

A man wearing a white protective suit and a white face mask is using a Kärcher industrial vacuum. He is holding a flexible, braided metal hose with both hands, which is connected to a dark, flat, rectangular nozzle. The background is a white, draped fabric, possibly a cleanroom or a protective enclosure.

KÄRCHER

HANDBUCH INDUSTRIELLE ABSAUGTECHNIK

VORWORT

Bereits seit Mitte der 70er Jahre entwickelt, produziert und vertreibt das Unternehmen Ringler Industriesaugsysteme.

Im Jahr 2010 wurde dieses Know-how in die Kärcher Gruppe integriert. Maßgebliche konstruktive Eigenschaften der Geräte haben sich bewährt und sind heute noch der Maßstab für Neuentwicklungen.

Sehr viele Anforderungen aus dem Markt werden in dieser Produktgruppe in Serienproduktion wie auch als Projekte abgedeckt und sind aus heutiger Sicht nicht mehr wegzudenken.

Um lose Verschmutzungen wie z. B. Staub von einer Oberfläche zu entfernen, gibt es viele Wege:

- Kehren
- Abkehren
- Abblasen mit Pressluft

Ein weiteres Verfahren ist das Saugen, das viele Vorteile vereint:

- Prozessoptimierung – durch gleichbleibende Produktionsqualität und höhere Effizienz
- Arbeitssicherheit – da andere Verfahren oft aus arbeitsschutzrechtlichen Gründen nicht in Frage kommen
- Gesundheitsschutz – moderne Filter halten auch kleinste Partikel zurück, damit diese nicht in die Raumluft gelangen
- Ergonomie – durch Integration von Sauglösungen in den Produktionsprozess wird das Bedienpersonal entlastet

Der Einsatzort, die Einsatzzeit und die Art des Sauggutes bestimmen die Wahl des Saugers. Diese und weitere Themen werden in diesem Handbuch beschrieben.

Autoren: Trainerteam DACH

Das Kopieren und Vervielfältigen der Texte und Bilder sowie die Weitergabe an Dritte sind nur erlaubt mit ausdrücklicher Genehmigung von:

Alfred Kärcher Vertriebs-GmbH
Schulung & Training

Max-Eyth-Straße 35
71364 Winnenden

Tel. +49 7195 903-3860
Fax +49 7195 903-2090

schulung.vertrieb@karcher.com
www.karcher.de



Inhaltsverzeichnis

2 Einleitung

- 2 Vorwort
- 4 Gründe für den Einsatz industrieller Saugsysteme
- 5 Unterscheidung Sauger – Industriesauger

8 Faktoren, die die Saugleistung beeinflussen

10 Einteilung der Sauger

- 10 Geräteklassen
- 11 Saugmedien
- 14 IV-Serie
- 14 IVC
- 15 IVM/IVS
- 16 IVR-Serie
- 16 IVR-L
- 17 IVR
- 18 IVR-B
- 19 ID-Serie

20 Maschinentechnik

- 20 Gebläse
- 22 Geräteeinsätze
- 22 Filtersysteme
- 23 Filterarten
- 24 Filtermaterialien
- 25 Filterabreinigung
- 26 Entsorgungssysteme
- 26 IVR-L
- 27 IVR/IVC/IVM/IVS

28 Zubehör

- 28 Schläuche
- 29 Saugrohre
- 30 Zubehöre und Zubehörsets

32 Anwendungstechnik

- 32 Auswahl der optimalen Sauglösung
- 33 Projektierte Absauglösungen
- 33 Was ist zu beachten?
- 33 Bei Flüssigkeiten
- 33 Bei Grobpartikeln
- 33 Bei Stäuben
- 34 Explosionsschutz
- 35 ATEX
- 35 Geräteanforderungen an Zone-22-Sauger
- 36 ACD
- 38 Staubklassen
- 39 Funktionsprinzipien Industriesauger
- 39 IVR/IVC/IVM/IVS
- 39 IVR-L
- 39 ID
- 40 Beispielanwendungen
- 42 Anwendungsübersicht
- 43 Luftgeschwindigkeitstabelle

GRÜNDE FÜR DEN EINSATZ INDUSTRIELLER SAUGSYSTEME

Es gibt viele wichtige Gründe für den Einsatz von Saugern. Hauptgründe sind Schmutzaufnahme, Arbeitssicherheit/Gesundheitsschutz und Wirtschaftlichkeit. Diese werden hier aufgezeigt.

