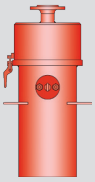


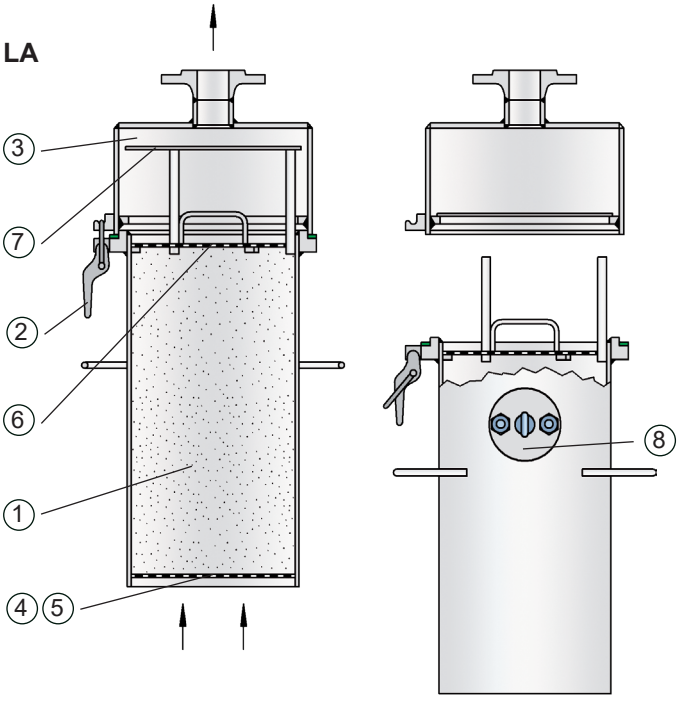
Lufttrocknungsaggregate

PROTEGO® LA und LA/V

Funktion und Beschreibung

Lufttrocknungsaggregate des Typs LA bzw. LA/V von PROTEGO® kommen immer dann zum Einsatz, wenn bei einer atmosphärischen Belüftung von Lagertanks die angesaugte Luft getrocknet werden muss und aus verfahrenstechnischen Gründen nur wenig oder keine Luftfeuchtigkeit dem Behälter oder dem Einlagerungsprodukt zugeführt werden darf. Sie werden bevorzugt bei oberirdisch stehenden oder liegenden Tanks zur Lagerung von nicht brennbaren und brennbaren Flüssigkeiten eingesetzt, die betriebsmäßig nicht mit feuchter Luft beatmet werden dürfen.

LA



Das Einzelaggregat LA besteht im Wesentlichen aus dem Trockenmittelbehälter (1), der mit Schnellverschlusselementen (2) an den fest zu installierenden Anschlusskopf (3) mit Flanschanschluss nach DIN 2501 oder nach anderer internationaler Norm angeschlossen wird.

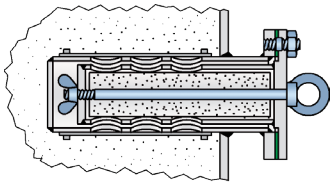
Der Siebboden (4) mit dem Schutzsieb (5) ist im Trockenmittelbehälter (1) fest eingeschweißt. Der obere Siebdeckel (6) ist lose eingelegt, so dass dieser in einfacher Weise entfernt und das Trockenmittel eingegeben bzw. herausgenommen werden kann. Im Anschlusskopf (3) befindet sich die Verschlussplatte (7), die bei Abnahme des Behälters die Öffnung des Anschlusskopfes abschließt, damit während der Zeit des Auswechselns des Behälters keine ungetrocknete Luft angesaugt werden kann.

Im oberen Teil des Trockenmittelbehälters (1) ist die Prüfpatrone (8) integriert. Diese Prüfpatrone kann während des Betriebs herausgenommen werden. Sie zeigt an, ob das Trockenmittel mit Feuchtigkeit beladen ist und zur Regenerierung ausgewechselt werden muss.

