

Formeln zur Bestimmung des Gewichtes und des statischen Werte der Fläche**Formules de détermination du poids et des valeurs statiques des surfaces**

Querschnittsfläche / Section		$A = \pi \cdot (D - s) \cdot s$	cm ²
Gewicht/Meter / Poids/mètre		$M = 0,785 \cdot A$	kg/m
Oberfläche / Surface		$O = \pi \cdot D \cdot L$	m ² /m
Trägheitsmoment / Moment d'inertie	y-y ; z-z	$I = \frac{\pi \cdot D^4 - d^4}{64}$	m ² /m
Widerstandsmoment / Couple résistant	y-y ; z-z	$W = \frac{2 \cdot I}{D}$	cm ³
Trägheitsradius / Rayon d'inertie		$i = \frac{I}{A}$	cm
Torsionskonstanten / Constantes de torsion		$J = 2 \cdot I$ $C = 2 \cdot W$	cm ⁴ cm ³
Plastisches Widerstandsmoment / Couple résistant plastique (ductilité)	y-y ; z-z	$Z = \frac{D^3 - d^3}{6}$	cm ³

Legende / Légende :

D = Aussendurchmesser / Diamètre extérieur [m bzw./resp. cm bzw./resp. mm]

d = Innendurchmesser / Diamètre intérieur (D - 2 s = d) [cm bzw./resp. mm]

s = Nennwanddicke/erforderliche Wanddicke einschliesslich Zuschlägen [cm bzw./resp. mm]

Epaisseur nominale/épaisseur de paroi obligatoire y compris les surépaisseurs [mm]

s_v = rechnerische Wanddicke ohne Zuschläge / Epaisseur de calcul sans les surépaisseurs [mm]

p = Berechnungsdruck / Pression de calcul [bar]

Maximaler innerer Überdruck eines Rohrleitungsabschnittes unter Beachtung aller Betriebszustände.

Suppression interne maximale d'un segment de tube en prenant en considération tous les états de fonctionnement.

Für andere Druckeinheiten gilt / Pour les autres unités de pression il faut appliquer : 1 N/mm² Δ 1MPa Δ 10 barK = Festigkeitskennwert / Valeur caractéristique de résistance [N/mm²]

S = Sicherheitsbeiwert / Coefficient de sécurité [-]

v_N = Vertikalität der Längs- bzw. Schraubenlinien-Schweissnaht [-]

Valence du cordon de soudure longitudinal ou hélicoïdal [-]

(Ausnutzung der Berechnungsspannung / utilisation du calcul de contrainte théorique)

Y = Nutzungsgrad der Streckgrenze / Taux d'utilisation de la limite apparente d'élasticité [%]

A = Querschnittsfläche / Section [cm²]

M = Gewicht/Masse / Poids/masse [kg/m]

O = Oberfläche / Surface [m²/m]I = Trägheitsmoment / Moment d'inertie [m²/m]W = Widerstandsmoment / Couple résistant [cm³]

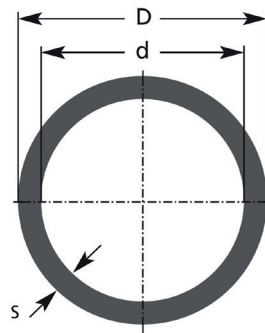
i = Trägheitsradius / Rayon d'inertie [cm]

J bzw. C = Torsionskonstanten / Constantes de torsion [cm⁴ bzw./resp. cm³]Z = Plastisches Widerstandsmoment / Couple résistant plastique (ductilité) [cm³]σ = Spannung / Tension [N/mm²]

Y = Nutzungsgrad der Streckgrenze / Taux d'utilisation de la limite apparente d'élasticité [-]

B_p = Prüfpresenfaktor / Facteur de pression d'essai [-]

c = Zuschläge / Surépaisseurs [mm oder/ou %]

**Formeln zur Bestimmung der Wanddicke**

Die Berechnung der Wanddicke eines Zylinders hat in der Regel nach den jeweils geltenden Richtlinien zu erfolgen. Wird die Berechnung nach DIN 2413 Teil 1 durchgeführt, so müssen die Grenzen des Anwendungsbereiches beachtet werden. Für Rohre mit kreisförmigem Querschnitt ohne Ausschnitte gilt ein Durchmesser-Verhältnis $u = D/d \leq 2$. Die Berechnung kann für Geltungsbereich I durchgeführt werden, wenn die Grenzlastspielzahl der Tabellen 4-6 in DIN 2413 Teil 1 nicht überschritten ist. Die erforderliche Wanddicke beträgt:

