

DRUCKVERLUST LAMINATSCHLÄUCHE

Der Einfluß einiger Parameter auf die Reibungs- und Widerstandskoeffizienten der DEC Schläuche- und Biegungen ist von TNO untersucht worden (Zulassungsnummer 90-042/R.24/LIS).

Die folgenden Parameter sind untersucht worden:

der *Schlauchtyp*,
der *Schlauchdurchmesser*,
das *Komprimieren* (Längsrichtung),
die *Strömungsrichtung*,
die *Luftgeschwindigkeit* und
die *Form der Biegung*.

Aus der Forschung stellt sich folgendes heraus:

- Der Schlauchtyp beeinflusst den Reibungskoeffizient nur bei maximal gestreckten Schläuchen (0% komprimiert). Der Maß des Komprimierens hat einen großen Einfluß auf den Reibungskoeffizient. Mit nur einer 5% Komprimierung kann der Reibungskoeffizient schon verdoppelt werden. Der Einfluss des Schlauchtyps ist dann zu vernachlässigen
- Der Einfluß des Schlauchdurchmessers (102 mm bis zu 305 mm), die Luftgeschwindigkeit (2m/s bis zu 6 m/s) und die Strömungsrichtung auf die Reibungskoeffizientē kann vernachlässigt werden
- Die Widerstandskoeffizientē der Biegungen sind nahezu unabhängig vom Schlauchtyp

Das Resultat der Forschung wird in Tabellen und Druckverlustdiagrammen angegeben.

BEZEICHNUNG:

D	Schlauchdurchmesser	[m]
f	Reibungskoeffizient	[-]
i	Komprimierungsprozentsatz gemäß Formel (3)	[-]
k	Wandrauhigkeit	[m]
L	Tatsächliche Schlauchlänge	[m]
Le	Äquivalente Länge gemäß Formel	[m]
Li	Länge Einströmungsbereich	[m]
Lm	Maximale Schlauchlänge	[m]
Δp	Druckverlust	[Pa]
Pb	Barometerdruck	[mbar]
Ph	Druck in der Testabteilung	[Pa]
R	Radius der Biegung	[m]
Re	Reynoldszahl	[-]
T	Temperatur	[°C]
U	Durchschnittsgeschwindigkeit	[m/s]
ζ	Widerstandskoeffizient	[-]
ν	Kinematische Viskosität	[m ² /s]
q	Dichtigkeit	[kg/m ³]

HAFTUNG:

Die Informationen in diesem technischen Datenblatt sind gültig ab dem Zeitpunkt der Veröffentlichung. DEC INTERNATIONAL behält sich jederzeit das Recht vor, gegebenenfalls Anpassungen und Änderungen von Details durchzuführen. Um Mißverständnisse auszuschließen, sollten Interessenten Kontakt mit dem Unternehmen aufnehmen um festzustellen, ob seit dem Erstellungsdatum dieser Datenblätter Material- und/oder Informationsänderungen stattgefunden haben.

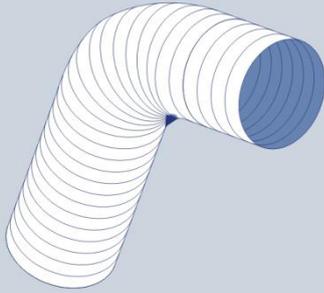
ACHTUNG:

Der Objektberater ist für die eigentliche System- und Montage des Produkts verantwortlich. Angegebene Werten bezüglich Temperatur können nicht benützt werden um die physischen Eigenschaften festzustellen. Diese Eigenschaften sind auch abhängig von der Luftfeuchtigkeit sowie von der Temperatur der Luft innerhalb und außerhalb der Klimaanlage.

WARENZEICHEN:

Das DEC Logo und DEC International sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen der Dutch Environment Corporation BV in den Niederlanden und / oder anderen Ländern.





DRUCKVERLUST LAMINATSCHLÄUCHE

1. EINLEITUNG

Der Druckverlust eines Schlauches, bestehend aus geraden Teilen und Biegungen, hängt teilweise von den Reibungskoeffizienten des Schlauches und von den Widerstandskoeffizienten der Biegung ab.

Um der Druckverlust in einem Schlauch zu berechnen, müssen diese Koeffizienten bekannt sein. **TNO** hat den Einfluss einiger Parameter auf diese Koeffizienten gemessen.

Bei der Forschung der **Schläuche** ist der Einfluß der folgenden Parameter auf die Reibungskoeffizienten bestimmt:

- der Schlauchtyp
- der Schlauchdurchmesser
- das Maß der Komprimierung
- die Strömungsrichtung
- die Luftgeschwindigkeit

Beim Untersuchen der **Biegungen** ist der Einfluß der folgenden Parameter auf die Widerstandskoeffizienten geprüft worden:

- die Form der Biegung
- der Schlauchtyp

Zwecks der Forschung ist eine Meßanordnung gebaut worden, siehe Abbildung 3

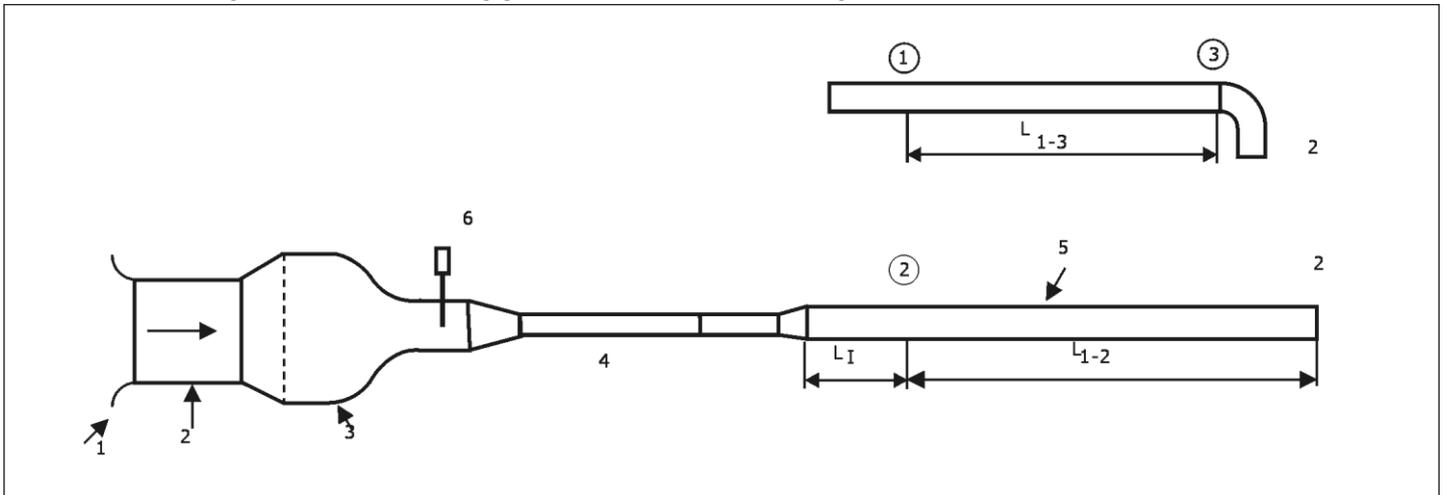


Abb. 3

In Kapitel 2 sind die Formel, womit Druckverlust über einen geraden Teil des Schläuches oder eine Biegung berechnet wird, erwähnt. Auf den Einfluss des Schlauchdurchmessers, der Rauigkeit der Innenwand und der Reynoldsnummer auf den Reibungskoeffizienten, sowohl als auf die äquivalenten Längen der Biegungen wird näher eingegangen.

HAFTUNG:

Die Informationen in diesem technischen Datenblatt sind gültig ab dem Zeitpunkt der Veröffentlichung. DEC INTERNATIONAL behält sich jederzeit das Recht vor, gegebenenfalls Anpassungen und Änderungen von Details durchzuführen. Um Mißverständnisse auszuschließen, sollten Interessenten Kontakt mit dem Unternehmen aufnehmen um festzustellen, ob seit dem Erstellungsdatum dieser Datenblätter Material- und/oder Informationsänderungen stattgefunden haben.

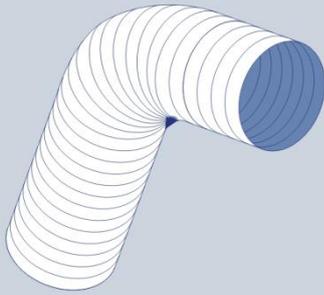
ACHTUNG:

Der Objektberater ist für die eigentliche System- und Montage des Produkts verantwortlich. Angegebene Werten bezüglich Temperatur können nicht benutzt werden um die physischen Eigenschaften festzustellen. Diese Eigenschaften sind auch abhängig von der Luftfeuchtigkeit sowie von der Temperatur der Luft innerhalb und außerhalb der Klimaanlage.