Je nach den geforderten Durchsatzleistungen bzw. vorgeschriebenen Druckverlusten werden die Trockenmittelbehälter in zwei Größen – Typ I bzw. Typ II – geliefert und im Rahmen eines Baukastensystems zu größeren Leistungseinheiten komplettiert.

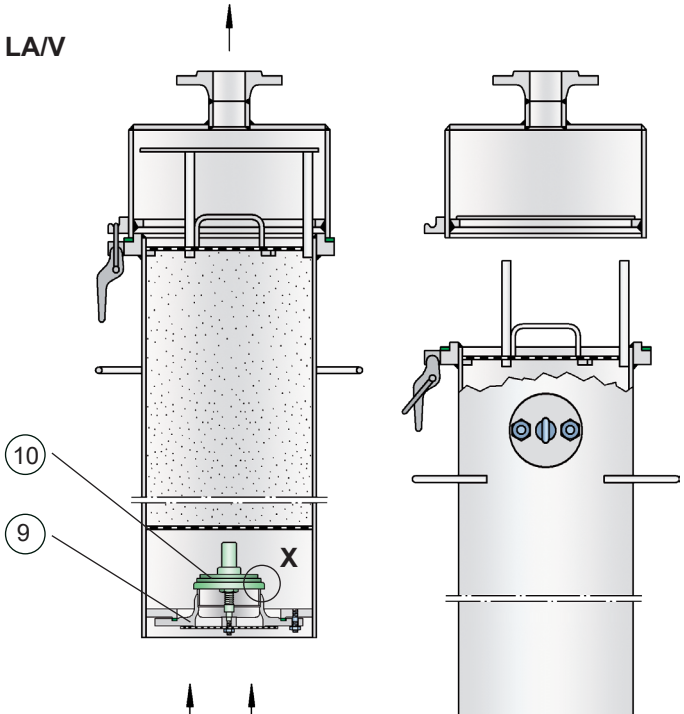
Als Trockengut kommen KC®-Trockenperlen zum Einsatz. Die Prüfpatrone (Bild 1) wird mit speziellen KC®-Indikator-Trockenperlen gefüllt. Die erforderlichen Füllmengen sind der zugehörigen Betriebsanleitung zu entnehmen.

Bild 1



Das Lufttrocknungsaggregat Typ LA/V entspricht im Wesentlichen dem Typ LA mit zusätzlich in die Ansaugöffnung integriertem auswechselbarem Unterdruckventil (9) mit Schutzsieb und Ventilteller (10). Wenn nicht über das Lufttrocknungsaggregat angesaugt wird, ist das Gerät zur Atmosphäre hin abgeschlossen und dicht. Damit kann sich das Trockenmittel bei hoher Luftfeuchtigkeit nicht im unteren Bereich des Trockenmittelbehälters beladen.

LA/V



Einzelheit **X**

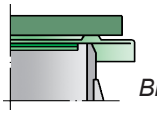


Bild 2

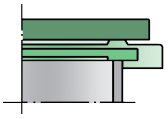


Bild 3

Die Ausführung des Vollhubventiltellers (10) richtet sich nach dem eingestellten Ansprechdruck:

- Druckstufe I - 3,5 bis - 5,0 mbar
- Druckstufe II - 5,0 bis - 14,0 mbar
- Druckstufe III - 14,0 bis - 35,0 mbar

Bis Druckstufe II erfolgt die Ventiltellerabdichtung durch eine FEP-Membrane mit Luftpolsterabdichtung (Bild 2). Ab Druckstufe III kommt eine eingeschliffene metallische Abdichtung zum Einsatz (Bild 3).