Schmutzaufnahme

- Abrasive Saugmedien
- Aggressive Flüssigkeiten
- Schwere Sauggüter
- Große Mengen
- Lange Einsatzzeiten
- Gefährliche Saugmedien

Arbeitssicherheit/Gesundheitsschutz

- Kein direkter Schmutzkontakt
- Keine Rutschgefahr durch Flüssigkeiten und Stäube
- Ergonomisches Arbeiten
- Weniger Aufwirbeln von Staub
- Filtration von gesundheitsgefährdenden Medien mit entsprechender Filtertechnik
- Vermeidung von Explosionen durch zertifizierte Spezialsauger (siehe Explosionsschutz)

Wirtschaftlichkeit

- Weniger Sekundarverschmutzung durch aufgewirbelten Staub
- Sauger lassen sich in den Arbeitsprozess integrieren (an Maschinen anschließen/automatisieren)
- Trennen von Saugmedien (fest und flüssig)
- Effektive Filtersysteme (automatische Filterabreinigung)
- Wirtschaftliche Entsorgungssysteme (Kippfahrgestell, Entleerklappe, Kranentleerung, Entsorgungssäcke)
- Robuste Konstruktionen sorgen für höhere Standzeit und weniger Wartungsaufwand im Vergleich zu herkömmlichen Saugsystemen

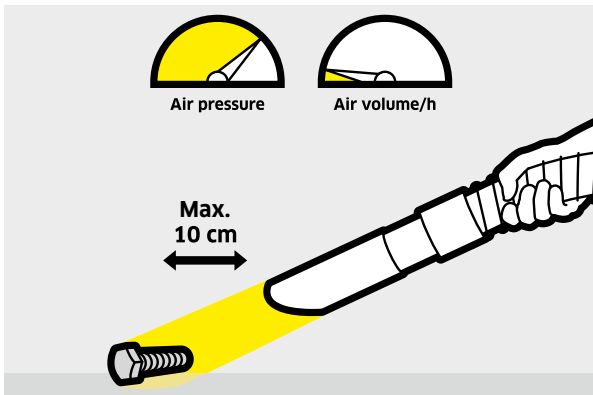


UNTERSCHIEDUNG SAUGER – INDUSTRIESAUGER

Um den Anforderungen im industriellen Bereich hinsichtlich Abrasivität, Aggressivität, Laufzeit und Schmutzmenge gerecht zu werden, unterscheiden sich Industriesauger in der Bauweise, Materialauswahl und den Komponenten, von herkömmlichen Saugern.

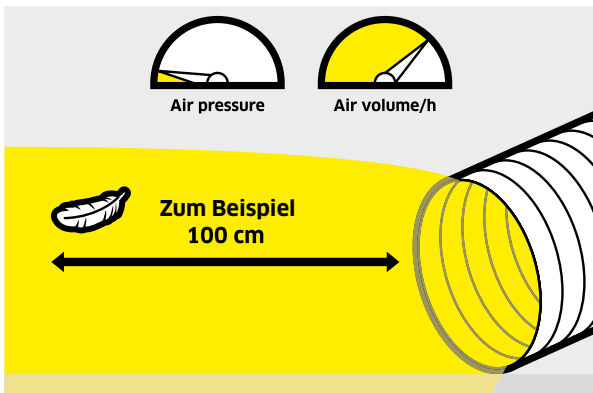
Funktionen eines Saugers		Realisiert durch ...
Vakuum	Gebläse und Abdichtung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bei herkömmlichen Saugern werden meistens 1-Phasen Geräte eingesetzt ▪ Bei Industriesaugern, wo lange Laufzeit im Vordergrund steht, kommen sowohl 1-Phasen als auch 3-Phasen Geräte zum Einsatz. Ebenfalls gibt es pneumatisch betriebene Systeme. ▪ Dichtungen sind modellabhängig ölbeständig (IVR-L).
Trennen von Luft und Saugmaterial	Filter, Vorabscheider	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Trocken: zyklonartig, weniger Kontamination des Filters, weniger mechanische Belastung des Filters, geringe Abreinigungsfrequenz, höhere Lebensdauer des Filters, größere Filterfläche für längere Arbeitsintervalle, robustere Filtermaterialien ▪ Nass: 360° drehbarer Einsteckbogen, Befüllung von oben durch den Kopf, weniger mechanische Beanspruchung, keine Filterabreinigung notwendig
Aufnehmen des Saugmaterials	Zubehör	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Über 99% sind elektrisch leitend (Ex), große Bandbreite an spezifischen Zubehören für unterschiedlichste Saugmedien, (Schraub)-Steck-Verbindung von Zubehör für sicheren Halt ▪ Hohe mechanische Belastbarkeit
Sammeln des Saugmaterials	Container	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Unterschiedliche Sammel- und Entleer-Systeme (Absetzfahrgestell/Kippfahrgestell/Entleerklappen/Entsorgungspumpen/ Longopac) ▪ Edelstahlbehälter für aggressive Stoffe ▪ Trennen von Feststoffen und Flüssigkeiten
Mobilität	Chassis, Räder	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gute Mobilität innerhalb vom Objekt ▪ Überwiegend ölfeste und ableitfähige oder nichtzeichnende Räder ▪ Bevorzugt Schweißverbindungen ▪ Industrietytische Ausstattung wie z. B. Staplertaschen/Kranvorrichtung

