosion resistance characteristics, a low weight and are non-conductive.

5.2.2 Wire reinforcement

The most common types of wire reinforcements are carbon steel and stainless steel wires. The wire reinforcement used is a braid type, a multiple spiral-wrap type or a combination of both.

The wire reinforcement is used for high-pressure and high-temperature hoses.

The number of braids and/or spiral wraps depends on utilization conditions.

5.2.3 Aramid reinforcement

This type of reinforcement is used as an alternative to the wire reinforcement on high-pressure hose assemblies to decrease weight and to increase flexibility and corrosion resistance.

With this type of reinforcement, utmost care shall be taken not to bend the hose to less than the minimum specified bend radius during installation. This is to prevent inner-tube degradation due to higher flexibility than that achieved with wire reinforcements.

5.3 Auswahlkriterien für die Art der Außenschicht oder des Schutzüberzugs

Die Schlauchaußenschicht und die Schutzüberzüge dienen zum Schutz des Schlauchs vor Scheuern oder anderen Beschädigungen und in einigen Fällen zum Schutz anderer Komponenten vor Scheuern.

Die Schlauchaußenschicht oder die Schutzüberzüge sind in einer Vielzahl unterschiedlicher Werkstoffe erhältlich.

In Tabelle A.2 dieses Fachberichtes ist eine Liste von normativen Unterlagen über Schlauchaußenschichten für verschiedene Anwendungen aufgeführt.

5.3.1 Scheuerschutz

Das beste Verfahren zum Schutz der Schlauchleitung vor Scheuern ist das ordnungsgemäße Anbringen von Halterungen, damit der Schlauch andere Geräte oder die Struktur nicht berühren kann.

Wenn es nicht möglich ist, das Scheuern zwischen Schlauchleitung und umgebender Struktur oder Gerät zu verhindern, kann der Schlauch mit unterschiedlichen Schutzüberzügen versehen werden. Zu den verwendeten Werkstoffen gehören Polyester, Chloropren, Ethylenpropylen (EPDM), Butyl, Fluorkohlenstoff, Polyolefin, Tetrafluorethylen (TFE), Polytetrafluorethylen (PTFE), fluoriniertes Ethylenpropylen usw.

Der Werkstoff für die Schutzüberzüge wird nach Abriebfestigkeit sowie Medien- und Temperaturverträglichkeit ausgewählt.

5.3.2 Medienverträglichkeit

Es kann vorkommen, daß Medien einer anderen Anlage mit einem Schlauch in Berührung kommen, mit denen er nicht verträglich ist. Unter diesen Umständen muß ein Schutzschlauch verwendet werden, um den Schlauch vor den Medien zu schützen.

Es können Schutzüberzüge nach 5.3.1 verwendet werden, sofern sie so beschaffen sind, daß sie das Eindringen von anderen Medien als dem Betriebsmedium verhindern.

5.3.3 Thermische Isolierung

Bei Anlagen, bei denen die Schlauchleitung in der Nähe einer Umgebung mit hoher oder niedriger Temperatur liegt, kann der Schlauch mit einer isolierenden Außenschicht oder einer anderen geeigneten Abschirmung geschützt werden.

Ein Feuerschutzüberzug wird manchmal für diesen Zweck verwendet.

5.3.4 Feuerschutz

Wenn eine Schlauchleitung in einer brandgefährdeten Zone liegt (z. B. um ein Triebwerk), kann es notwendig sein, einen zusätzlichen Schutz, wie z. B. einen Schutzschlauch zu verwenden, um den Schlauch vor Brandeinwirkung zu schützen.

Es gibt verschiedene Arten von Feuerschutzschläuchen, die den Anforderungen von ISO 2685 entsprechen.

Typische Feuerschutzschläuche sind ein auf der Schlauchleitung haftender, integral geformter Silicon-Schutzüberzug oder ein loser Glasfaser- oder Silikafaser-Schutzüberzug, der mit feuerbeständigem Silicon beschichtet und mit Halterungen oder Schellen an der Schlauchleitung befestigt ist.