WARENZEICHEN:

Das DEC Logo und DEC International sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen der Dutch Environment Corporation BV in den Niederlanden und / oder anderen Ländern.





DRUCKVERLUST LAMINATSCHLÄUCHE

2. DRUCKVERLUST

Im allgemeinen wird ein Schlauch mit einigen geraden Teilen und einigen Biegungen montiert. Bei Strömung eines Gases durch einen Schlauch entsteht ein Druckverlust über jeden geraden Schlauchteil und über jede Biegung. Beim Bestimmen der Druckhöhe des Ventilators muß der Druckverlust berechnet werden.

2.1 GERADER SCHLAUCHTEIL

Der Druckverlust (auch Druckabfall oder Widerstand genannt) über einen geraden Schlauchteil kann mit der folgenden Formel berechnet werden:

In dieser Formel ist:

Δp	der Druckverlust	[Pa]
f	der Reibungskoeffizient des Schlauches	[-]
L	die (tatsächliche) Schlauchlänge	[m]
D	der Schlauchdurchmesser	[m]
ρ	die Dichte des Gases	[kg/m ³]
U	die Durchschnittsgeschwindigkeit	

$$\Delta p = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{1}{2} \rho U^2$$

Aus der Formel kann folgendes abgeleitet werden:

- der Druckverlust ist proportional zu dem Reibungskoeffizient
- der Druckverlust ist proportional zu der Dichte des Gases

Für (trockene) Luft ist die Dichte:

In dieser Formel ist:

P_b	der Barometerdruck in millibar
T	die Temperatur in °C

$$\rho = 1.293 \cdot \frac{P_b}{1013} \cdot \frac{273}{273 + T}$$

Aus dem Moody-Diagramm [1] für Schläuche kann folgendes abgeleitet werden:

- der Reibungskoeffizient läßt maßig nach wenn die Reynoldsnummer zunimmt ($Re = U \cdot D / \nu$)
- der Reibungskoeffizient läßt nach wenn die relative Rauigkeit abnimmt k/D

Hieraus folgt:

- der Reibungskoeffizient nimmt maßig ab bei zunehmender Geschwindigkeit (höhere Re-Nummer)
- der Reibungskoeffizient nimmt bei zunehmenden Durchmessern ab, bei gleichbleibender Wandrauigkeit (höhere Re-Nummer und abnehmende relative Rauigkeit)

Die Wandrauigkeit wird bestimmt durch:

- den Schlauchtyp
- der Maß des Komprimierens

Der Maß des Komprimierens wird wie folgt definiert:

In dieser Formel ist:

L_m	die maximale Schlauchlänge
L	die tatsächliche Schlauchlänge

$$i = \frac{L_m - L}{L_m} \cdot 100\%$$

Der Einfluß des Schlauchtypes auf den Reibungskoeffizient ist bei 0% komprimieren bestimmt. Die tatsächliche Schlauchlänge ist identisch mit der maximalen Länge.

2.2 BIEGUNGEN

Der Druckverlust einer Biegung kann mit der folgenden Formel berechnet werden:

In diesem Formel ist:

Δp	der Druckverlust	[Pa]
ζ	der Widerstandskoeffizient des Biegungs	[-]
ρ	die Dichte des Gases	[kg/m ³]
U	die Durchschnittsgeschwindigkeit	[m/s]

$$\Delta p = \zeta \cdot \frac{1}{2} \rho U^2$$

Der Druckverlust einer Biegung ist größer in einer geschweißten Biegung mit der gleichen Biegung und Krümmungsradius. Die Reibungsverluste in einer Schlauchbiegung ist wesentlich größer. Bei einer Schlauchbiegung ist die Innenbiegung komprimiert. Die Durchflußoberfläche wird kleiner und die Strömungsgeschwindigkeit wird größer.

HAFTUNG:

Die Informationen in diesem technischen Datenblatt sind gültig ab dem Zeitpunkt der Veröffentlichung. DEC INTERNATIONAL behält sich jederzeit das Recht vor, gegebenenfalls Anpassungen und Änderungen von Details durchzuführen. Um Mißverständnisse auszuschließen, sollten Interessenten Kontakt mit dem Unternehmen aufnehmen um festzustellen, ob seit dem Erstellungsdatum dieser Datenblätter Material- und/oder Informationsänderungen stattgefunden haben.

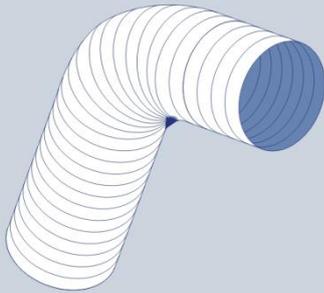
ACHTUNG:

Der Objektberater ist für die eigentliche System- und Montage des Produkts verantwortlich. Angegebene Werte bezüglich Temperatur können nicht benutzt werden um die physischen Eigenschaften festzustellen. Diese Eigenschaften sind auch abhängig von der Luftfeuchtigkeit sowie von der Temperatur der Luft innerhalb und außerhalb der Klimaanlage.

WARENZEICHEN:

Das DEC Logo und DEC International sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen der Dutch Environment Corporation BV in den Niederlanden und / oder anderen Ländern.





DRUCKVERLUST LAMINATSCHLÄUCHE

2.3 ÄQUIVALENTE LÄNGE

Die äquivalente Länge einer Biegung ist die Länge eines geraden Schlauches von dem der Druckverlust identisch ist mit dem Druckverlust über einer Biegung. Diese äquivalente Länge folgt aus:

Für $\Delta p_s = \Delta p_b$ gilt:

$$f \frac{L_e}{D} = \zeta$$

$$L_e = \frac{\zeta}{f} \cdot D$$

oder

$$\Delta p_s = f \frac{L}{D} \cdot \frac{1}{2} \rho U^2$$

$$\Delta p_b = \zeta \cdot \frac{1}{2} \rho U^2$$

Die äquivalenten Längen der geprüften Biegungen des ALUDEC 70 mit einem Durchmesser von $\varnothing 102$ mm sind mit dieser Formel berechnet worden.

3. DURCHMESSER

Bei vier von fünf, getesteten, Schlauchtypen ist der Reibungskoeffizient nahezu vom Schlauchdurchmesser unabhängig. Nur beim GREYDEC100 ist eine Zunahme des Reibungskoeffizienten mit dem Durchmesser gemessen worden. Es stellte sich heraus, dass der Reibungskoeffizient *abnimmt* wenn, bei gleichbleibender Wandrauhigkeit, der Durchmesser *zunimmt*. Die Zunahme kann nur erklärt werden wenn angenommen wird, daß bei den 203 mm und 305 mm GREYDEC100 Schläuchen eine bestimmte Komprimierung stattgefunden hat, obwohl die Schläuche bis zu den, von DEC vermeldeten Längen gestreckt waren. Wenn die Meßergebnisse des GREYDEC100 außer Betracht gelassen werden, stellt sich heraus, dass der Einfluß des Schlauchdurchmessers auf den Reibungskoeffizienten vernachlässigt werden kann.

4. GESCHWINDIGKEIT

Bei flexiblen Schläuchen nimmt der Reibungskoeffizient bei zunehmender Geschwindigkeit mäßig ab. Tabelle 2 zeigt, dass bei den DEC-Schläuchen GREYDEC100, ALUDEC70 und ALUDECAA3 dieses auch der Fall ist, aber weniger bei dem ALUDEC112 und dem SONODEC25. Der Einfluß der Geschwindigkeit auf die Reibungskoeffizienten ist im allgemeinen gering und kann in Bezug auf die Einflüsse des Schlauchtypes und der Komprimierung vernachlässigt werden.

5. STRÖMUNGSRICHTUNG

Der Reibungskoeffizient des ALUDEC70 ist bei beiden Strömungsrichtungen gemessen worden. Aus Messungen stellt sich heraus, daß der Durchschnittswert des Reibungskoeffizienten des Schlauches sich bei beiden Strömungsrichtungen nur 5% unterscheidet. Der Unterschied kann im allgemeinen vernachlässigt werden.