Formules de détermination de l'épaisseur de paroi

Le calcul de l'épaisseur de paroi d'un vérin doit être effectué, en principe, en fonction des directives de construction applicables en vigueur. Si le calcul est effectué selon la norme DIN 2413 Partie 1, il faut respecter les limites fixées pour le domaine d'application concerné. Pour les tubes de section circulaire sans découpe, on utilise un rapport de diamètre $u = D/d \leq 2$. Le calcul peut être effectué pour la plage de validité I, si le jeu de charge limite des tableaux 4-6, de la DIN 2413 Partie 1 n'est pas dépassé. L'épaisseur de paroi indispensable est :

Wanddicke / Epaisseur de paroi

$$s = (s_v + c_v) \frac{100}{100 - c_v} \quad \text{mm} \quad (1)$$

Hierbei ist s_v die rechnerische Wanddicke, wie sie nach der Formel (2) oder (3) bestimmt werden kann, und c_v die zulässige Wanddickenunterschreitung in %, die den Tabellen in den Technischen Lieferbedingungen EN 10305-1 (DIN 2391) und EN 10305-2 (DIN 2393) «Masse und Grenzmasse der Wanddicke» entnommen wird. c_v als Zuschlag für die Korrosion und die Abnutzung wird häufig bei den vorliegenden Beanspruchungen mit 0 angenommen. Die Bestimmung von s_v erfolgt bei gegebenem Aussendurchmesser nach folgender Formel:

La cote s_v est l'épaisseur de paroi calculée, pouvant être déterminée selon les formules (2) ou (3), et c_v est en % la tolérance mini autorisée pour l'épaisseur de paroi, qui sera relevée dans les tableaux des conditions techniques de livraison des normes EN 10305-1 (DIN 2391) et EN 10305-2 (DIN 2393), cotes et dimensions limites de l'épaisseur de paroi. Pour les présentes contraintes, la cote c_v de surépaisseur pour la corrosion et l'usure prend souvent la valeur 0. On détermine la cote s_v pour un diamètre donné selon la formule suivante :

Bei gegebenem Aussendurchmesser

Pour un diamètre extérieur donné

Rechnerische Wanddicke / Epaisseur de paroi calculée

$$s_v = \frac{D \cdot p}{2 \cdot \frac{K}{S} \cdot v_N} \quad \text{mm} \quad (2)$$

Bei gegebenem Innendurchmesser

Pour un diamètre intérieur donné

Rechnerische Wanddicke / Epaisseur de paroi calculée

$$s_v = \frac{d}{2 \cdot \frac{\sigma_{zul}}{p} \cdot v_N - 2} \quad \text{mm} \quad (3)$$

Die Formel (3) ist die mathematische Umwandlung der Formel (2) mit $D = d + 2 \cdot s_v$. Der Wert kann mit Hilfe von S und y in Abhängigkeit von der Bruchdehnung A₅ der Tabelle 3 der DIN 2413 Teil 1 entnommen werden, wobei Zwischenwerte linear interpoliert bzw. bei kleineren Dehnwerten als 15% extrapoliert werden dürfen. Bei den betrachteten Werkstoffen kann der Festigkeitswert K mit $0,7 \cdot R_m$ (spezifischer Mindestwert der Zugfestigkeit) angenommen werden.

La formule (3) est la conversion mathématique de la formule (2), avec $D = d + 2 \cdot s_v$. Cette valeur peut être relevée sur le tableau 3 de la DIN 2413 Partie 1, à l'aide de S et de y en fonction de l'allongement à la rupture A₅, où il est possible d'interpoler linéairement les valeurs intermédiaires, ou de les extrapoler en cas de valeurs d'allongement inférieures à 15%. Pour les matériaux considérés on peut prendre une valeur de résistance K de $0,7 \cdot R_m$ (valeur spécifique mini de résistance à la traction).

zulässige Spannung / Tension admissible

$$\frac{K}{S} = y \cdot K = \sigma_{zul} \quad \text{N/mm}^2 \quad (4)$$