

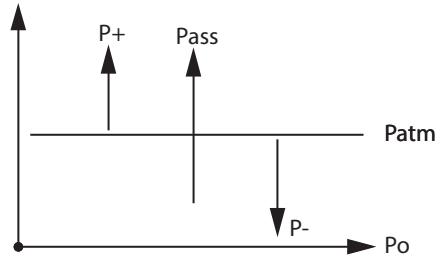
12 Vakuumkomponenten

Allgemeine Informationen

Der Begriff "Vakuum" bezeichnet eine physikalische Situation, in der der Gasdruck niedriger ist als der atmosphärische Druck.

Positive Druckwerte sind definiert als die über dem atmosphärischen Druck liegenden Werte, während alle darunter liegenden Druckwerte negativ sind.

- P_{ATM} = Atmosphärischer Druck
- P_0 = Nulldruck, absolutes Vakuum
- P_+ = Positiver Relativdruck
- P_{ASS} = Absoluter Druck
- P_- = Negativer Relativdruck



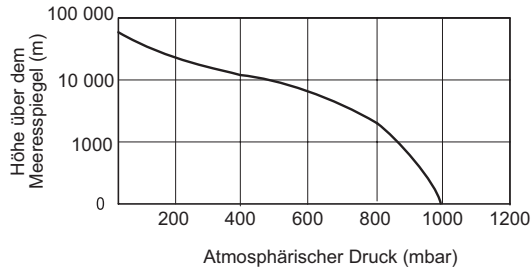
Druck bedeutet eine Kraft pro Flächeneinheit. Seine Maßeinheit ist das Pascal (Symbol Pa), wobei 1 Pascal dem Druck von 1 N (Newton) auf einer Fläche von 1 m² entspricht.

Das bedeutet:

$$\text{Pascal} = \text{Newton/Quadratmeter} \implies \text{Pa} = \text{N/m}^2$$

In einigen Anwendungen kommen häufig alternative Maßeinheiten zum Einsatz, z. B. Millibar (mbar), das 100 Pa entspricht, und Torr oder mmHg, das 133,322 Pa entspricht. Letzteres findet hauptsächlich im medizinischen Bereich (Blutdruck) Verwendung, obwohl es im internationalen SI-System nicht als Maßeinheit definiert ist.

Der in mbar gemessene atmosphärische Druck nimmt mit zunehmender Höhe (gemessen in m) ab, wie im folgenden Diagramm näher ausgeführt wird.



Vergleich zwischen dem atmosphärischen Druck auf Meereshöhe und den Druckwerten in verschiedenen Höhenlagen.

mmHg	mbar	Höhe m	-60 kPa	-75 kPa	-85 kPa	-90 kPa	-99 kPa
760	1013.25	0	60.0	75.0	85.0	90.0	99.0
750	999.9	111	58.7	73.7	83.7	88.7	97.7
740	986.6	200	57.3	72.3	82.3	87.3	96.3
730	973.3	275	56.0	71.0	81.0	86.0	95.0
720	959.9	467	54.7	69.7	79.7	84.7	93.7
710	946.6	545	53.3	68.3	78.3	83.3	92.3
700	933.3	655	52.0	67.0	77.0	82.0	91.0
690	919.9	778	50.7	65.7	75.7	80.7	89.7
571	894.6	1000	48.7	63.1	73.1	78.1	87.1
593	790.6	2000	37.7	52.7	62.7	67.7	76.7



Hebekraft

Einer der in den Tabellen angegebenen Referenzparameter für die Auswahl von Vakuumsaugern ist die Hebekraft (in kg). Diese ist für jeden Typ von Vakuumsauger spezifisch und wird nach der folgenden Formel berechnet:

$$F = \frac{S \times P}{\eta}$$

Wo:

F = Hebekraft in kg;

S = Greiffläche des Vakuumsaugers, ausgedrückt in cm²;

P = durch den atmosphärischen Druck ausgeübte Kraft, abhängig vom Vakuumgrad, ausgedrückt in kg/cm²;

η = Sicherheitsfaktor.

Sicherheitsfaktor

Die im Katalog aufgeführten Vakuumsauger sind so ausgelegt, dass sie theoretisch eine dreimal so schwere hängende Last halten können, wie in den Tabellen angegeben.

Die angegebenen Werte wurden unter Berücksichtigung folgender Faktoren ermittelt:

P = 0,75 kg/cm²: bei einem Vakuum von etwa 250 mbar abs. entstehender Wert (-75 kPa).

η = 3: geltender Sicherheitsfaktor unter der Bedingung, dass die Greiffläche der Vakuumsauger horizontal und die Oberfläche glatt und wasserundurchlässig ist sowie die Beschleunigung bzw. Verzögerung der bewegten Last weniger als 10 m/s² beträgt.

Volumen

Das innere geometrische Volumen des Vakuumsaugers stellt die Luftmenge dar, die „entleert“ werden muss, also das Volumen, das für die Berechnung der Evakuierungszeit zum gesamten Versorgungskreis addiert werden muss, insbesondere wenn mehrere Vakuumsauger verwendet werden.