HAFTUNG:

Die Informationen in diesem technischen Datenblatt sind gültig ab dem Zeitpunkt der Veröffentlichung. DEC INTERNATIONAL behält sich jederzeit das Recht vor, gegebenenfalls Anpassungen und Änderungen von Details durchzuführen. Um Mißverständnisse auszuschließen, sollten Interessenten Kontakt mit dem Unternehmen aufnehmen um festzustellen, ob seit dem Erstellungsdatum dieser Datenblätter Material- und/oder Informationsänderungen stattgefunden haben.

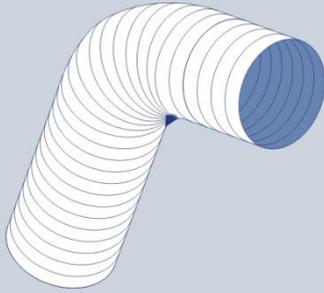
ACHTUNG:

Der Objektberater ist für die eigentliche System- und Montage des Produkts verantwortlich. Angegebene Werten bezüglich Temperatur können nicht benutzt werden um die physischen Eigenschaften festzustellen. Diese Eigenschaften sind auch abhängig von der Luftfeuchtigkeit sowie von der Temperatur der Luft innerhalb und außerhalb der Klimaanlage.

WARENZEICHEN:

Das DEC Logo und DEC International sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen der Dutch Environment Corporation BV in den Niederlanden und / oder anderen Ländern.





DRUCKVERLUST LAMINATSCHLÄUCHE

6. KOMPRIMIEREN

Das Komprimieren der Schläuche hat einen großen Einfluß auf die Reibungskoeffizienten. So zeigt Abbildung 4, daß bei einer Komprimierung von nur 5% sich der Reibungskoeffizient ungefähr verdoppelt. Die Wandrauhigkeit der Innenseite des Schlauches nimmt bei einer geringeren Komprimierung sehr stark zu. Aus Abb. 4 stellt sich heraus, daß der Reibungskoeffizient beim Komprimieren nahezu linear zunimmt, falls die Komprimierung kleiner als 20% ist. Pro Komprimierungsprozent beträgt die Zunahme des Reibungskoeffizienten etwa 0.01. Mit nur einer 3% Komprimierung wird der Reibungskoeffizient ca 0.03 zunehmen. Diese Zunahme ist genau so groß wie die Unterschiede, welche bei fünf verschiedenen Schlauchtypen gemessen worden sind.

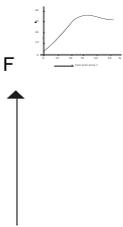


Abb. 4

7. REIBUNGSKOEFFIZIENT

Aus obenstehendem folgt, daß der Effekt des Schlauchdurchmessers, der Luftgeschwindigkeit und der Strömungsrichtung auf den Reibungskoeffizienten vernachlässigt werden kann. Gleichzeitig zeigt sich, daß das Komprimierungsmaß einen größeren Effekt als der Schlauchtyp hat. Für das Feststellen des Komprimierungsmaßes, mit Formel 3, werden Informationen über die betreffende Länge gebraucht. Die maximale Länge hängt von der Größe der ausgeübten Kraft beim Bestimmen der Länge ab. Dazu kommt, daß eine bestimmte Kraft bei einem Schlauch mit einem geringen Durchmesser eine größere Zugspannung verursacht, als in einem Schlauch mit einem größeren Durchmesser und derselben Wanddicke. Die bestimmten Reibungskoeffizienten, sind nur zutreffend für Schläuche, die genau so weit gestreckt sind wie die getesteten Schläuche.

HAFTUNG:

Die Informationen in diesem technischen Datenblatt sind gültig ab dem Zeitpunkt der Veröffentlichung. DEC INTERNATIONAL behält sich jederzeit das Recht vor, gegebenenfalls Anpassungen und Änderungen von Details durchzuführen. Um Mißverständnisse auszuschließen, sollten Interessenten Kontakt mit dem Unternehmen aufnehmen um festzustellen, ob seit dem Erstellungsdatum dieser Datenblätter Material- und/oder Informationsänderungen stattgefunden haben.

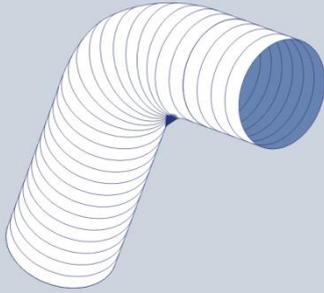
ACHTUNG:

Der Objektberater ist für die eigentliche System- und Montage des Produkts verantwortlich. Angegebene Werten bezüglich Temperatur können nicht benützt werden um die physischen Eigenschaften festzustellen. Diese Eigenschaften sind auch abhängig von der Luftfeuchtigkeit sowie von der Temperatur der Luft innerhalb und außerhalb der Klimaanlage.

WARENZEICHEN:

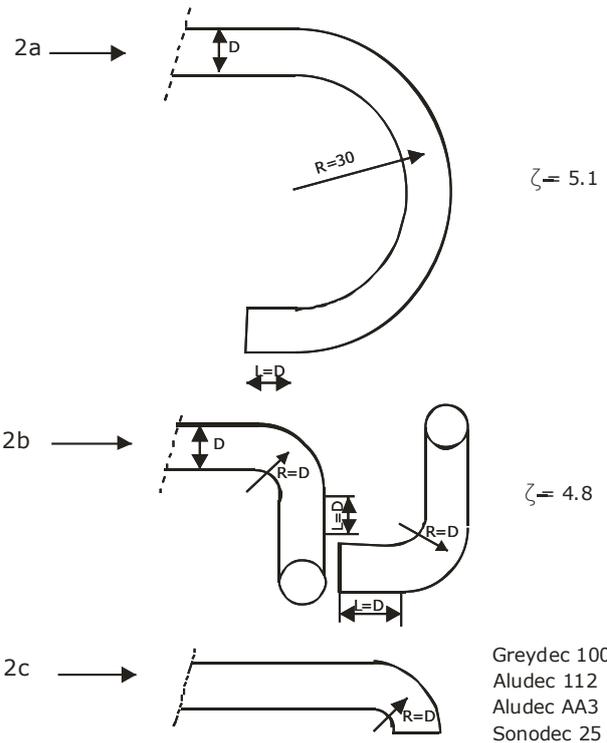
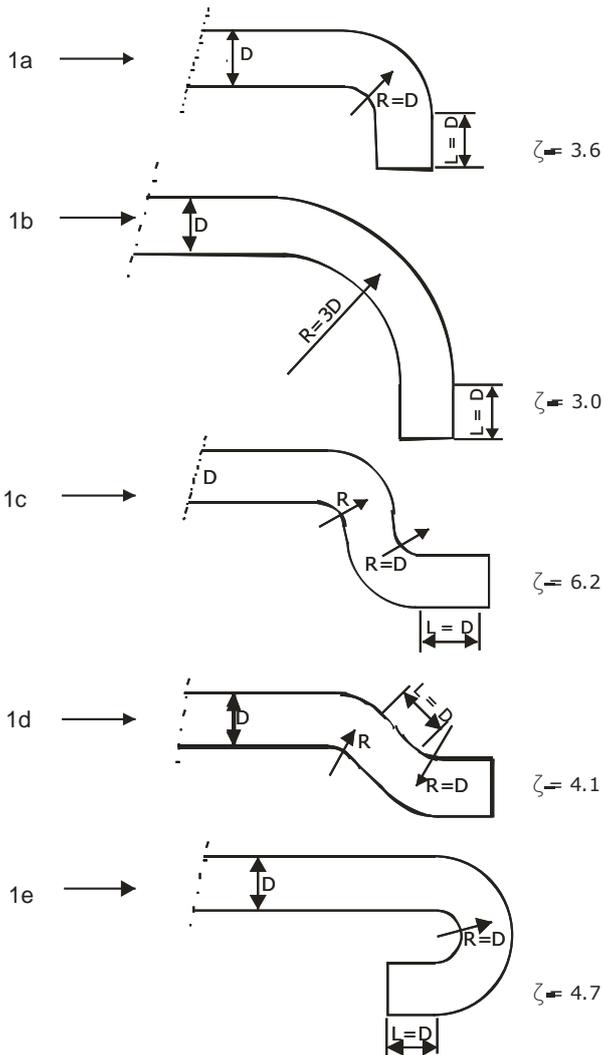
Das DEC Logo und DEC International sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen der Dutch Environment Corporation BV in den Niederlanden und / oder anderen Ländern.