Ausführungen und Spezifikationen

Es stehen zwei Ausführungen zur Auswahl:

Lufttrocknungsaggregat in Grundausführung	**LA**
Lufttrocknungsaggregat mit Unterdruckventil	**LA/V**

Tabelle 1: Materialauswahl Typ LA

Ausführung	A	B
Gehäuse	Stahl	Edelstahl
Siebboden	Edelstahl	Edelstahl
Schutzsieb	Edelstahl	Edelstahl
Verschluss	Stahl	Edelstahl

Tabelle 2: Materialauswahl Typ LA/V

Ausführung	A	B
Gehäuse	Stahl	Edelstahl
Siebboden	Stahl	Edelstahl
Schutzsieb	Edelstahl	Edelstahl
Verschluss	Stahl	Edelstahl
Ventileinsatz	Edelstahl	Edelstahl

Tabelle 3: Materialauswahl für Unterdruckventil

Ausführung	A	B	C
Druckbereich	-3,5 bis -5,0	≥-5,0 bis -14	≥-14 bis -35
Ventilteller	Aluminium	Edelstahl	Edelstahl
Abdichtung	FEP	FEP	metallisch

Flanschanschlussart

Der Eintrittsflansch ist nach EN 1092-1 bzw. DIN 2501, PN16, ausgeführt. Wahlweise kann der Anschlussflansch nach jeder internationalen Flanschnorm ausgeführt werden.

Auswahl und Auslegung

Bei einer Systemanordnung nach Bild 4 (siehe Seite 510) errechnet sich der max. Unterdruck im Tank in Abhängigkeit vom Volumenstrom aus dem Druckverlust Δp_{LA} des Lufttrocknungsaggregates LA und dem Öffnungsdruck $p_Ö$ des Belüftungsventils DZ/T oder DV/ZU (siehe Kapitel 6) bzw. dem Tankdruck p_T entsprechend dem zugehörigen Leistungskurvenblatt.

Bei einer Systemanordnung nach Bild 5 (siehe Seite 510) errechnet sich der max. Unterdruck im Tank in Abhängigkeit vom Volumenstrom aus dem Druckverlust Δp_{LA} des Lufttrocknungsaggregates LA/V - zuzüglich dem Öffnungsdruck p_{VR} des Unterdruckventils – und dem Öffnungsdruck $p_Ö$ des Belüftungsventils DZ/T oder DV/ZU (siehe Kapitel 6) bzw. dem Tankdruck p_T entsprechend dem zugehörigen Leistungskurvenblatt.

Ferner ist der Druckverlust der Rohrleitung zwischen Lufttrocknungsaggregat und Belüftungsventil zu berücksichtigen; dieser ist jedoch im Allgemeinen vernachlässigbar klein.

Erforderliche Daten für die Auslegung

Maximal zulässiger Tankunterdruck p_T (mbar)