UNTERSCHIEDUNG INDUSTRIESAUGER/ INDUSTRIEENTSTAUBER



Industriesauger

Industriesauger sind für das stationäre oder mobile Aufsaugen von trockenen sowie nassen Spänen, grobem Staub und ähnlichen sich absetzenden Partikeln konstruiert. Dafür arbeiten Industriesauger mit hohem Unterdruck bei relativ niedrigem Luftvolumenstrom.

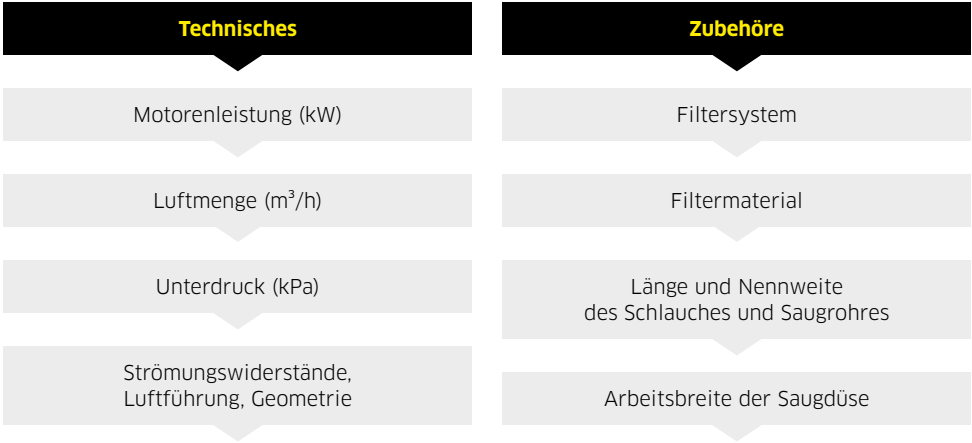


Industrieentstauber

Entstauber sind stationäre Geräte, die schwebende Partikel wie Staub und feinste Späne aus der Luft absaugen. Dafür arbeiten Industrieentstauber mit niedrigem Unterdruck bei relativ hohem Luftvolumenstrom.



FAKTOREN, DIE DIE SAUGLEISTUNG BEEINFLUSSEN



Saugleistung/Luftgeschwindigkeit (m/sec)

Umrechnungshilfe zum Vergleich mit NT-Saugern		
Liter pro Sekunde (l/sec)	× 3,6	= Kubikmeter pro Stunde (m³/h)
Kubikmeter pro Stunde (m³/h)	÷ 3,6	= Liter pro Sekunde (l/sec)
Millibar (mbar)	÷ 10	= Kilopascal (kPa)
Kilopascal (kPa)	× 10	= Millibar (mbar)

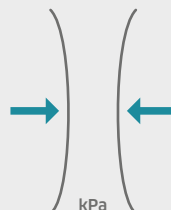
Luftmenge

Die Luft ist das Transportmedium für das Sauggut. Die Luftmenge wird in Kubikmetern pro Stunde ermittelt. Je höher die Literzahl pro Sekunde ist, desto mehr Sauggut kann pro Zeit abtransportiert werden.



