

DIN EN 1474-2

ICS 75.200

**Anlagen und Ausrüstung für Flüssigerdgas –
Auslegung und Prüfung von Schiffsübergabesystemen –
Teil 2: Auslegung und Prüfung von Übergabeschläuchen;
Deutsche Fassung EN 1474-2:2008**

Installation and equipment for liquefied natural gas –
Design and testing of marine transfer systems –
Part 2: Design and testing of transfer hoses;
German version EN 1474-2:2008

Installations et équipements de gaz naturel liquéfié –
Conception et essais des systèmes de transfert marins –
Partie 2: Conception et essais des tuyaux de transfert;
Version allemande EN 1474-2:2008

Gesamtumfang 34 Seiten

Normenausschuss Gastechnik (NAGas) im DIN

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab 2009-02-01.

Nationales Vorwort

Dieses Dokument enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Dieses Dokument (EN 1474-2:2008) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 282 „Anlagen und Ausrüstung für Flüssigerdgas“ erstellt, dessen Sekretariat vom AFNOR (Frankreich) gehalten wird. Der Normenausschuss Gastechnik (NAGas) war als Spiegelausschuss für das DIN Deutsches Institut für Normung e. V. an der Erstellung dieser Norm beteiligt.

Nach der Verabschiedung wird diese Norm in das DVGW-Regelwerk „Gas“ einbezogen.

Deutsche Fassung

**Anlagen und Ausrüstung für Flüssigerdgas —
Auslegung und Prüfung von Schiffsübergabesystemen —
Teil 2: Auslegung und Prüfung von Übergabeschläuchen**

Installation and equipment for liquefied natural gas —
Design and testing of marine transfer systems —
Part 2: Design and testing of transfer hoses

Installations et équipements de gaz naturel liquéfié —
Conception et essais des systèmes de transfert marins —
Partie 2: Conception et essais des tuyaux de transfert

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 1. November 2008 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 Management-Zentrum des CEN 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, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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

Management-Zentrum: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe, Definitionen und Abkürzungen	5
4 Beschreibung typischer Schlauchauslegungen und des Zubehörs	6
4.1 Ein LNG-Übergabeschlauch-Baugruppe muss aus dem Folgenden bestehen	6
4.1.1 Eine biegsame Schlaucheinheit, einschließlich	6
4.1.2 Anschlusssystem an LNGC	6
4.1.3 Notfalltrennsystem	6
4.1.4 Handhabung	7
4.1.5 Systeme zur Energieversorgung	7
4.1.6 Systeme zur Erkennung, Anzeige und Alarmierung von Lecks	7
4.2 Typischer Aufbau von LNG-Übergabeschlauchleitungen	7
4.2.1 Haupt Schlauch-Kategorien	7
4.2.2 Metall-Wellenschlauch	7
4.2.3 Verbundschläuche	9
5 Auslegungsmerkmale von LNG-Übergabeschläuchen und Übergabeschlauch-Einheiten	10
5.1 Allgemeines	10
5.2 Erforderliche Anwendungsdaten	10
5.3 Auswahl der Länge der Schlauchleitung	10
5.4 Lebensdauer	11
5.5 Auswahl der Schlauchgröße	11
5.6 Auswahl des Auftriebs	11
5.7 Auswahl der Isolierung	11
5.8 Grundlegende Auslegungsparameter	11
5.9 Details der Komponenten – Endarmatur	11
5.9.1 Allgemeines	11
5.9.2 Endstück	12
5.9.3 Anschluss	12
5.9.4 Biegungsaussteifer /-begrenzer (optional)	13
5.10 Handhabungs- / Hebeeinrichtung	13
5.11 Sicherheitssysteme	13
5.12 Anschluss an das Schiff	14
5.13 Hydraulische und elektrische Überwachungssysteme	14
6 Kontrollen und Prüfungen	14
6.1 Allgemeines	14
6.2 Laborprüfung	15
6.3 Prototypprüfung der Schlauchleitung	15
6.4 Werksabnahmeprüfung	18
6.4.1 Allgemeines	18
6.4.2 Alle Schlauchleitungen	18
6.4.3 Werksabnahmeprüfung an einer Schlauchleitung pro Bestellung	19
6.5 Systemprüfung	19
7 Qualitätssicherung und Qualitätskontrolle	19
7.1 Allgemeines	19
7.2 Werkstoffauswahl	19
7.3 Kennzeichnung	19
7.4 Herstellung	19
7.5 Dokumentation in Abhängigkeit zu einem zugelassenen Zertifizierungsverfahren	20