Maximal möglicher Volumenstrom $\dot{V}$ (m³/h), beim Entleeren

Druckverlust oder Länge der Rohrleitung

Tankwerkstoff

Maße und Gewichte

Siehe Anordnungssysteme Seite 512

PROTEGO® LA und LA/V

Bild 4

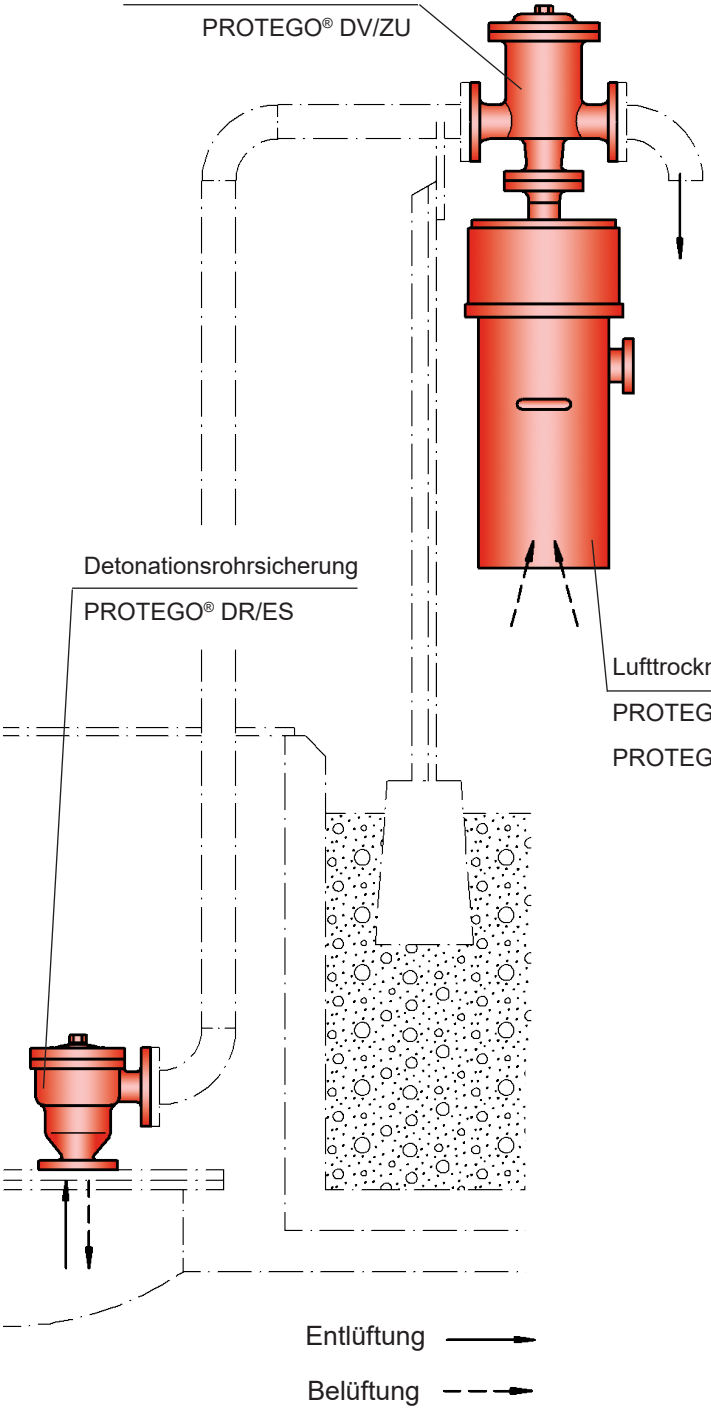
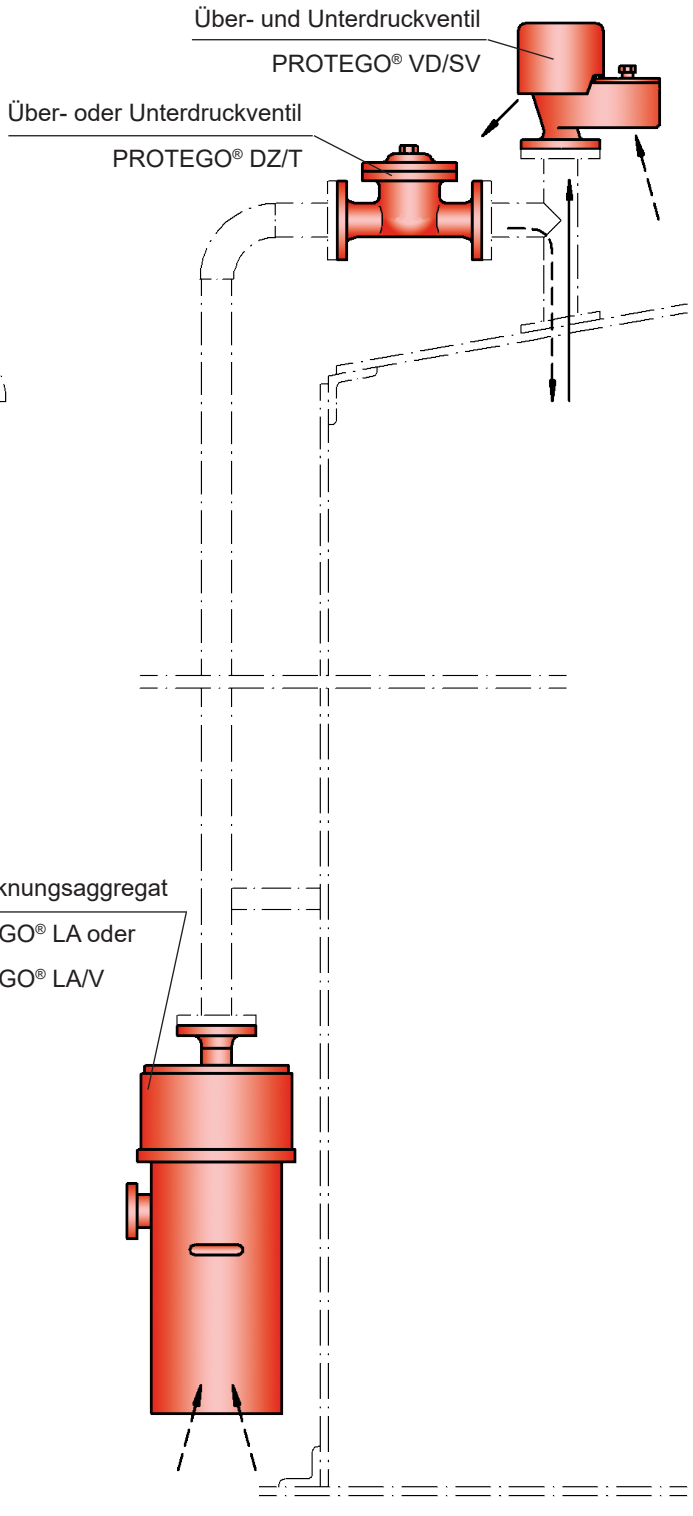