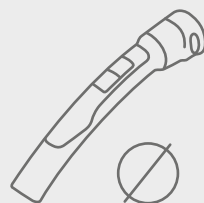
Unterdruck

Im Sauger wird ein Unterdruck erzeugt, indem durch den Gebläse-motor Luft herausbefördert wird. Es entsteht eine Wirkung, die als Sog empfunden wird. Weil die Umgebungsluft eine höhere Dichte hat und dieser Ungleichheit entgegenwirkt, dringt sie durch den Einlass in das Gerät hinein und reißt den Staub mit. Der Unterdruck wird in Kilopascal (kPa) angegeben.



Zubehördurchmesser

Der Zubehördurchmesser wird bei Saugern in Nennweite (DN) angegeben. Die Nennweite DN 50 z.B. hat einen Innendurchmesser von 50 mm. Sobald ein Zubehördurchmesser kleiner ist als die Standardnennweite, erhöht sich die Luftgeschwindigkeit (z.B. an der Fugendüse). Hierbei vermindert sich die Luftmenge und der Unterdruck erhöht sich.



! Hinweis:

Herstellerabhängig kann die DN-Angabe auch der Außendurchmesser sein.

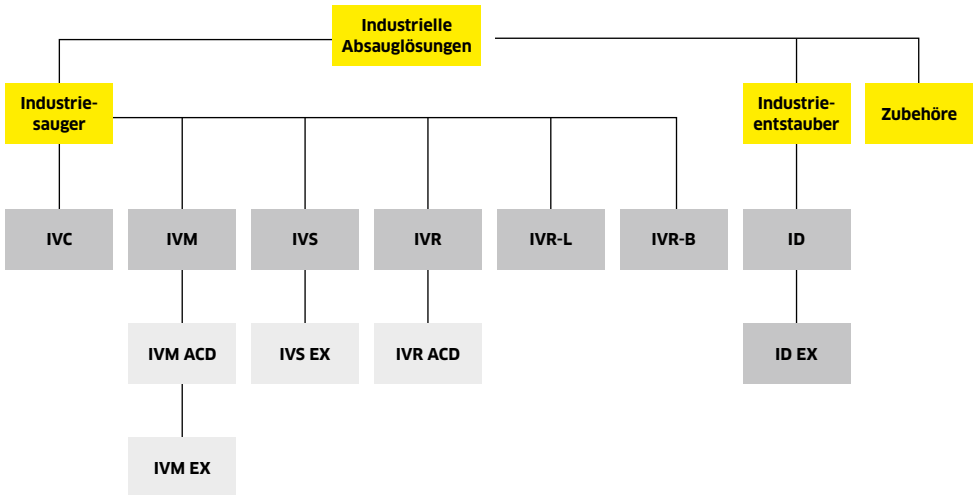
Luftgeschwindigkeit

Die Luftgeschwindigkeit ist die Geschwindigkeit, die im Schlauch bzw. im Zubehör erreicht wird. Sie wird angegeben in Metern pro Sekunde. Als Faustregel gilt: je höher die Luftgeschwindigkeit, desto besser die Aufnahme von schwerem Schmutz (siehe Luftgeschwindigkeitstabelle).



GERÄTEKLASSEN

Je nach Kundenanforderung bietet Kärcher eine Vielzahl an Industriesaugern an. Diese unterscheiden sich vor allem in der Art und Menge der Saugmedien, Robustheit, Ausstattung und Langlebigkeit. Um die Geräte einfacher zuordnen zu können, gibt es bei Kärcher eine schlüssige Bezeichnung, welche die Seriengeräte eindeutig voneinander unterscheidet.



SAUGMEDIEN

So wie es für jede Verschmutzung das passende Reinigungsmittel gibt, existiert beim Saugen für jede Verschmutzung die passende Geräteklasse. Sollte ein Sauger die Anforderungen des Kunden nicht erfüllen, besteht die Möglichkeit, kundenspezifische Lösungen zu erarbeiten. Gängige Verschmutzungen sind Flüssigkeiten, Feststoffe und Flüssigkeiten mit Feststoffen.