8	Dokumentation	20
8.1	Zur Information wird eine Einkaufsanleitung als Tabelle in Anhang A angegeben.	20
8.2	Ausführungsdokumentation	20
8.3	Betriebshandbuch	20
Anhang A (informativ)	Tabelle mit Vorgaben für die Beschaffung	22
Anhang B (normativ)	Prototyp- und Werksabnahmeprüfungen für LNG-Schlaucheinheiten	28
Anhang C (informativ)	Druckstoßbetrachtung für LNG-Schläuche	30
Literaturhinweise		32

Vorwort

Dieses Dokument (EN 1474-2:2008) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 282 „Anlagen und Ausrüstung für Flüssigerdgas“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom AFNOR gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Juni 2008, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Juni 2008 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Diese europäische Norm besteht aus drei Teilen:

- EN 1474-1: *Anlagen und Ausrüstung für Flüssigerdgas — Auslegung und Prüfung von Schiffsübergabesystemen — Teil 1: Auslegung und Prüfung von Verladearmen*
- EN 1474-2: *Anlagen und Ausrüstung für Flüssigerdgas — Auslegung und Prüfung von Schiffsübergabesystemen — Teil 2: Auslegung und Prüfung von Übergabeschläuchen*
- EN 1474-3: *Anlagen und Ausrüstung für Flüssigerdgas — Auslegung und Prüfung von Schiffsübergabesystemen — Teil 3: Offshore-Übergabesysteme*

1 Anwendungsbereich

Diese europäische Norm enthält generelle Leitlinien für Auslegung, Werkstoffauswahl, Eignung, Zertifizierung und Prüfdetails für Flüssigerdgas (LNG, en: liquified natural gas) – Schlauchleitungen für die Übergabe auf See oder bei Anlagen, die Küstenwetter ausgesetzt sind, für oberirdische, schwimmende oder getauchte Anordnung oder eine Kombination aus diesen. Während diese europäische Norm für alle LNG-Schläuche anwendbar ist, wird darauf hingewiesen, dass es weitere besondere Anforderungen für schwimmende oder getauchte Schläuche geben kann.

Die Übergabeschläuche werden als Teil eines Übergabesystems ausgelegt (d. h., die werden mit ERS [en: Emergency Release System], QCDC [en: Quick Connect/Disconnect Coupler], Handhabungssystemen, hydraulischen und elektrischen Bauteilen usw. ausgerüstet). Zur Vermeidung von unnötigen Wiederholungen wird für alle vergleichbaren Gegenstände, für Definitionen und Abkürzungen auf EN 1474-1 und EN 1474-3 verwiesen. Sofern zusätzliche Verweise, Definitionen und Abkürzungen für LNG-Schlauchleitungen benötigt werden, sind sie in dieser europäischen Norm aufgeführt.

Schlauchleitungen zur Übergabe müssen bei Betrieb in Meeresumgebung dauerhaft sein und sie müssen biegsam sein bei einem minimalen Biegeradius, der den Anforderungen an Handhabung und Betrieb des Übergabesystems entspricht.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 1474-1:2008, *Anlagen und Ausrüstung für Flüssigerdgas — Auslegung und Prüfung von Schiffsübergabesystemen — Teil 1: Auslegung und Prüfung von Verladearmen*

EN 1474-3:2008, *Anlagen und Ausrüstung für Flüssigerdgas — Auslegung und Prüfung von Schiffsübergabesystemen — Teil 3: Offshore-Übergabesysteme*

EN ISO 1746, *Gummi- oder Kunststoffschläuche mit und ohne Einlage — Biegeprüfungen (ISO 1746:1998, einschließlich technischem Corrigendum 1:1999)*

EN ISO 7369, *Rohrleitungen — Metallschläuche und Metallschlauchleitungen — Vokabular (ISO 7369:2004)*

EN ISO 8330, *Gummi- und Kunststoffschläuche und -schlauchleitungen — Vokabular (ISO 8330:1998)*

EN ISO 9000, *Qualitätsmanagementsysteme — Grundlagen und Begriffe (ISO 9000:2005)*

EN ISO 9001, *Qualitätsmanagementsysteme — Anforderungen (ISO 9001:2000)*

3 Begriffe, Definitionen und Abkürzungen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN ISO 7369 und EN ISO 8330 und die folgenden Begriffe.