Bild 5



Die Luftrocknungsaggregate des Typs LA bzw. LA/V werden in ein komplettes Tank-Ent- und Belüftungssystem integriert (siehe Bild 4 und 5).

Wenn es sich bei dem Einlagerungsmedium um eine brennbare Flüssigkeit handelt, sind neben dem Lufttrocknungsaggregat sowie den Über- und Unterdruckventilen auch Flammendurchschlagsicherungen zu installieren. Je nach den vorliegenden Betriebsbedingungen ist auch die Kombination von anderen Ent- und Belüftungsventilen mit integriertem Lufttrocknungsaggregat möglich.

Bei Erreichen des vorgesehenen Unterdrucks im Tank öffnet das dem Lufttrocknungsaggregat nachgeschaltete Belüftungsventil – z.B. Typ DZ/T oder DV/ZU von PROTEGO® (Bild 4 und Bild 5) - und atmosphärische Luft wird über das Trocknungsaggregat LA angesaugt, wobei das Trockenmittel – KC®-Trockenperlen – die atmosphärische Feuchte aufnimmt.

Bei entsprechender Beladung muss das Trockenmittel ausgewechselt und regeneriert werden. Mit Hilfe einer Prüfpatrone kann in einfacher Weise festgestellt werden, ob das Trockenmittel mit Feuchtigkeit gesättigt ist.

Wird im Beispiel nach Bild 4 oder 5 der vorgeschriebene Überdruck im Tank erreicht, öffnet sich die Überdruckseite des kombinierten Ventils, z.B. des Typs VD/SV bzw. des Ventils DV/ZU von PROTEGO® und das Produktdampf/Luft-Gemisch wird in die Atmosphäre abgegeben. Es besteht auch die Möglichkeit, die Produktdampf/Luft-Gemische über ein geeignetes Ventil, z.B. Typ DV/ZU von PROTEGO®, einer Abgasleitung bzw. einem Abgassystem zuzuführen. Bei Überdruck im Tank bleibt die Unterdruckseite der vorgenannten Ventile geschlossen und die Produktdämpfe können nicht in das Trockenmittel eindringen.