DRUCKVERLUST LAMINATSCHLÄUCHE

WIDERSTANDSKOEFFIZIENTEN DER BIEGUNGEN



HAFTUNG:

Die Informationen in diesem technischen Datenblatt sind gültig ab dem Zeitpunkt der Veröffentlichung. DEC INTERNATIONAL behält sich jederzeit das Recht vor, gegebenenfalls Anpassungen und Änderungen von Details durchzuführen. Um Mißverständnisse auszuschließen, sollten Interessenten Kontakt mit dem Unternehmen aufnehmen um festzustellen, ob seit dem Erstellungsdatum dieser Datenblätter Material- und/oder Informationsänderungen stattgefunden haben.

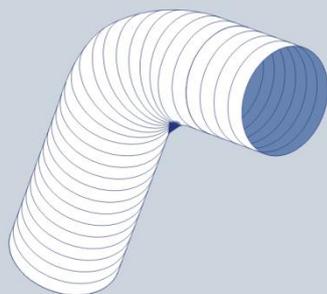
ACHTUNG:

Der Objektberater ist für die eigentliche System- und Montage des Produkts verantwortlich. Angegebene Werten bezüglich Temperatur können nicht benutzt werden um die physischen Eigenschaften festzustellen. Diese Eigenschaften sind auch abhängig von der Luftfeuchtigkeit sowie von der Temperatur der Luft innerhalb und außerhalb der Klimaanlage.

WARENZEICHEN:

Das DEC Logo und DEC International sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen der Dutch Environment Corporation BV in den Niederlanden und / oder anderen Ländern.





DRUCKVERLUST LAMINATSCHLÄUCHE

8. WIDERSTANDSKOEFFIZIENTEN DER BIEGUNGEN

Die Widerstandskoeffizienten der getesteten Biegungen sind in den Abbildungen 1 und 2 wiedergegeben. Es stellt sich heraus, daß die Luftgeschwindigkeit nahezu keinen Einfluß auf die Größe des Widerstandskoeffizienten hat. Aus den Abbildungen 1a, 2a und 2b ersicht man, daß eine Zunahme vom Krümmungshalbmesser der 90° Biegung eine Abnahme des Widerstands-koeffizienten zeigt und bei der 180°Biegung eine Zunahme. Vermutlich ist das die Folge der geringen Unterschiede der Rauigkeit dieser Biegungen, weil eine Biegung komprimierter ist als die andere.

Auch könnte ein Unterschied in Strömungsstruktur in beiden Biegungen die Ursache sein. Der Schlauchtyp scheint nur eine geringeren Einfluß auf den Widerstandskoeffizienten der Biegungen zu haben (Abbildung 2c). Die Innenbiegung ist immer derartig komprimiert, daß ihre Rauigkeit viel größer ist als die Rauigkeit des maximal gestreckten Schlauches.

9. DRUCKVERLUST DIAGRAMME

Für verschiedene DEC Schlauchtypen und -Biegungen sind Druckverlustdiagramme angefestigt worden.

Die Schlauchdiagramme zeigen der Druckverlust pro Meter Schlauch für 0°C Luft.

Die Reibungskoeffizient (f) für die verschiedene Schlauchtypen:

GREYDEC 100 (f=0.033)

ALUDEC 70 (f=0.037)

ALUDEC 112 (f=0.053)

ALUDEC AA3 (f=0.031)

SONODEC 25 (f=0.053)

Die Diagramme für die ALUDEC112 und SONODEC25 sind identisch.

Falls die Luft eine andere Temperatur als 0°C hat sollte der Druckverlust, abgeleitet von dem Diagramm, mit einem Korrekturfaktor multipliziert werden.

Der Korrekturfaktor = $273 / (273+T)$

Nachdrücklich wird gesagt, daß die Diagramme für *maximal gestreckte* Schläuche zutreffend sind (komprimieren 0%).

Die Diagramme für den Druckverlust über die Biegungen nach Abb. 1 und 2, sind in den Abbildungen 10 und 11 wiedergegeben. Diese Diagramme sind für Luft mit 0°C zutreffend. Auch hier gilt daß, falls die Luft eine andere Temperatur hat, der Druckverlust noch mit obengenanntem Korrekturfaktor multipliziert werden muß. Für die Diagramme sind Widerstandskoeffiziente, wie in den Abbildungen 1 und 2, angewendet. Für die Biegung in Abbildung 2c ist der Durchschnittswert der gemessenen Koeffizienten verwendet worden, nämlich 2.6.

HAFTUNG:

Die Informationen in diesem technischen Datenblatt sind gültig ab dem Zeitpunkt der Veröffentlichung. DEC INTERNATIONAL behält sich jederzeit das Recht vor, gegebenenfalls Anpassungen und Änderungen von Details durchzuführen. Um Mißverständnisse auszuschließen, sollten Interessenten Kontakt mit dem Unternehmen aufnehmen um festzustellen, ob seit dem Erstellungsdatum dieser Datenblätter Material- und/oder Informationsänderungen stattgefunden haben.

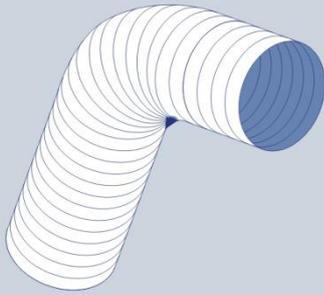
ACHTUNG:

Der Objektberater ist für die eigentliche System- und Montage des Produkts verantwortlich. Angegebene Werten bezüglich Temperatur können nicht benutzt werden um die physischen Eigenschaften festzustellen. Diese Eigenschaften sind auch abhängig von der Luftfeuchtigkeit sowie von der Temperatur der Luft innerhalb und außerhalb der Klimaanlage.

WARENZEICHEN:

Das DEC Logo und DEC International sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen der Dutch Environment Corporation BV in den Niederlanden und / oder anderen Ländern.





DRUCKVERLUST LAMINATSCHLÄUCHE

10. Zusammenfassung

Die Reibungskoeffizienten der fünf verschiedenen DEC Schlauchtypen sind in einer Messanordnung bestimmt worden. Die Ergebnisse werden in einer Tabelle wiedergegeben. Diese Reibungskoeffizienten sind nur für Schläuche mit einer 0% Komprimierung zutreffend. Die Einflüsse des Schlauchdurchmessers, der Luftgeschwindigkeit und der Strömungsrichtung auf die Reibungskoeffizienten sind in Bezug auf den Einfluß des Schlauches zu vernachlässigen.

Wenn ein Schlauch in Längsrichtung mäßig komprimiert wird führt das zu einer starken Zunahme der Reibungskoeffizienten. Bei einer ca. 5% Komprimierung verdoppelt sich schon der Reibungskoeffizient.

Anhand der Daten des gemessenen Reibungskoeffizienten sind für die verschiedene Schlauchtypen Druckverlustdiagramme erstellt worden.

Die Widerstandskoeffizienten von acht verschiedenen Biegungen sind gemessen worden. Diese Koeffizienten hängen nicht mit der Luftgeschwindigkeit zusammen und der Schlauchtyp hat nur einen geringen Einfluß. Die Widerstandskoeffizienten der Schlauchbiegungen werden in den Abbildungen 1 und 2 gegeben.

Anhand der Daten des gemessenen Widerstandskoeffizienten sind Druckverlustdiagramme für die getesteten Biegungen erstellt worden

Falls die Luft eine andere Temperatur als 0°C hat, sollte der Druckverlust, abgeleitet von dem Diagramm, mit einem Korrekturfaktor multipliziert werden. Der Korrekturfaktor = $273 (273+T)$

In Bezug auf den Drahtabstand sind die geprüften Schläuche eine Abspiegung der verschiedene flexiblen Schläuche aus dem Lieferungsprogramm von DEC International. Druckverlust wird von der Komprimierung sehr beeinflusst.

Der Schlauchtyp hat kaum einen Einfluß auf den Druckverlust bei Biegungen. DEC International hat deshalb die Druckverlustdiagramme von den folgenden Schlauchtypen abgeleitet:

Schlauchtyp:	Abgeleitet von:
Aludec (2)45	Aludec 112
Combidec 2000	Aludec AA3
Combidec 2100	Aludec 112
Combidec 2300	Aludec 112
PVC white	Aludec AA3
Isodec 25	Sonodec 25
Isodec 250	Aludec 112
Sonodec 250	Aludec 112
Sonodec GLX	Aludec 112
Sonodec TRD	Sonodec 25
CE-FLEX	Aludec AA3
Aludec 270	Aludec 112

HAFTUNG:

Die Informationen in diesem technischen Datenblatt sind gültig ab dem Zeitpunkt der Veröffentlichung. DEC INTERNATIONAL behält sich jederzeit das Recht vor, gegebenenfalls Anpassungen und Änderungen von Details durchzuführen. Um Mißverständnisse auszuschließen, sollten Interessenten Kontakt mit dem Unternehmen aufnehmen um festzustellen, ob seit dem Erstellungsdatum dieser Datenblätter Material- und/oder Informationsänderungen stattgefunden haben.