ANMERKUNG 1 Ausnahme vom oben genannten: Für dieses Dokument werden die Biegeradien bezüglich der Mittellinie gemessen.

ANMERKUNG 2 Für die Anwendung dieses Dokuments bedeutet Schlauchseinheit der komplette Schlauch mit seinen Endanschlüssen, mit den Bedienungs- und Hebeeinrichtungen (Haltebügel, Krägen usw.), wie in 4.1.1 beschrieben.

ANMERKUNG 3 Für die Anwendung dieses Dokuments ist [MAWP] in Abschnitt 6 und Anhang C definiert.

ANMERKUNG 4 Für die Anwendung dieses Dokuments sind [D] und [ND] in Abschnitt 6 definiert.

3.1

Eigentümer benannter Agent

Unternehmen oder Gruppe von Unternehmen, für dessen Anwendung die in 4.1.1 definierte Schlauchereinheit bereitgestellt wird

3.2

Lieferant

Unternehmen, das die Schlauchereinheit an den Eigentümer verkauft und verantwortlich ist für die Ausführung der in 4.1.1 definierten Schlauchereinheit

4 Beschreibung typischer Schlauchauslegungen und des Zubehörs

4.1 Ein LNG-Übergabeschlauch-Baugruppe muss aus dem Folgenden bestehen

4.1.1 Eine biegsame Schlauchereinheit, einschließlich

- biegsamem Schlauch, Bezug auf 4.2;
- zugehörigen Endstücke und Anschlüsse;
- dauerhafte Kennzeichnung;
- Handhabungseinrichtung(en) für Schlauchleitungen (Haltebügel, Hebekragen usw.);

und sofern erforderlich:

- Leckerkennungssystem;
- Isoliersystem (zur Minimierung der externen Eisbildung);
- Zwischenlage(n) gegen Lecks;
- Biegeversteifungen oder -begrenzungen;
- Auftrieb.

4.1.2 Anschlusssystem an LNGC

- Endanschlussflansche müssen die Montage einer Schnellanschluss- und Trennkupplung (QCDC) oder einer Haspel ermöglichen, oder den direkten Anschluss an den LNGC (en: liquified natural gas carrier) oder eine LNG-Verladestation oder eine andere Schlauchereinheit ermöglichen.

(Eine Beschreibung einer QCDC wird in EN 1474-1 angegeben, für Übergabesysteme wird auf EN 1474-3 verwiesen).

- Eine Buchse oder andere Anschlüsse können verwendet werden, sofern sie gleichwertig oder besser als Flansche sind und wenn sie zwischen dem Eigentümer und dem Lieferanten vereinbart sind.

4.1.3 Notfalltrennsystem

- Der Schlauchendanschluss muss die Montage eines Notfalltrennsystems (ERS) mit Ventilen und ERC (en: Emergency Release Coupler) und Notfalltrennkupplung ermöglichen.

(Eine Beschreibung eines Notfalltrennsystems wird in EN 1474-1 und EN 1474-3 angegeben).

4.1.4 Handhabung

- Die Schlauchleitung muss die notwendigen Verbindungsstücke zur sicheren Handhabung, zum Kuppeln und Trennen, entweder vom LNGC oder vom landseitigen oder vom seeseitigen System der Verladestation wie von der Systemauslegung gefordert (Bezug auf EN 1474-3) enthalten.

4.1.5 Systeme zur Energieversorgung

- Die Schlauchleitung darf (z. B. huckepack montiert) Hydraulik- oder Pneumatikschläuche, elektrische Kabel für die Energieversorgung des ERS und QCDC Systems unterstützen (Bezug auf EN 1474-1:2008, Abschnitt 6).

4.1.6 Systeme zur Erkennung, Anzeige und Alarmierung von Lecks

- Sofern vom Eigentümer gefordert, muss die Schlauchleitung ein Leckerkennungssystem enthalten, z. B. ein Austreten von Stickstoffgas in den umgebenden Ringraum (siehe 5.11).

4.2 Typischer Aufbau von LNG-Übergabeschlauchleitungen

4.2.1 Haupt Schlauch-Kategorien

Gegenwärtig werden LNG-Übergabeschlauchleitungen in zwei Typen klassifiziert, abhängig von der Art ihrer Konstruktion:

- Solche, auf der Basis einer Konstruktion von verstärkten Metall-Wellschläuchen, nachfolgend als Metall-Wellschlauch bezeichnet;
- Solche, auf der Basis einer Konstruktion bei der Polymerfilme und Gewebe zwischen einem Paar von dicht gewickelten spiralförmigen Drähten eingeschlossen sind, nachfolgend als Verbundschläuche bezeichnet;
- Da die Technologie sich weiter entwickelt, können andere Typen von Schläuchen verfügbar werden, die ebenso als in dieser europäischen Norm enthalten betrachtet werden.

