

PTFE Schläuche Tuyaux en PTFE



PTFE Schläuche, auch oft Spaghetti Schläuche genannt, kommen zum Einsatz in der Elektrotechnik, Chemie, im Maschinenbau, der Feinmechanik, der Medizinaltechnik und im Fahrzeugbau. Der Werkstoff PTFE gewährleistet den Einsatz bei aggressiven Medien, hohen oder tiefen Temperaturen und bei Anwendungen, in denen eine elektrische Isolierfähigkeit gefragt ist.

Ces tuyaux - souvent appelés tuyaux-spaghettis - sont utilisés dans l'électrotechnique, la chimie, les constructions mécaniques, la mécanique de précision, la technique médicale, de même que dans l'industrie automobile. Le matériau PTFE convient particulièrement aux produits agressifs et aux températures élevées ou basses, et aux applications exigeant une isolation électrique.

□ Allgemeines

Polytetrafluorethylen (Kurzzeichen PTFE) ist ein teilkristallines Polymer aus Fluor und Kohlenstoff. Sehr verbreitet wird umgangssprachlich der Handelsname Teflon® der Firma DuPont® für diesen Kunststoff angewendet. Er wird in die Gruppe der Thermoplaste eingeteilt, obwohl die Verarbeitungseigenschaften eher zu den duroplastischen Kunststoffen passen. In der Regel ist PTFE nicht flüssig schmelzbar, sondern wird nur gummiartig weich.

PTFE ist extrem unpolar und reaktionsträge, daher (antiadhäsiv) und kaum benetzbar. Auch aggressive Säuren und nahezu alle Medien mit Ausnahme von gelösten und geschmolzenen Alkalimetallen sowie elementarem Fluor können dem PTFE nichts anhaben. PTFE ist den Spezialkunststoffen einzuordnen, wobei die Eigenschaften, z.B. der Kristallinitätsgrad bei Formteilen, durch die Verarbeitungsbedingungen wesentlich beeinflusst werden (hochkristallin durch langsame Abkühlung). Es ist zu beachten, dass bei +19 °C eine Umwandlung der Kristallstruktur des Werkstoffes unter 1.2% Volumenvergrößerung erfolgt. Das Material neigt dazu, unter Belastung zu kriechen (Kaltfluss).

□ Généralités

Le polytétrafluoroéthylène (sigle PTFE) est un polymère semi-cristallin de fluor et carbone. Souvent le nom commercial Teflon® de la société DuPont® est utilisé pour ce matériau. Il est classé dans le groupe des thermoplastes, même si ses propriétés, dans le traitement, ressemblent plutôt à celles d'un matériau synthétique duroplastique. Normalement, le PTFE ne fond pas en le chauffant, il devient seulement souple comme du caoutchouc.

Le PTFE est extrêmement apolaire et inerte, de ce fait antiadhésif et presque pas humectable. Il présente une résistance remarquable à la plupart des milieux et aux acides agressifs, à l'exception des métaux alcalins dissous et fondus.

Le PTFE doit être attribué aux matériaux synthétiques spéciaux, tout en considérant que ses propriétés, par exemple le degré de cristallinité dans les pièces de forme, peuvent être considérablement influencées par les conditions de traitement (hautement cristallin par un refroidissement lent). Il faut aussi tenir compte du fait qu'à + 19 °C a lieu un changement de la structure cristalline du matériau sous une augmentation du volume de moins de 1.2%. Sous charge, le matériau présente une tendance au fluage à froid.

□ Chemische Beständigkeit

Hervorragende chemische Beständigkeit im Bereich pH 0 bis pH 14. Er widersteht allen Basen, Alkohole, Ketone, Benzine, Öle usw. PTFE ist nahezu gegen alle Medien, mit Ausnahme von gelösten und geschmolzenen Alkalimetallen sowie elementarem Fluor, beständig.