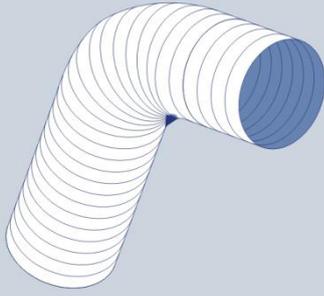
ACHTUNG:

Der Objektberater ist für die eigentliche System- und Montage des Produkts verantwortlich. Angegebene Werten bezüglich Temperatur können nicht benützt werden um die physischen Eigenschaften festzustellen. Diese Eigenschaften sind auch abhängig von der Luftfeuchtigkeit sowie von der Temperatur der Luft innerhalb und außerhalb der Klimaanlage.

WARENZEICHEN:

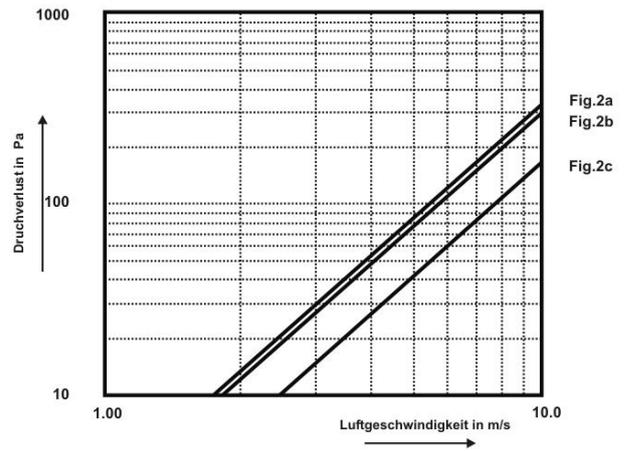
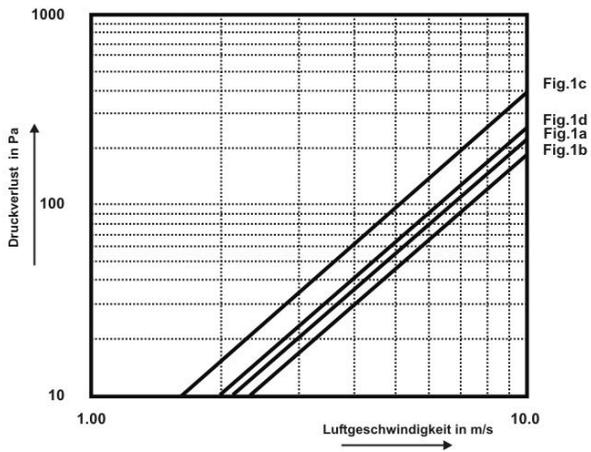
Das DEC Logo und DEC International sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen der Dutch Environment Corporation BV in den Niederlanden und / oder anderen Ländern.





DRUCKVERLUST LAMINATSCHLÄUCHE

11a DRUCKVERLUST DIAGRAMME DER BIEGUNGEN



HAFTUNG:

Die Informationen in diesem technischen Datenblatt sind gültig ab dem Zeitpunkt der Veröffentlichung. DEC INTERNATIONAL behält sich jederzeit das Recht vor, gegebenenfalls Anpassungen und Änderungen von Details durchzuführen. Um Mißverständnisse auszuschließen, sollten Interessenten Kontakt mit dem Unternehmen aufnehmen um festzustellen, ob seit dem Erstellungsdatum dieser Datenblätter Material- und/oder Informationsänderungen stattgefunden haben.

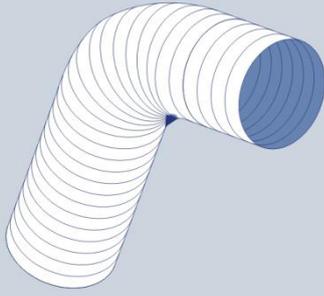
ACHTUNG:

Der Objektberater ist für die eigentliche System- und Montage des Produkts verantwortlich. Angegebene Werten bezüglich Temperatur können nicht benutzt werden um die physischen Eigenschaften festzustellen. Diese Eigenschaften sind auch abhängig von der Luftfeuchtigkeit sowie von der Temperatur der Luft innerhalb und außerhalb der Klimaanlage.

WARENZEICHEN:

Das DEC Logo und DEC International sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen der Dutch Environment Corporation BV in den Niederlanden und / oder anderen Ländern.