5.3.5 Abreißsicherung

Bei einigen Hochdruck-Gasanlagen ist die Verwendung einer Abreißsicherung erforderlich. Diese Abreißsicherung wird so eingebaut, daß Armatur und Schlauch einen zusätzlichen äußeren Verbinder aufweisen, der ein vollständiges Abreißen der Armatur verhindert.

Diese Sicherung hält den Schlauch fest und verhindert somit ein Ausschlagen und ein Gefährden des Personals.

5.3 Criteria for selection of the cover or sleeve-cover type

The hose and sleeve covers serve to protect the hose against abrasion or other damages and, in some cases, to protect other components against abrasion.

The hose or sleeve-covers can be provided in a great number of different materials.

Table A.2 of this report provides a list of standardized cover specifications for various applications.

5.3.1 Abrasion protection

The best method to protect the hose assembly against abrasion is to ensure that proper use of clamping prevents the hose from touching other equipment or structures.

When it is impossible to prevent abrasion between the hose assembly and the surrounding structure or equipment, various sleeves can be used on the hose. The materials used include: Polyester, Chloroprene, Ethylene-propylene-diene (EPDM), Butyl, Fluorocarbon, Polyolefins, Tetrafluoroethylene (TFE), Polytetrafluoroethylene (PTFE), fluorinated ethylene propylene, etc.

The sleeve material is chosen according to its abrasion resistance as well as fluid and temperature compatibility.

5.3.2 Fluid compatibility

At times, fluid from another system may come into contact with a hose with which it is not compatible. Under these circumstances, it is necessary to use a tubular sleeve to protect the hose against the fluid.

The sleeves mentioned in 5.3.1 may be used, provided they are arranged to prevent the retention of fluids other than the system fluid.

5.3.3 Thermal insulation

In installations where a hose assembly is close to a high- or low-temperature environment, protection by an insulating cover or any other appropriate device may be used.

A fire sleeve is sometimes used for this purpose.

5.3.4 Fire protection

When a hose assembly is located in a "declared fire zone" (e.g. around an engine) it may be necessary to use an additional protection, such as a tubular sleeve to protect the hose against the effects of fire.

Various types of fire protection sleeves are available to meet the requirements of ISO 2685.

Typically, these are an integrally moulded silicone sleeve bonded to the hose assembly, or a loose sleeve made of glass or silica fibres coated with fire-resisting silicon and fastened to the hose assembly by clips or clamps.

5.3.5 Blow-off protection

Some high-pressure gas systems require the use of a blow-off protection device. This device is installed so that fitting and hose have an additional external connector that will prevent a complete blow-off of the fitting.

This device holds onto the hose, thus preventing the hose from whipping and endangering the personnel.

5.4 Auswahlkriterien für die Armaturenart

5.4.1 Konstruktive Auslegung

Die Auswahl der für den Schlauch zu verwendenden Armaturen erfordert nicht nur Angaben zur Anwendung, sondern auch zu den Armaturen, die für die jeweilige Anlage zu verwenden sind.

Zu berücksichtigende Faktoren sind maximale Betriebstemperatur, Medienverträglichkeit, Korrosionsbeständigkeit, Gewichtsbeschränkungen, Medienbetriebsdruck, Gesamtausführung der Schlauchleitung und Werkstoff der zugehörigen Armatur.

In Tabelle A.3 dieses Fachberichts ist eine Liste von Normen über Anschlußarmaturen für verschiedene Anwendungen aufgeführt.

5.4.1.1 Nichtwiederverwendbare Armatur

Diese Armaturenart wird manchmal "nichtlösbare" Armatur genannt.

Im allgemeinen kann diese Armaturenart nicht vom Schlauch getrennt werden, ohne daß zumindest ein Bestandteil der Armatur zerstört wird. Der Rest der Armatur kann manchmal wiederverwendet werden.

5.4.1.2 Wiederverwendbare Armatur

Dieser Typ wird manchmal "lösbare und wiederverwendbare" oder "Schraubarmatur" genannt.