4.2.2 Metall-Wellschlauch

4.2.2.1 Schlauch

- Innere Lage

Die innere Lage besteht aus gewelltem rostfreien Stahl (manchmal als Faltenbalg bezeichnet). Dies sichert die innere Dichtheit der Struktur, wie auch die Festigkeit gegen den inneren Radialdruck.

- Verstärkungslagen (sofern erforderlich)

Diese Verstärkungen tragen die Axialbelastung und bieten auch eine erste thermische Isolation.

- Spirallage (sofern erforderlich)

Diese Lage stellt sicher, dass die Verstärkungen nicht verrutschen, auch bieten sie eine gewisse thermische Isolation.

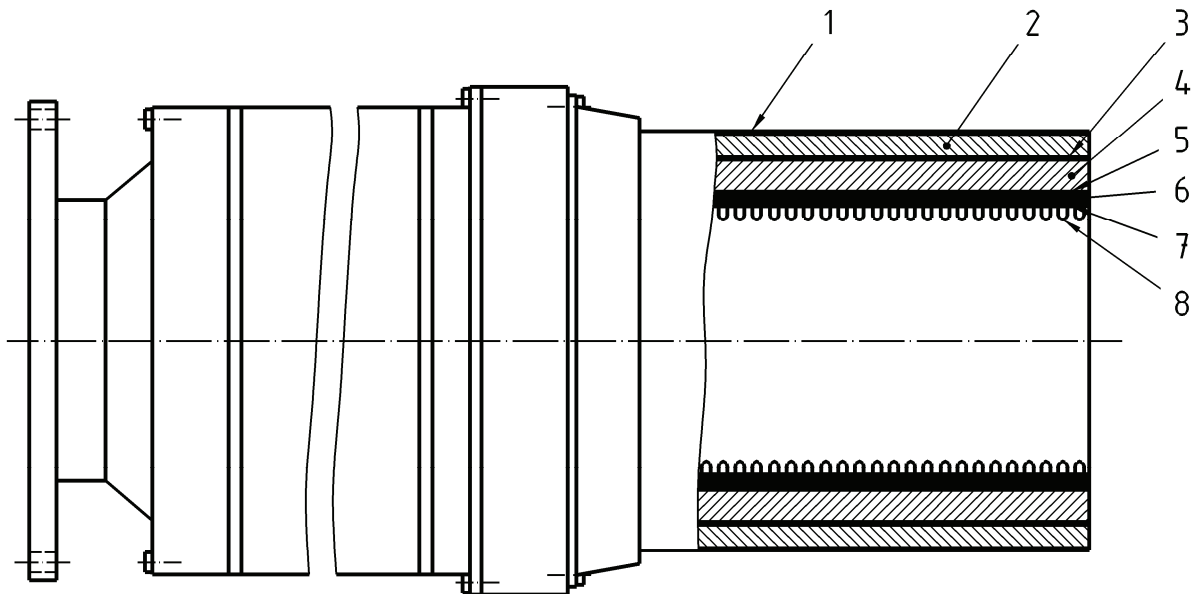
- Thermische Isolationslagen

Diese Lage (oder Serie von Lagen) stellt sicher, dass die innere Temperatur erhalten bleibt, auch verhütet sie die Eisbildung auf der Außenseite des Schlauches.

- Zwischenlagen und äußere Lagen für die Dichtheit

Die Zwischenschicht ergibt im Schlauch einen doppelten Ringraum, womit es möglich ist, jegliches Leck von LNG zu erkennen sobald es entsteht. Die äußere Schicht verhindert jegliches Eindringen von Wasser von außen.

Die Konstruktion des Metallschlauches muss sicher stellen, dass alle Werkstoffe innerhalb ihrer jeweiligen Temperaturbereiche verwendet werden.