Stoffe der Wasserverwandtschaft

- Säuren können gegenüber Metallen korrosiv sein und gelangen als Aerosol in den Motor
- Motor wird durch Korrosion beschädigt
- Metallkomponenten rosten schneller
- Laugen können aggressiv gegenüber Lacken und Gummidichtungen sowie unedlen Metallen sein
- Motor- und Gerätedichtungen werden angelöst
- Behälterlackierung kann sich anlösen
- Metalle können korrodieren

Stoffe der Ölverwandtschaft

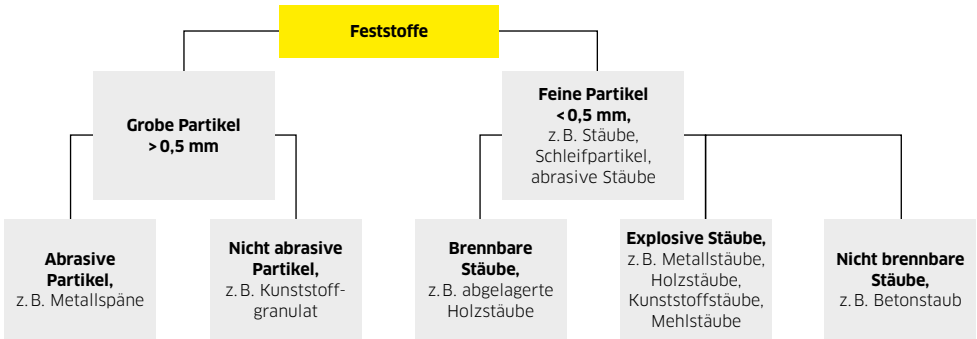
Nicht brennbar

- Lösen ungeeignete Schläuche an (PVC)
- Nicht ölfeste Dichtungen werden angelöst/beschädigt
- Flammpunkt > 55 °C

Brennbar

- Materialschädigung wie bei „nicht brennbar“
- Gase der Flüssigkeiten können sich entzünden
- Besitzen einen Flammpunkt (Temperatur, ab der sich der Stoff entzünden lässt)
- Flammpunkt unter 55 °C, spezielle Eignung
→ Zone 0, 1, 2

	Flüssigkeiten Wasserverwandtschaft	Flüssigkeiten Ölverwandtschaft	Flüssigkeiten Ölverwand, brennbar
IVC	■		
IVM			
IVS			
IVR-L	■	■	(■) mit projektiertem Gerät
IVR			
IVR-B			
ID			



Grobe Partikel

Abrasive Partikel

- Abrasive Partikel haben eine schleifende Wirkung
- Ungeeignete Geräte und Zubehöre werden durch die Schleifwirkung beschädigt (Kunststoffbehälter, PVC-Schlauch)
- Robustere Geräte und Schläuche reduzieren die Abnutzung
- Zu große oder lange Partikel können den Schlauch verstopfen (Partikelgröße oder -länge max. 2/3 des Schlauchdurchmessers)

Nicht abrasive Partikel

- Leichte Partikel (Styropor) können den Filter zusetzen

Feine Partikel

Stäube

- Sind gesundheitsgefahrend (Staubklassen)
- Große Mengen feiner Stäube können den Filter verstopfen

Brennbare Stäube

- Befindet sich ein brennbarer Staub im abgelagerten Zustand, ist dieser nicht zwangsläufig explosiv, da er nicht fein verteilt in der Luft auftritt (Staub-Luft-Gemisch)
- Zertifizierung nicht zwangsläufig notwendig, da keine explosive Atmosphäre außerhalb des Saugers auftritt
- Besondere Geräteanforderungen (Kapselung des Behälters)
- Explosionsschutz zonen legt immer der Betreiber fest

Explosive Stäube

- Explosive Stäube sind meistens brennbare Stäube, fein verteilt in der Luft (Staub-Luft-Gemisch)
- Zertifizierung und besondere Geräteanforderungen notwendig (Zone 20/21/22)
- Explosionsschutz zonen legt immer der Betreiber fest