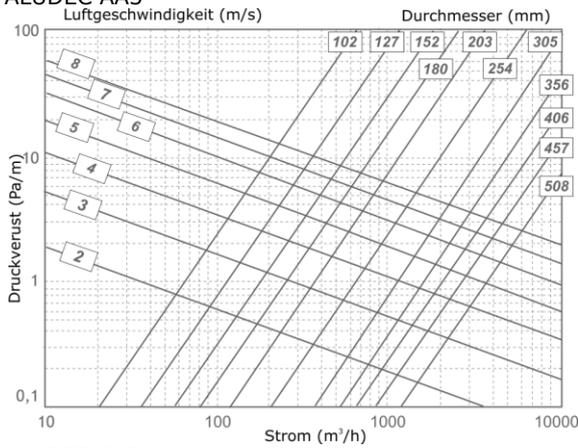


DRUCKVERLUST

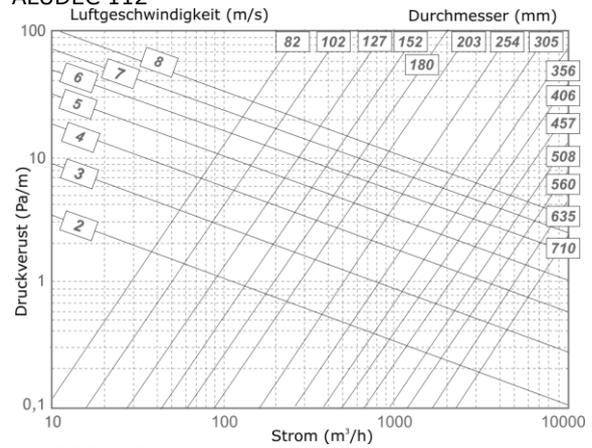
LAMINATSCHLÄUCHE

11b DRUCKVERLUST DIAGRAMME DEC SCHLAUCHE

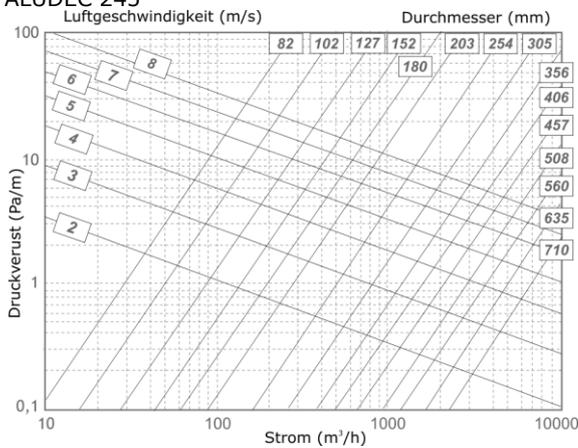
ALUDEEC AA3



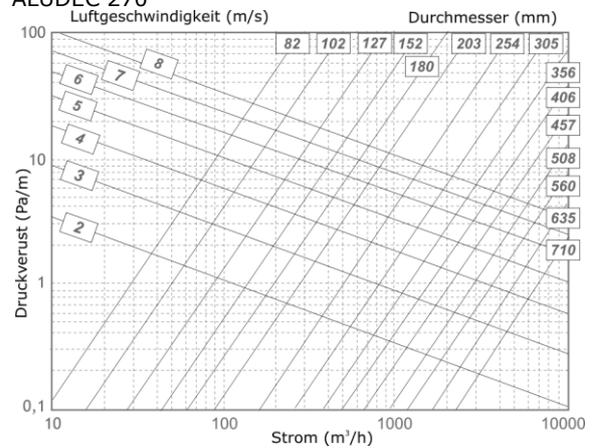
ALUDEEC 112



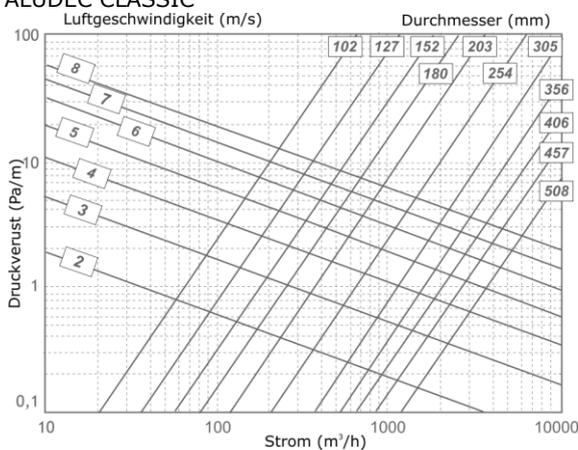
ALUDEEC 245



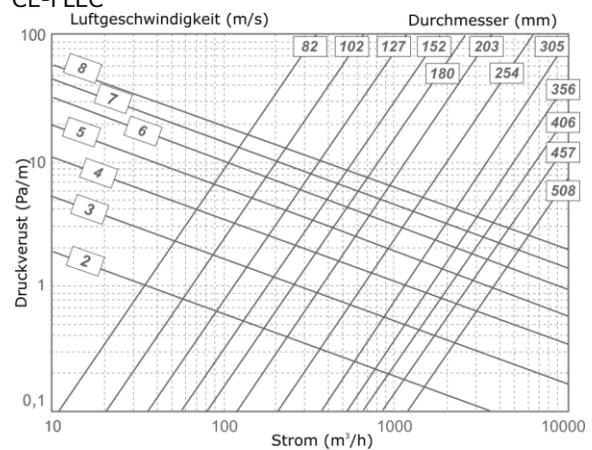
ALUDEEC 270



ALUDEEC CLASSIC



CE-FLEC



HAFTUNG:

Die Informationen in diesem technischen Datenblatt sind gültig ab dem Zeitpunkt der Veröffentlichung. DEC INTERNATIONAL behält sich jederzeit das Recht vor, gegebenenfalls Anpassungen und Änderungen von Details durchzuführen. Um Mißverständnisse auszuschließen, sollten Interessenten Kontakt mit dem Unternehmen aufnehmen um festzustellen, ob seit dem Erstellungsdatum dieser Datenblätter Material- und/oder Informationsänderungen stattgefunden haben.

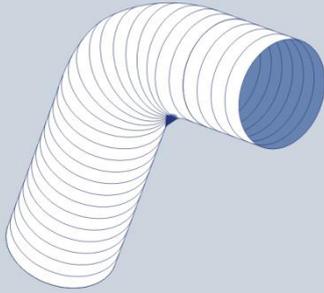
ACHTUNG:

Der Objektberater ist für die eigentliche System- und Montage des Produkts verantwortlich. Angegebene Werten bezüglich Temperatur können nicht benutzt werden um die physischen Eigenschaften festzustellen. Diese Eigenschaften sind auch abhängig von der Luftfeuchtigkeit sowie von der Temperatur der Luft innerhalb und außerhalb der Klimaanlage.

WARENZEICHEN:

Das DEC Logo und DEC International sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen der Dutch Environment Corporation BV in den Niederlanden und / oder anderen Ländern.



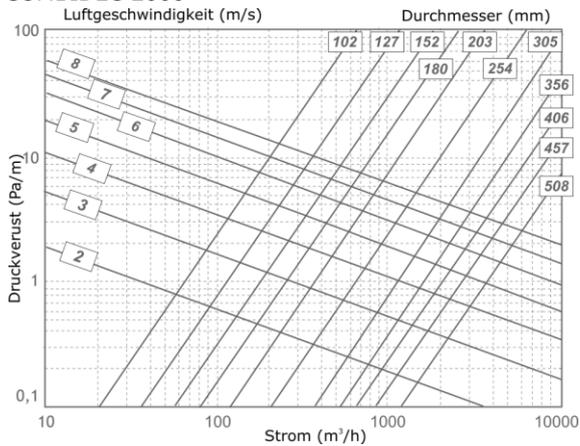


DRUCKVERLUST

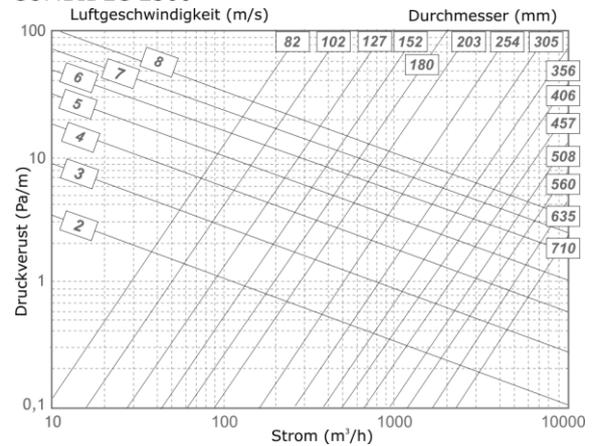
LAMINATSCHLÄUCHE

11b DRUCKVERLUST DIAGRAMME DEC SCHLAUCHE

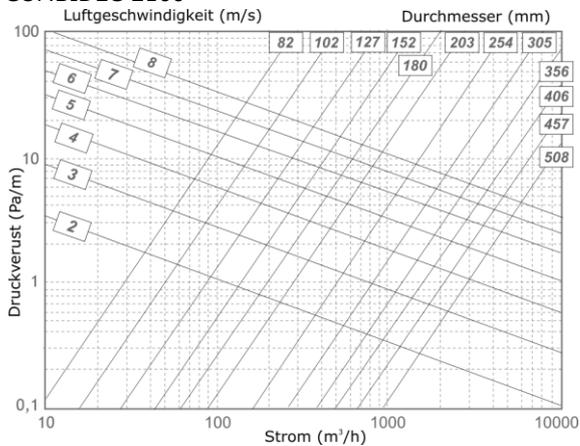
COMBIDEC 2000



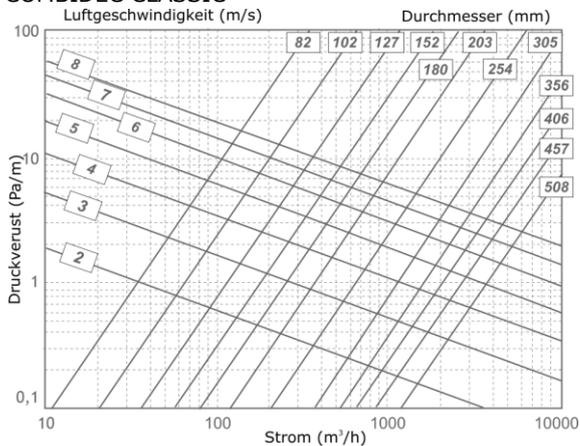
COMBIDEC 2300



COMBIDEC 2100



COMBIDEC CLASSIC



HAFTUNG:

Die Informationen in diesem technischen Datenblatt sind gültig ab dem Zeitpunkt der Veröffentlichung. DEC INTERNATIONAL behält sich jederzeit das Recht vor, gegebenenfalls Anpassungen und Änderungen von Details durchzuführen. Um Mißverständnisse auszuschließen, sollten Interessenten Kontakt mit dem Unternehmen aufnehmen um festzustellen, ob seit dem Erstellungsdatum dieser Datenblätter Material- und/oder Informationsänderungen stattgefunden haben.

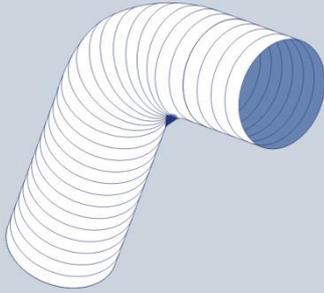
ACHTUNG:

Der Objektberater ist für die eigentliche System- und Montage des Produkts verantwortlich. Angegebene Werten bezüglich Temperatur können nicht benutzt werden um die physischen Eigenschaften festzustellen. Diese Eigenschaften sind auch abhängig von der Luftfeuchtigkeit sowie von der Temperatur der Luft innerhalb und außerhalb der Klimaanlage.

WARENZEICHEN:

Das DEC Logo und DEC International sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen der Dutch Environment Corporation BV in den Niederlanden und / oder anderen Ländern.