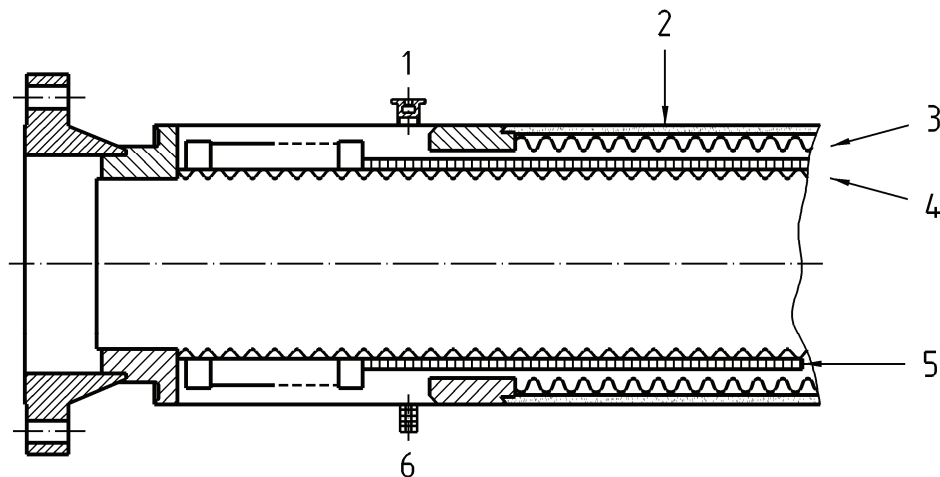


Legende

- 1 dichte Lage
- 2 Isolierung
- 3 dichte Lage
- 4 Isolation
- 5 Unterstützungslage
- 6 Verstärkungen
- 7 dichte Lage
- 8 innere gewellte Lagen

Bild 1 — Typische Schlaucheinheit — Familie von verstärkten Metall-Wellschläuchen

Abhängig von der Auslegung kann die äußere dichte Lage ein rostfreier Metall-Wellschlauch ähnlich dem der inneren Lage sein. In diesem Fall darf der Ringraum zwischen dem inneren und dem äußeren Schlauch evakuiert sein. Die Drucküberwachung dieses Ringraumes ergibt eine Leckerkennung des inneren und des äußeren Schlauches. Die thermische Isolation darf durch Lagen von Superisolationen in dem evakuierten Ringraum aufrecht erhalten werden.



Legende

- 1 Pumpanschluss
- 2 Verstärkung
- 3 gewelltes Außenrohr
- 4 gewelltes Innenrohr
- 5 Superisolationsvakuum
- 6 Vakuumüberwachung zur Leckerkennung

Bild 2 — Typische Schlauchereinheit — Skizze eines biegsamen LNG Schlauches mit der Möglichkeit zur Vakuum-Installation

4.2.2.2 Endanschlusseinheit

Die Endanschlusseinheit ist aus nichtrostendem Stahl gefertigt und stellt zwei primäre Funktionen sicher.

Den Endabschluss des biegsamen Teils, das die verschiedenen Lagen des biegsamen Teils enthält und der die Unversehrtheit jeder Lage am Ende sicher stellt. Die Konstruktion ist so ausgelegt, dass sie die sofortige Entdeckung eines LNG-Lecks in den inneren Ringraum ermöglicht.

Den Endanschluss wird an die zugehörigen Rohre an jedem Ende des biegsamen Teils angeschlossen. Das wird typischerweise ein ANSI-Flansch sein.

4.2.3 Verbundschläuche

Ein Verbundschlauch besteht aus mehreren ungeklebten Polymerfilm- und Gewebelagen, die zwischen zwei spiralförmigen Drahtwindungen eingeschlossen sind, die dem Schlauch seine Form geben, wobei eine innen und eine außen liegt. Allgemein gesagt, bewirken die Filmlagen eine flüssigkeitsdichte Barriere zum transportierten Produkt und die Gewebelagen bewirken die mechanische Festigkeit des Schlauches.

Die Abfolge der Konstruktion, beginnend mit dem Innendurchmesser ist wie folgt:

- a) innere spiralförmige Drahtwicklung mit einer vorbestimmten engen Steigung;
- b) Polymere Gewebelagen, die den Werkstoff der Fläche des Innendurchmessers bilden;
- c) Packung von vielen polymeren Filmschichten. Die gesamte Filmpackung bewirkt eine Röhrenform und stellt die flüssigkeitsdichte Grenzsicht zum transportierten Produkt dar;
- d) Packung von vielen polymeren Gewebelagen, die den Schlauch verstärken;
- e) äußere spiralförmige Drahtwicklung unter Spannung mit einem Abstand von einer halben Steigung zur inneren Drahtwicklung. Dies formt den Schlauch zu seiner geforderten gewickelten Struktur.