Dies ist einer der Parameter, die zur Bestimmung der Saugleistung des Vakuumerzeugers verwendet werden.

Dieser Parameter ist von besonderer Bedeutung, wenn die Auslegung des Vakuumerzeugers mit der Handhabung von Produkten verbunden ist, die für eine perfekte Abdichtung mit der Unterseite des Vakuumsaugers sorgen, wie z. B. Metallbleche oder Glasscheiben.

Wenn das zu handhabende Material potenziell „diffusionsfähig“ ist, empfiehlt es sich, Greifversuche mit dem einzelnen Vakuumsauger durchzuführen, um die richtige Saugleistung zu ermitteln.

Parameter für die Auswahl von Vakuumsaugern

Bei der Auswahl der für die jeweilige Anwendung und Produktart am besten geeigneten Materialmischung sind die folgenden Parameter zu berücksichtigen:

- das Gewicht und die Abmessungen der Last;
- die Intensität der Arbeitstakte und deren Leistungsanforderungen;
- die Rauheit der Oberfläche der zu hebenden Last und deren Temperatur;
- das Vorhandensein von Öl, Lösungsmitteln, Chemikalien oder anderen aggressiven Stoffen auf der Greiffläche;
- die Umgebungsbedingungen: das Vorhandensein von besonderen atmosphärischen Einflüssen und Betriebstemperaturen;
- ob die Oberfläche der Last keine Spuren und Fingerabdrücke auf der Greiffläche aufweisen darf; wenn die Oberfläche der Last haften muss, sind elektrostatische Ladungen abzuleiten.



Haupteigenschaften der materialmischungen

Material	Internationale Abkürzung	Elesa-Name	Eigenschaften	Farbe	Betriebstemperatur	Härte	Chemikalienbeständigkeit	Anwendungen
Nitrilkautschuk oder ölbeständiger Gummi	NBR	A	Hochgradig beständig gegen Öl, Hitze und Alterung. Geringe dauerhafte Verformung. Gute Luft- und Gasundurchlässigkeit. Im unbehandelten Zustand geringe Ozonbeständigkeit. Schlechte dielektrische Eigenschaften. Geringe Resilienz	Schwarz	Von -40 °C bis +130 °C	60 + 70° Shore A	Beständigkeit gegenüber Mineral- und Pflanzenöl, Kohlenwasserstoffen, Gas, Wasser und Dampf.	Dank ihrer ausgezeichneten mechanischen Eigenschaften können diese Vakuumsauggreifer schwere Lasten bewältigen und sind reiß-, quetsch- und stoßfest. Sie eignen sich zum Greifen von Metallplatten, Glas und Lasten mit glatten Oberflächen.
Naturkautschuk	NR	N	Ausgezeichnete Elastizität und Widerstandsfähigkeit gegen Verschleiß, Schnitte und Risse.	Schwarz	Von -70 °C bis +80 °C	45 + 50° Shore A	Mäßige Beständigkeit gegen Meerwasser und Säuren mittlerer Konzentration	Die Flexibilität des Materials ermöglicht eine Haftung auf rauen und unregelmäßigen Oberflächen. Sie eignen sich für Holz, Karton, Marmor, Ziegel, Glas und Kunststoffe.
Silikon	VMQ	S	Ausgezeichnete Leistung bei hohen und niedrigen Temperaturen. Leitfähiges Material.	Neutral weiß Rot	Von -50 °C bis +300 °C	40 + 45° Shore A	Ausgezeichnete Beständigkeit gegen chlorierte Stoffe, Lösungsmittel, Ozon, Sauerstoff und UV-Strahlen.	Sie finden in der Lebensmittelverpackungsindustrie sowie im Elektronik- und Pharmasektor (Medizin) Anwendung, wo die Oberflächentemperatur des Produkts im Allgemeinen ein wichtiger Parameter ist (sehr hohe Temperaturen oder unter 0 °C).
Gelber Naturkautschuk	NR	NG	Ausgezeichnete Elastizität und Widerstandsfähigkeit gegen Verschleiß, Schnitte und Risse.	Naturgelb	Von -50 °C bis +70 °C	40 + 45° Shore A	Mäßige Beständigkeit gegen Meerwasser und Säuren mittlerer Konzentration.	Die besondere Flexibilität des Materials ermöglicht die Haftung auf rauen und unregelmäßigen Oberflächen. Sie werden für das Greifen von Papier, Karton, Kunststoff sowie Verpackungsfolien und dgl. empfohlen.
Hydrierter Nitrilkautschuk	HNBR	B	Ausgezeichnete Beständigkeit gegen Verschleiß, Alterung, chlorhaltige Öle, Fette und Benzin. Geringe dauerhafte Verformung. Hinterlässt keine Schlieren auf den Greifflächen der Vakuumsauger.	Rot	Von -40 °C bis +170 °C	60 + 75° Shore A	Beständigkeit gegenüber Mineral- und Pflanzenölen, Chlor, Kohlenwasserstoffen, Gas, Wasser und Dampf.	Dank ihrer hohen Verformungsbeständigkeit können diese Vakuumsauggreifer schwere Lasten bewältigen und sind reiß-, quetsch- und stoßfest.