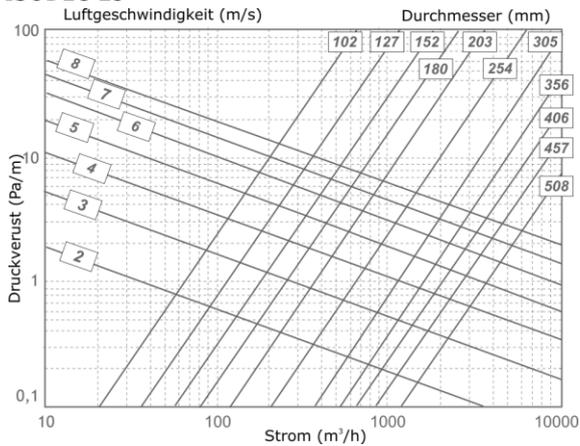


DRUCKVERLUST

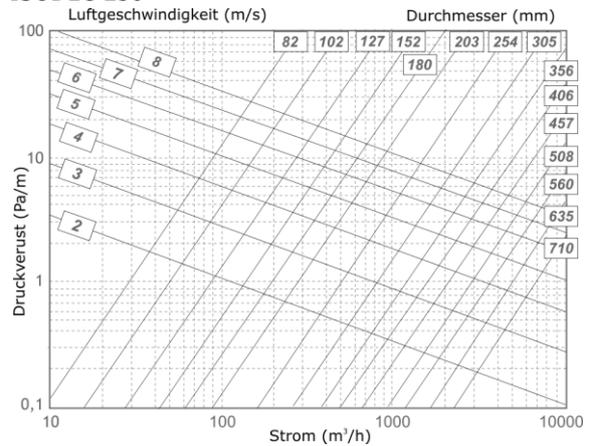
LAMINATSCHLÄUCHE

11b PRESSURE LOSS DEC DUCTING

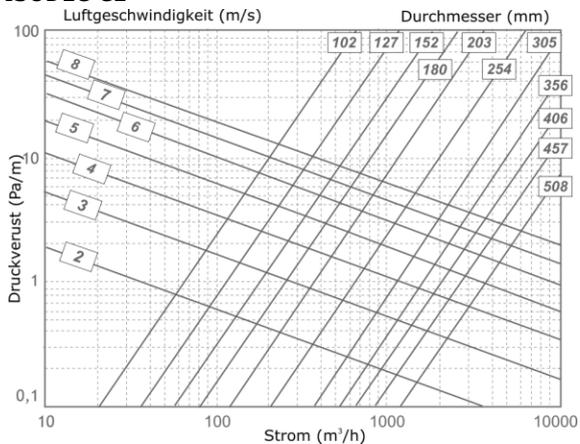
ISODEC 25



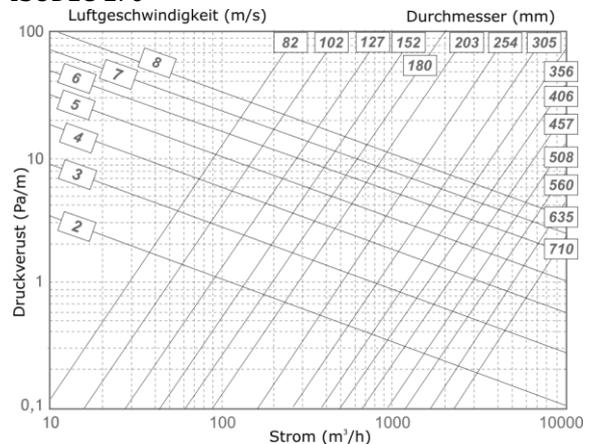
ISODEC 250



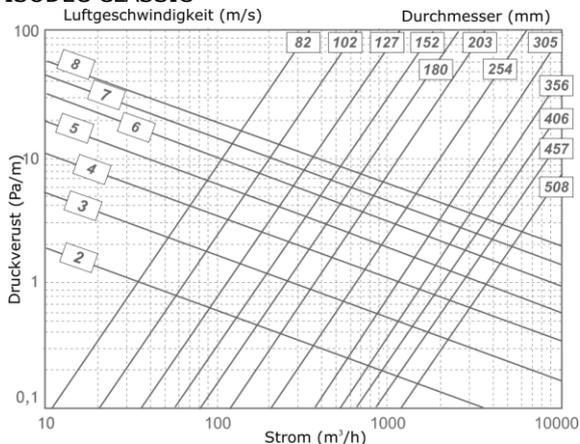
ISODEC CE



ISODEC 270



ISODEC CLASSIC



HAFTUNG:

Die Informationen in diesem technischen Datenblatt sind gültig ab dem Zeitpunkt der Veröffentlichung. DEC INTERNATIONAL behält sich jederzeit das Recht vor, gegebenenfalls Anpassungen und Änderungen von Details durchzuführen. Um Mißverständnisse auszuschließen, sollten Interessenten Kontakt mit dem Unternehmen aufnehmen um festzustellen, ob seit dem Erstellungsdatum dieser Datenblätter Material- und/oder Informationsänderungen stattgefunden haben.

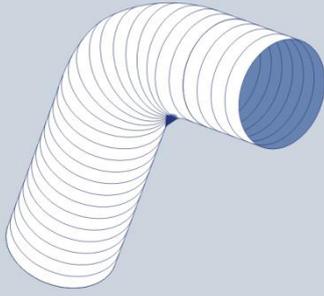
ACHTUNG:

Der Objektberater ist für die eigentliche System- und Montage des Produkts verantwortlich. Angegebene Werte bezüglich Temperatur können nicht benutzt werden um die physischen Eigenschaften festzustellen. Diese Eigenschaften sind auch abhängig von der Luftfeuchtigkeit sowie von der Temperatur der Luft innerhalb und außerhalb der Klimaanlage.

WARENZEICHEN:

Das DEC Logo und DEC International sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen der Dutch Environment Corporation BV in den Niederlanden und / oder anderen Ländern.