Bei größeren Behältern empfiehlt sich der Einsatz eines kombinierten Über- und Unterdruckventils, z.B. PROTEGO® VD/SV, damit über die Unterdruckseite bei Versagen des Lufttrocknungsaggregates im Notfall atmosphärische Luft direkt angesaugt werden kann. Eine atmosphärische direkte Notbelüftung ist häufig auch deshalb erforderlich, weil das Lufttrocknungsaggregat nicht für den zu berechnenden maximalen Volumenstrom (Pumpenleistung und thermischen Leistung nach EN 14015 oder API 2000) ausgelegt werden kann und auch nicht ausgelegt werden muss, da die maximal mögliche thermische Leistung nur sehr selten auftritt und es deshalb im Allgemeinen genügt, das Lufttrocknungsaggregat nach der Pumpenleistung für Entleerung und ca. 25% des thermischen Anteils zu dimensionieren.

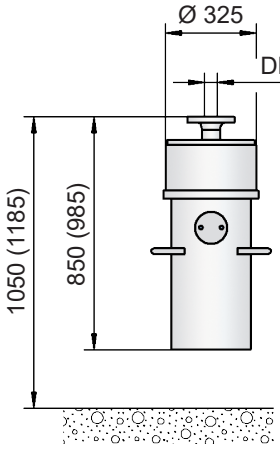
Die Funktion des Lufttrocknungsaggregates Typ LA/V entspricht im Wesentlichen der des Typs LA. Die Ansaugöffnung wird hier jedoch erst durch ein Unterdruckventil freigegeben, wenn im gesamten Belüftungssystem, d.h. im Tank und Trocknungsbehälter ein Unterdruck herrscht, der dem Ansprechdruck des Unterdruckventils entspricht.

Die Geräte sind für Belüftungsleistungen konzipiert, die für die Beatmung von Lagertanks ausreichen. Sie ersetzen jedoch nicht die für die Notbelüftung vorgesehenen Ventile.

Die Beladung des Trockengutes kann über eine Prüfpatrone einfach kontrolliert werden. Das Trockengut ist regenerierbar. Die Lufttrocknungsaggregate LA bzw. LA/V werden – gegebenenfalls mit den dazugehörigen Ent- und Belüftungsventilen – ohne eingefülltes Trockengut und ohne Indikator-Trockenperlen geliefert. Optional können Trockengut bzw. die Indikatorperlen mitbestellt werden.

In Bild 6 (Seite 512) sind die Kombinationsmöglichkeiten der Lufttrocknungsaggregate PROTEGO® LA und LA/V zu kompletten Einheiten dargestellt. Diesem Blatt können wiederum auch die Baumaße sowie die Füllvolumen bzw. Füllgewichte entnommen werden.

Achtung:
Für LA und LA/V sind die Bauhöhen unterschiedlich (Klammermaße gelten für LA/V)



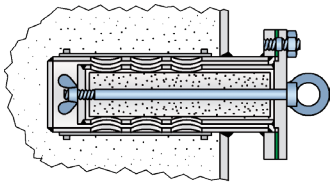
DN 50 / 2"

1 Füllbehälter Typ I

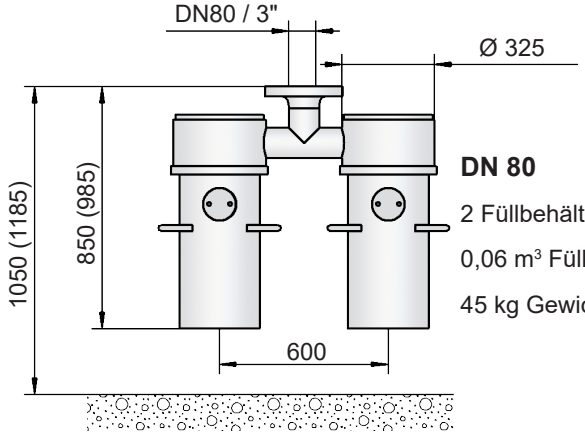
0,03 m³ Füllvolumen

22,5 kg Gewicht

Bild 6



Beispielhafte Anordnung von Lufttrocknungsaggregaten zu kompletten Systemen für größere Volumenströme und Nennweiten