□ Résistance chimique

Excellente inertie chimique dans le domaine pH 0 jusqu'à pH 14. Résistant contre toutes les bases, les alcools, les cétones, les benzines, les huiles etc. Il présente une résistance remarquable à la plupart des milieux, à l'exception des métaux alcalins dissous et fondus ainsi qu'au fluor.

□ Physiologisch unbedenklich

PTFE ist physiologisch unbedenklich im Dauertemperatureinsatz bis +260 °C. Der Werkstoff ist nach FDA Richtlinie 21 CFR 177.1550 konform. Es erfüllt die Anforderung für den Einsatz im stetigen Kontakt mit Lebensmitteln und Getränken.

□ Sans risque physiologique

Le PTFE est sans risque physiologique dans l'emploi permanent sous températures jusqu'à +260 °C. Il est conforme à la directive FDA 21 CFR 177.1550. Il remplit les exigences pour l'emploi constant avec les aliments et les boissons.

☐ Sterilisierbar

PTFE ist sowohl mit Ethylenoxid (ETO) als auch im Autoklaven bei einer Temperatur bis +121°C sterilisierbar.

☐ ADI-free, frei von Inhaltsstoffen tierischen Ursprungs

PTFE ist ein vollsynthetisches Material, welches ADI-free, also frei von jeglichen Produkten tierischen Ursprungs. PTFE entspricht den Leitlinien für die Minimierung des Risikos der Übertragung von Erregern im Bereich TSE (Transmissiblen Spongiformen Enzephalopatienten) tierischen Ursprungs durch Human- und Tierarzneimittel.

☐ Witterungsbeständigkeit

Die Materialeigenschaften von PTFE bleiben auch bei extremen klimatischen Bedingungen unverändert. Die Alterungsbeständigkeit insbesondere durch UV-Strahlung und Ozon Einwirkung ist extrem hoch. Eine Wasseraufnahme – auch nach längerer Lagerzeit – ist nicht feststellbar.

☐ Temperatureinsatzbereich

PTFE kann im Temperatureinsatzbereich von -200 °C bis +260 °C, kurzfristig bis +315 °C, eingesetzt werden.

☐ Gleiteigenschaften

Der Werkstoff PTFE hat einen sehr geringen Reibungskoeffizienten. PTFE gleitet auf PTFE nahezu gleich wie nasses Eis auf Eis. Zudem ist die Haftreibung genauso gross wie die Gleitreibung, so dass der Übergang vom Stillstand zur Bewegung ohne Ruck stattfindet (Stick-Slip-Effekt).

☐ Haftung

PTFE ist stark polar und dadurch gibt es nahezu keine Materialien, die an PTFE haften bleiben. Deswegen ist es schwierig zu benetzen und praktisch nicht klebbar.

☐ Vorteile

- ☐ Hervorragende chemische Beständigkeit
- ☐ Grosser Temperatureinsatzbereich von -200 °C bis +260 °C
- ☐ Sehr gute Gleit- und Antihafteigenschaften
- ☐ Niedriger Reibungskoeffizient
- ☐ Keine Wasseraufnahme
- ☐ Sehr gute elektrische und dielektrische Eigenschaften
- ☐ Nicht brennbar. Brandklasse UL94 V-0
- ☐ Physiologische Unbedenklichkeit
- ☐ Strahlungs- und witterungsbeständig
- ☐ FDA konform nach 21 CFR 177.1550
- ☐ ETO und Dampfsterilisierbar

☐ Stérilisable

Le PTFE est stérilisable soit à l'oxyde d'éthylène (ETO) soit dans les autoclaves à températures jusqu'à +121 °C.

☐ ADI-free, exempt de matières d'origine animale

Le PTFE est un matériau 100% synthétique, exempt de toute matière d'origine animale, donc ADI-free. Le PTFE correspond aux exigences de minimalisation de risques de contagion d'agents pathogènes dans le domaine TSE (Encéphalopathies subaiguës spongiformes transmissibles) d'origine animale par le biais de médicaments pour la médecine humaine et vétérinaire.