Anwendungsempfehlung

	Grob, abrasiv	Grob, nicht abrasiv	Staub	Staub, brennbar	Staub, brennbar (EX)
IVC		■	■ kleine Mengen		
IVM		■	■	■	■
IVS		■	■	■	■
IVR-L	■	■			
IVR	■	■	■	■	
IVR-B	■	■			
ID			■ schwebend	■ schwebend	■ schwebend



IV-SERIE

IVC INDUSTRIAL VACUUM COMPACT

Ausstattungsmerkmale

- DN-70-Anschlussstutzen
- Tangentialer Saugeingang
- Zyklonartiges Vorabscheidesystem
- 60 l Behältervolumen
- Flachfaltenfilter
- Manuelle/halbautomatische oder vollautomatische Filterabreinigung
- 1-Phasen-Motor: 1,2 – 2,4 kW
- 3-Phasen-Motor: 3 kW
- Optional: Staubklasse M
- Longopac-Variante

Einsatzzweck

Die IVC-Klasse ist die kompakte Einstiegsklasse für das Thema Industriesaugen, die vielseitig einsetzbar ist. Der IVC ist ein Industriesauger mit vielen Features der Nass-/Trockensauger-Serie. Er ist auf Grund seiner kompakten Bauweise transportabel und kann an wechselnden Orten eingesetzt werden.

Eigenschaften

- Viele Modellvarianten für viele Einsatzzwecke
- Vollautomatische Filterabreinigung (Tact²)
- Elektrische Füllstandsabschaltung (Thermosonde nur bei Tact)
- Standardmäßig Edelstahlbehälter
- Ortsunabhängig einsetzbar



IVC 60/24-2 Tact²

IVC 60/30 Tact²

IVC 60/24-2 Tact² Lp

IVM/IVS INDUSTRIAL VACUUM MITTEL-/SUPERKLASSE

Ausstattungsmerkmale

- DN-70-Anschlussstutzen
- Tangentialer Saugeingang
- Zyklonartiges Vorabscheidesystem
- 60 – 100 l Behältervolumen
- Sternfilter PE (unterschiedliche Ausführungen)
- Manuelle Filterabreinigung
- 1-Phasen Motor: 1,2 – 3,6 kW
- 3-Phasen Motor: 3 – 7,5 kW
- Optional: Staubklasse M mit ACD, M mit ACD WS, M mit Z22, Staubklasse H, H mit ACD, H mit Z22
- Longopac-Variante
- Optional Fernbedienung bei IVS

Einsatzzweck

Diese Klassen sind optimal für leichte, nicht abrasive Saugmedien wie Staub oder Kunststoffgranulate geeignet. Durch die große Filterfläche können diese Saugmedien auch in großen Mengen aufgenommen werden.

Eigenschaften

- Einfache Bauweise für preissensible Bereiche
- Sternfilter PE in unterschiedlichen Ausführungen für lange Standzeiten
- Optionale Fernbedienung für IVS (außer Z22)
- Hocheffiziente IE2-Seitenkanalverdichter



IVM 40/24-2 H ACD



IVM 60/36-3



IVM 60/30



IVS 100/55 Lp



IVS 100/75 M Z22

IVR-SERIE

IVR-L INDUSTRIAL VACUUM ROBUST – LIQUIDS

Ausstattungsmerkmale

- Einsteckbogen DN 50
- Saugeingang von oben
- Um 360° drehbarer Einsteckbogen am Gerätekopf
- Befüllung von oben, dadurch einfache Trennung von Flüssigkeiten und Feststoffen durch Spänekorb möglich
- 40 – 400 l Behältervolumen
- Behälter wahlweise in Edelstahl oder Stahl lackiert
- Behälter mit oder ohne Kippfahrgestell
- Flächenfilter der Staubklasse L zum Schutz des Motors
- 1-Phasen-Motor: 1,2 – 2,4 kW
- 3-Phasen-Motor: 3 – 4 kW
- Variante mit Fasspumpe zum gezielten Entleeren von Flüssigkeiten
- Entleerung der Kühlschmierstoffe über Ablassschlauch möglich
- Schwimmer zur Volumenstromunterbrechung je nach Modell optional
- Schwimmereinsatz zur manuellen Füllstandsabschaltung

Einsatzgebiete

Die Flüssigkeits- und Spänesauger sind optimal für grobe, abrasive Partikel oder Flüssigkeiten. Partikel und Flüssigkeiten können auch gemeinsam eingesaugt werden.