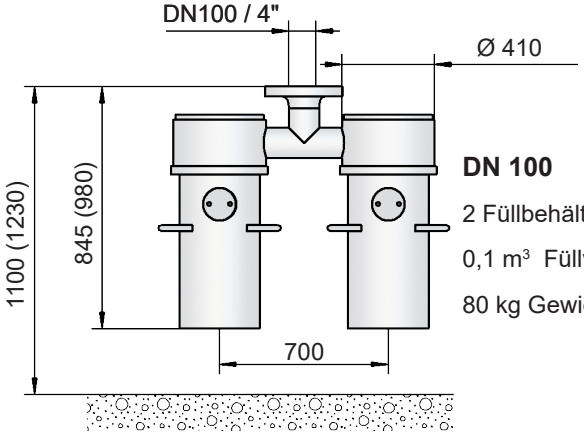


DN 80

2 Füllbehälter Typ I

0,06 m³ Füllvolumen

45 kg Gewicht

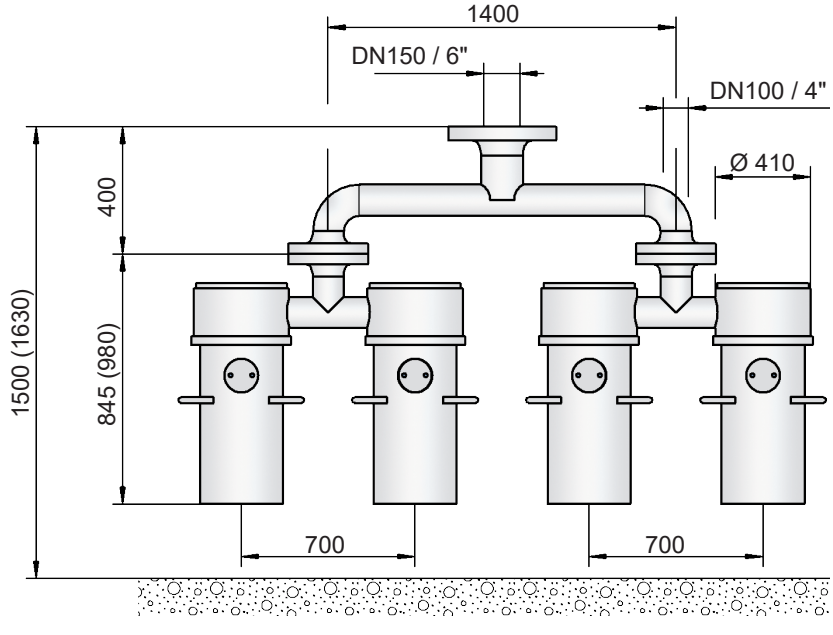


DN 100

2 Füllbehälter Typ II

0,1 m³ Füllvolumen

80 kg Gewicht



DN 150

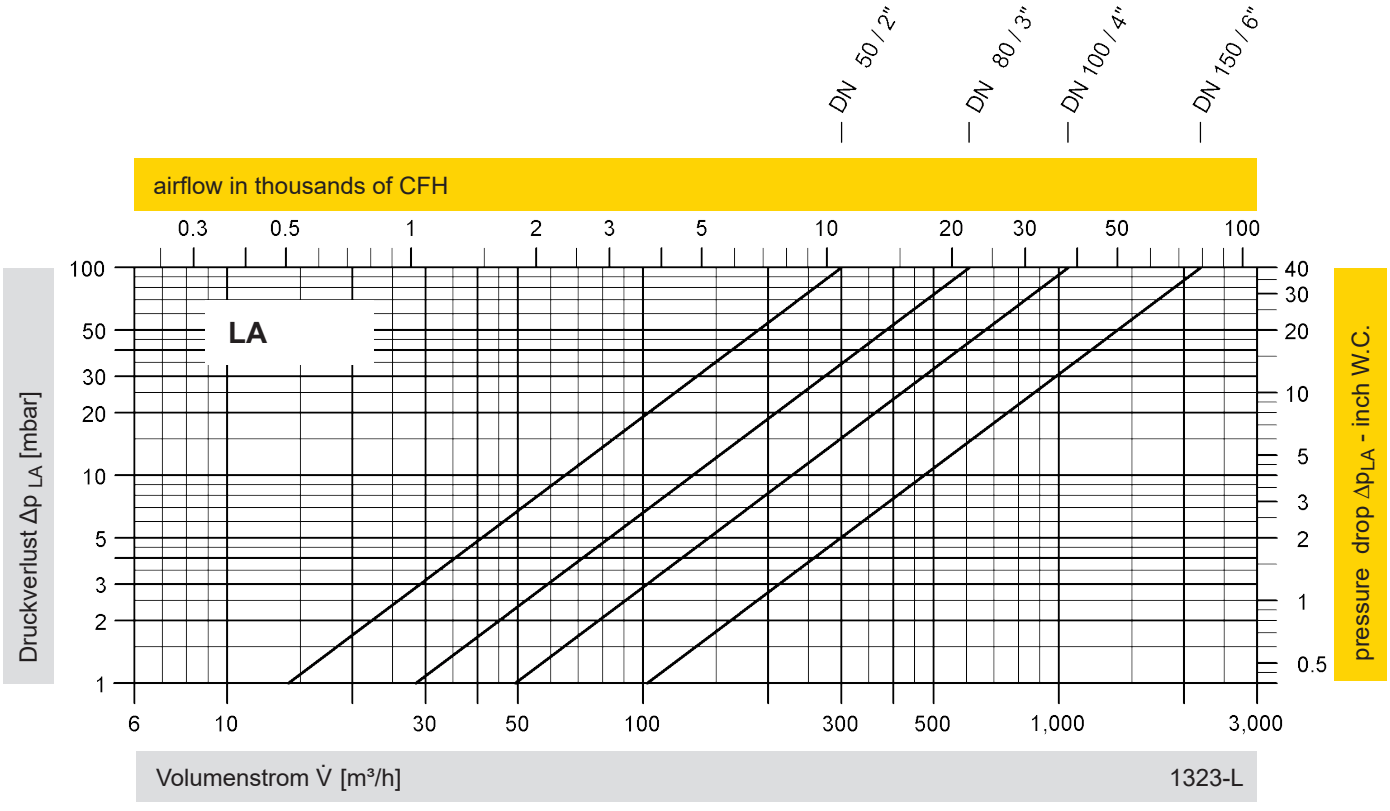
4 Füllbehälter Typ II

0,2 m³ Füllvolumen

160 kg Gewicht

Abmessungen in mm

PROTEGO® LA und LA/V



Die Leistungsangaben gelten für das Einzelaggregat PROTEGO® LA und beziehen sich auf KC®-Trockenperlenfüllgut von 2 bis 5 mm Durchmesser.

Bei dem Typ PROTEGO® LA/V ergibt sich der Gesamtdruckverlust $\Delta p_{LA/V}$ aus dem Differenzdruck Δp_{LA} zuzüglich dem Einstelldruck des Rückschlagventils p_{VR} .

Dieses Volumenstromdiagramm ist mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden.

Der Volumenstrom V̇ in m³/h bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar). Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Kap. 1: Technische Grundlagen.

PROTEGO
für Sicherheit und Umweltschutz