☐ Résistance aux intempéries

Les propriétés du PTFE restent inchangées aussi sous des conditions climatiques extrêmes. La résistance au vieillissement, notamment à cause de la radiation UV et par l'ozone, est extrêmement haute. Une absorption d'eau – aussi après un stockage prolongé – ne se produit pas.

☐ Gamme de températures

Les températures limites d'emploi (usage permanent) sont de -200 °C à +260 °C, avec des pointes à court terme de +315 °C.

☐ Propriétés de glissement

Le PTFE a un très faible coefficient de frottement. Le PTFE glisse sur du PTFE presque comme de la glace sur de la glace. En outre, le coefficient d'adhérence est aussi grand que le coefficient de glissement: de ce fait, le passage de la position au repos au mouvement se passe sans secousse (phénomène de stick-slip).

☐ Adhérence

Le PTFE étant fortement polaire, presque aucun matériau adhère au PTFE. Il est donc pratiquement inhumectable et pratiquement incollable.

☐ Avantages

- ☐ Excellente résistance chimique
- ☐ Vaste gamme de température de -200 °C à +260 °C
- ☐ Très bonnes propriétés de glissement et d'anti-adhésion
- ☐ Bas coefficient de frottement
- ☐ Pas d'absorption d'eau
- ☐ Très bonnes propriétés électriques et diélectriques
- ☐ Incombustible : classe de feu UL94 V-0
- ☐ Sans risque physiologique
- ☐ Résistance aux rayons et aux intempéries
- ☐ Conformité FDA selon 21 CFR 177.1550
- ☐ Stérilisable ETO et à la vapeur

Kubo Tech AG

Im Langhag 5

CH-8307 Effretikon

T + 41 52 354 18 18

F + 41 52 354 18 88

info@kubo.ch

www.kubo.ch

Kennwerte

 Valeurs nominales

Eigenschaften / propriétés

Standardschlauch natur / tuyau nature standard

Normen / normes
Einheiten / unités
Werte / valeurs

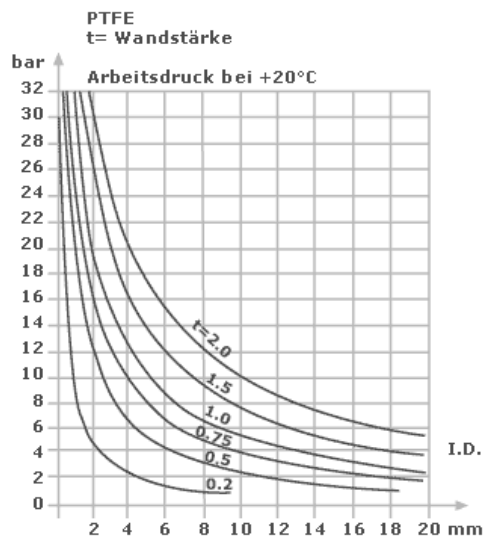
Dichte / densité	DIN 53479	g/cm ³	2.15
Reissfestigkeit / résistance à la traction	DIN 53455	N/mm ² Bei/à +23°C Bei/à +200°C	30 – 40 8 – 10
Reissdehnung / élongation à la rupture	DIN 53455	%	200 – 500
Zug E-Modul +23°C / module d'élasticité à +23 °C	DIN 53457	N/mm ²	400 – 800
Härte Shore D / dureté Shore D	DIN 53505	Shore D	55
Reibungskoeffizient gegen Stahl / coefficient de frottement contre acier			0.02 – 0.2
Schmelzpunkt / température de fusion	DIN 53736	°C	+327
Obere Gebrauchstemperatur / temp. max.		°C	+260
Untere Gebrauchstemperatur / temp. min.		°C	-200
Brandklasse / classe de feu	UL 94		V-0
Oberflächenwiderstand / résistance de surface	DIN 53482	Ω	10 ¹⁷
Durchgangswiderstand / résistance intérieure	DIN 53482	Ω cm	10 ¹⁶
Durchschlagsfestigkeit, Folie 100 µm / rigidité diélectrique, feuille 100 µm	DIN 53481	kV/mm	105
Wasseraufnahme / absorption d'eau	DIN 53495	%	0
Brennbarkeit / combustibilité			unbrennbar / incombustible