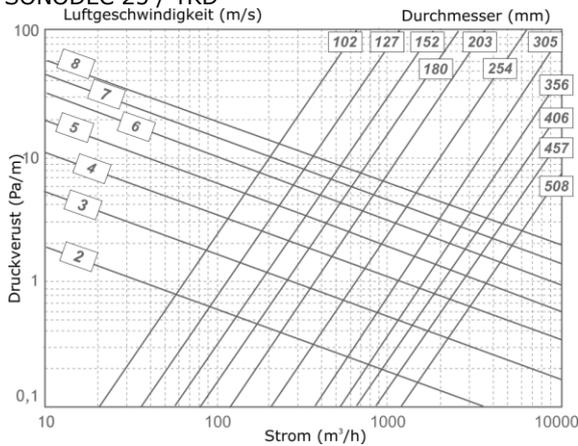


DRUCKVERLUST

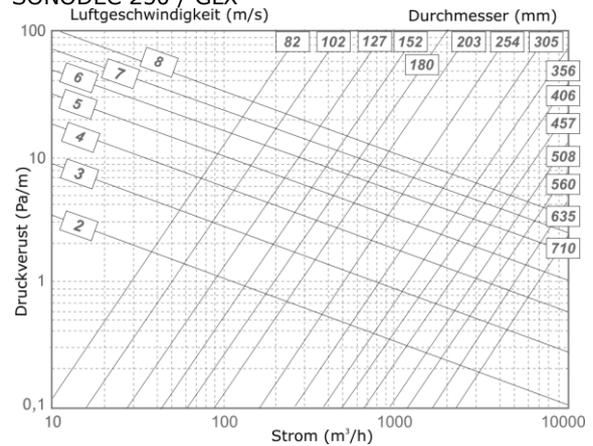
LAMINATSCHLÄUCHE

11b PRESSURE LOSS DEC DUCTING

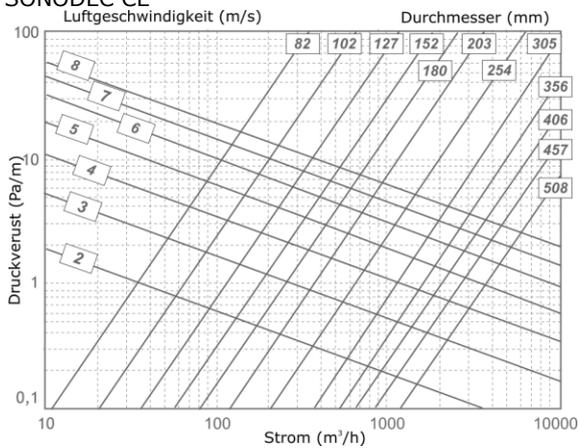
SONODEC 25 / TRD



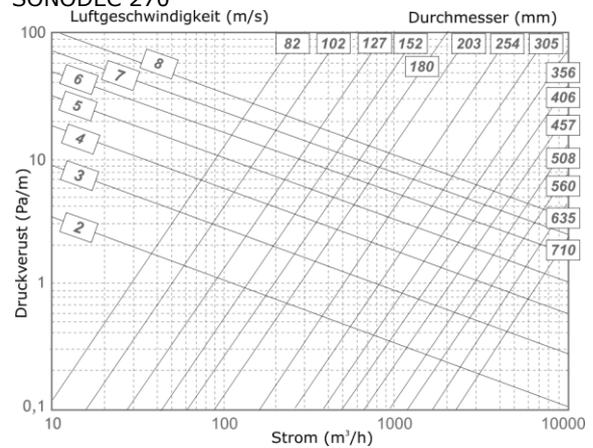
SONODEC 250 / GLX



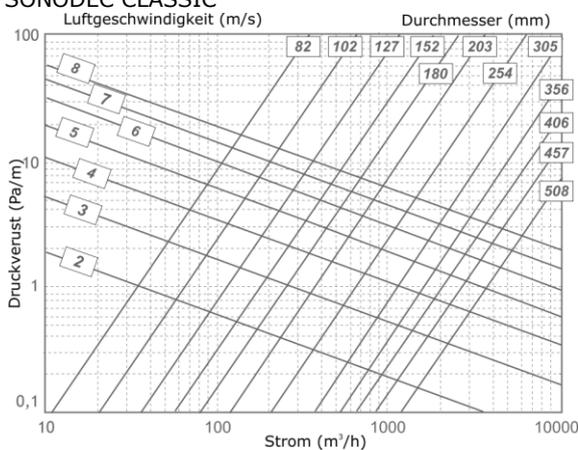
SONODEC CE



SONODEC 270



SONODEC CLASSIC



HAFTUNG:

Die Informationen in diesem technischen Datenblatt sind gültig ab dem Zeitpunkt der Veröffentlichung. DEC INTERNATIONAL behält sich jederzeit das Recht vor, gegebenenfalls Anpassungen und Änderungen von Details durchzuführen. Um Mißverständnisse auszuschließen, sollten Interessenten Kontakt mit dem Unternehmen aufnehmen um festzustellen, ob seit dem Erstellungsdatum dieser Datenblätter Material- und/oder Informationsänderungen stattgefunden haben.

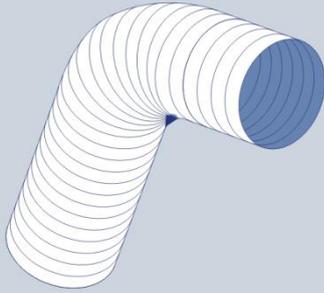
ACHTUNG:

Der Objektberater ist für die eigentliche System- und Montage des Produkts verantwortlich. Angegebene Werte bezüglich Temperatur können nicht benutzt werden um die physischen Eigenschaften festzustellen. Diese Eigenschaften sind auch abhängig von der Luftfeuchtigkeit sowie von der Temperatur der Luft innerhalb und außerhalb der Klimaanlage.

WARENZEICHEN:

Das DEC Logo und DEC International sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen der Dutch Environment Corporation BV in den Niederlanden und / oder anderen Ländern.



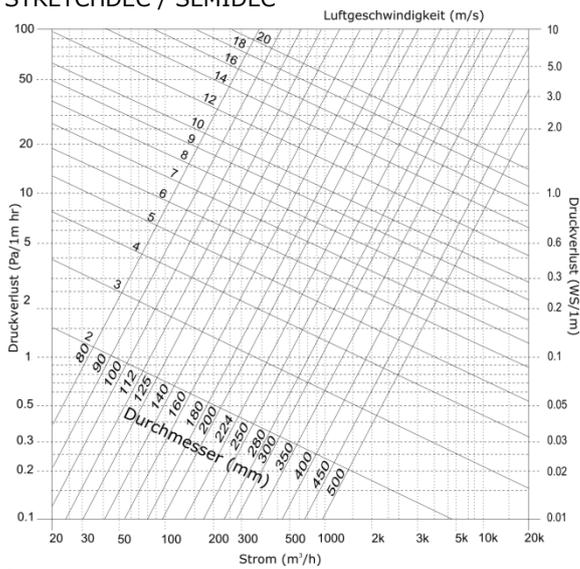


DRUCKVERLUST

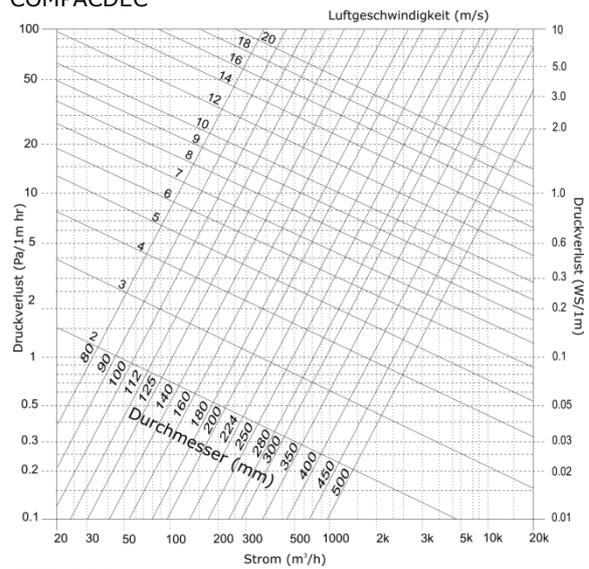
LAMINATSCHLÄUCHE

11b PRESSURE LOSS DEC DUCTING

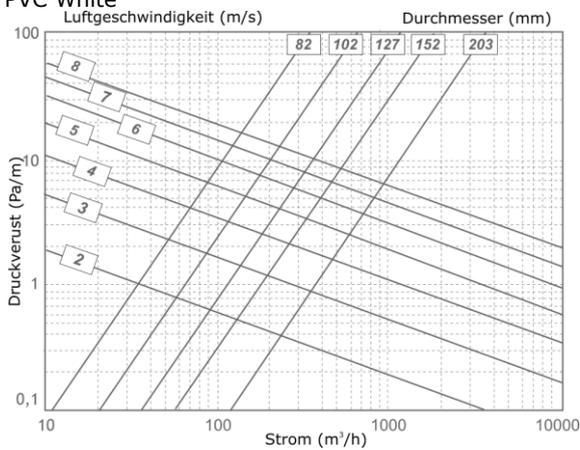
STRETCHDEC / SEMIDEC



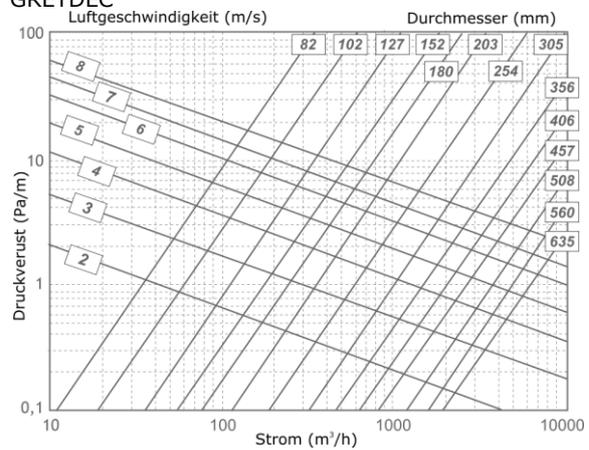
COMPACDEC



PVC White



GREYDEC



HAFTUNG:

Die Informationen in diesem technischen Datenblatt sind gültig ab dem Zeitpunkt der Veröffentlichung. DEC INTERNATIONAL behält sich jederzeit das Recht vor, gegebenenfalls Anpassungen und Änderungen von Details durchzuführen. Um Mißverständnisse auszuschließen, sollten Interessenten Kontakt mit dem Unternehmen aufnehmen um festzustellen, ob seit dem Erstellungsdatum dieser Datenblätter Material- und/oder Informationsänderungen stattgefunden haben.

ACHTUNG:

Der Objektberater ist für die eigentliche System- und Montage des Produkts verantwortlich. Angegebene Werte bezüglich Temperatur können nicht benutzt werden um die physischen Eigenschaften festzustellen. Diese Eigenschaften sind auch abhängig von der Luftfeuchtigkeit sowie von der Temperatur der Luft innerhalb und außerhalb der Klimaanlage.

WARENZEICHEN:

Das DEC Logo und DEC International sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen der Dutch Environment Corporation BV in den Niederlanden und / oder anderen Ländern.