Diese Bezeichnung besagt, daß dieser Armaturentyp vom Schlauch getrennt und, wenn er in gutem Zustand ist, wieder auf einen neuen Schlauch montiert werden kann.

5.4.1.3 Dichtungsart

Es werden verschiedene Arten der Abdichtung von Schlauch und Armatur angewandt.

Am häufigsten werden unterschiedliche Formen von Eindrehungen oder Nuten im Nippelteil der Armatur angewandt.

5.4.1.4 Befestigungsart

Die beste Art, die Armatur am Schlauch zu befestigen, besteht darin, den Schlauchdruckträger mit der Armatur zu halten.

Dies ist besonders wichtig bei Elastomer-Schläuchen mit Druckträgereinlage für hohe Druck-, Temperatur- oder Druckstoßbelastungen, bei denen der Schlauchdruckträger vor dem Festklemmen vorbereitet werden muß.

5.4 Criteria for selection of the fitting type

5.4.1 Construction

The selection of the fittings to be used with the hose requires not only information about the application, but also about the fittings to be used for the relevant system.

Aspects to be considered are maximum operating temperature, fluid compatibility, corrosion resistance, mass limitations, fluid working pressure, the overall configuration of the hose assembly and the material of the associated fitting.

Table A.3 of this report provides a list of standardized fitting specifications for various applications.

5.4.1.1 Non reusable fitting

This type of fitting is sometimes called "permanent" fitting.

Generally, this type of fitting cannot be removed from the hose without destroying at least one component part of the fitting. The rest of the fitting may sometimes be reused.

5.4.1.2 Reusable fitting

This type of fitting is sometimes referred to as "detachable and reusable" or "screwed" fitting.

As the designation implies, this type of fitting can be removed from the hose and, if in good condition, be reassembled on a new hose.

5.4.1.3 Method of sealing

Various methods of sealing the hose to the end fitting are in use.

The most common method is to use various shapes of circumferential lands and grooves in the nipple portion of the fitting.

5.4.1.4 Method of gripping

The best method of gripping the hose with the fitting is to hold the hose reinforcement with the fitting.

This is especially important for elastomeric hoses with internal reinforcement for high pressure, high temperature or pulsating applications for which the hose reinforcement has to be prepared before gripping.

5.4.2 Werkstoff

Bei der Auswahl des Armaturenwerkstoffs müssen Kriterien wie Korrosionsbeständigkeit, Masse, mechanische Festigkeit, Betriebstemperaturbereich, Medienverträglichkeit und ungleichartige Metalle berücksichtigt werden.

5.4.2.1 Korrosionsbeständigkeit

Die Umgebung, in der die Schlaucharmatur verwendet wird, sollte bei der Auswahl der für die Fertigung verwendeten Metalle berücksichtigt werden.

Sowohl die äußeren als auch inneren Bedingungen sollen geprüft werden.

Die am häufigsten verwendeten Metalle sind Aluminiumlegierung, nichtrostender Stahl, Kohlenstoffstahl und Titanlegierung.

Korrosionsschutz ist je nach Bedarf vorzusehen.

5.4.2.2 Masse

Eines der vorrangigen Konstruktionsmerkmale von Luftfahrzeugen ist die niedrige Masse, und dies ist bei der Konstruktion der Armaturen von größter Bedeutung.

Wenn möglich, sollten leichte Werkstoffe gewählt werden, wenn sie den anderen Anforderungen in bezug auf mechanische Festigkeit, Temperatur, Korrosionsbeständigkeit und Medienverträglichkeit entsprechen.

Bei dieser Auswahl muß jedoch die Gesamtmasse der Schlauchleitungen berücksichtigt werden. Z. B. kann eine kurze Schlauchleitung aus leichten Werkstoffen aufgrund der Ausführung der Armaturenhalterung schwerer sein.

5.4.2.3 Medienverträglichkeit

Die Auswahl der Armaturenwerkstoffe je nach Betriebsmedium sollte nach den Empfehlungen des Medienherstellers erfolgen.

Dabei sind auch die Medien zu berücksichtigen, die mit den Außenflächen der Armatur in Berührung kommen können.