 Arbeitsdruck

 Pression de travail

Arbeitsdruck bei +20 °C

Pression de travail à +20 °C



Bei Temperaturen über 20 °C sind die im Diagramm erfassten Drücke mit nachstehenden Abminderungsfaktoren zu multiplizieren:

Temperatur °C	Abminderungsfaktor F
50	0.87
75	0.77
100	0.68
150	0.53
200	0.39
250	0.28

Der Sicherheitsfaktor Arbeits- und Betriebsdruck zu Berstdruck ist 1:4.

□ Andere Ausführungen

Andere Werkstoffe wie PFA oder FEP sowie andere Farben auf Anfrage. Für spezielle industrielle, elektronische Anwendungen, bei der die Gefahr einer statischen Aufladung besteht, ist eine schwarze (Kohlenstoff gefüllt), antistatische Ausführung auf Anfrage lieferbar.

□ Standardabmessungen

Innen-Ø ID mm Ø intérieur ID mm	Wandstärke t mm Epaisseur paroi t mm
2.0	0.5 0.75 1.00
3.0	0.5 0.75 1.00
3.5	0.5 0.75 1.00
4.0	0.5 0.75 1.00
3.5	0.5 0.75 1.00
4.0	0.5 0.75 1.00
4.5	0.5 0.75 1.00
5.0	0.5 0.75 1.00
5.5	0.5 0.75 1.00
6.0	0.5 0.75 1.00
6.5	0.5 0.75 1.00
7.0	0.5 0.75 1.00
7.5	0.5 0.75 1.00
8.0	0.5 0.75 1.00
8.5	0.5 1.00

□ Toleranzen

Innen-Ø mm Diamètre intérieur mm	Toleranz Tolérance
3 – 5	± 0.2
> 5 – 7	± 0.25
> 7 – 10	± 0.3
> 10 – 15	± 0.35

En cas de températures au-dessus de +20 °C, les pressions dans le diagramme doivent être multipliées avec les coefficients minorateurs suivants:

Température °C	coefficient minorateur F
50	0.87
75	0.77
100	0.68
150	0.53
200	0.39
250	0.28

Le facteur de sécurité pression de travail et de service par rapport à la pression d'éclatement est de 1:4.

□ Autres exécutions

Demandez-nous pour d'autres matériaux tels que le PFA ou le FEP ainsi que pour d'autres couleurs. Pour des applications spéciales dans l'industrie et l'électronique où il y a le risque d'une charge électrostatique, nous pouvons vous offrir une exécution noire (chargée de carbone) antistatique.

□ Dimensions standards

Innen-Ø ID mm Ø intérieur ID mm	Wandstärke t mm Epaisseur paroi t mm
9.0	0.5 0.75 1.00
9.5	0.75 1.00
10.0	0.5 0.75 1.00
11.0	0.75 1.00
12.0	1.00
13.0	1.00
14.0	0.75 1.00
15.0	0.75 1.50
16.0	0.75 1.00 1.50
18.0	1.50
19.0	1.50
20.0	1.50
22.0	1.50
25.0	1.50
28.0	1.50
30.0	1.50

□ Tolérances

Wandstärke mm Epaisseur paroi mm	Toleranz Tolérance
0.1 – 0.3	± 0.05
> 0.3 – 0.6	± 0.1
> 0.6 – 1.0	± 0.15
> 1.0 – 2.0	± 0.2
> 2.0 – 4.0	± 0.4



www.kubo.ch

ISO 9001/14001