Eigenschaften

- Extrem robuste Konstruktion, überwiegend mit Schweißnähten
- Hohe Materialstärke von 1,25 mm
- Ölfeste Ausstattung wie z.B. Räder, Kabel, Container



IVR-L 65/12-1 Tc



IVR-L 120/24-2 Tc Me Dp



IVR-L 200/24-2 Tc Dp



IVR-L 400/24-2 Tc

IVR INDUSTRIAL VACUUM ROBUST

Ausstattungsmerkmale

- DN-70 oder DN-50-Anschlussstutzen
- Doppelte Saugstromumlenkung zum Abbremsen des Sauggutes
- Tangentialer Saugeingang
- Zyklonartiges Vorabscheidesystem
- 35 – 100 l Behältervolumen
- Taschenfilter PE (unterschiedliche Ausführungen)
- Manuelle Filterabreinigung
- 1-Phasen-Motor: 2 – 2,4 kW
- 3-Phasen-Motor: 1,5 – 6 kW
- Druckluftbetriebene Varianten vorhanden (entspricht bis zu 7,5 kW)
- Varianten mit ACD und Staubklasse M bzw. H
- Entleerung über Absetzfahrgestell oder Entleerklappe
- Behälter in Edelstahl oder Stahl lackiert

Einsatzgebiete

Die Industriestaubsauger sind optimal geeignet, um große Mengen an Stäuben oder trockene, abrasive Verschmutzungen aufzunehmen.

Eigenschaften

- Extrem robuste Konstruktion, überwiegend mit Schweißnähten
- Hohe Materialstärke von 1,25 mm
- Ölfeste Ausstattung wie z. B. Räder, Kabel, Container
- Reduzierter Verschleiß im Gerät durch Verlangsamung des Saugguts auf Grund der doppelten Saugstromumlenkung
- Sehr leises Arbeitsgeräusch durch hocheffiziente Schalldämmung
- Große Filtertaschen mit Spreizgitter



IVR 35/24-2 Sc Me M ACD



IVR 100/24-2 Ef



IVR 100/75-Pp Sc Pp



IVR 100/40 Sc H ACD

IVR-B INDUSTRIAL VACUUM ROBUST – BUILT-IN

Ausstattungsmerkmale

- DN-50-Anschlussstutzen
- Mittiger Saugeingang mit Prallplatte
- Sammelbehälter von 20 – 50 Litern
- Metallbeschichteter Patronenfilter
- Seitenkanalverdichter
- 3-Phasen-Motor: 0,8 – 3 kW
- Standardmäßiger Edelstahlbehälter

Einsatzgebiete

Die Beistellsauger zeichnen sich durch ihre einfache, kompakte Bauweise aus und eignen sich besonders zum Aufsaugen grober, trockener Partikel. Ebenfalls können diese hervorragend in bestehende Systeme integriert werden.

Eigenschaften

- Extrem kompakte Bauweise
- Hocheffiziente IE2-Motoren
- Extrem robuste Konstruktion
- Hohe Materialstärke von 1,25 mm



IVR-B 20/8



IVR-B 30/15



IVR-B 50/30

ID-SERIE

ID INDUSTRIAL DEDUSTER

Ausstattungsmerkmale

- DN 50 – DN 250-Anschlussstutzen
- Volumenstrom von 315 – 3.500 m³/h
- Behälter von 50 – 130 Litern
- Filterflächen bis zu 24 m²
- Unterschiedliche Filterabreinigungssysteme
- Radialverdichter/Seitenkanalverdichter
- 3-Phasen-Motor: 3 – 11 kW

Einsatzgebiete

Industrieentstauber sind darauf ausgelegt, schwebende Stäube und feinste, trockene Späne, die bei einem Arbeitsprozess entstehen, kontinuierlich abzusaugen. Die Geräte werden direkt an einer Bearbeitungsmaschine oder Abfüllanlage angeschlossen und filtern durch die hohe Luftleistung effektiv Stäube aus der Saugumgebung wie z. B. in einer Bearbeitungsmaschine.

Eigenschaften

- Explosionsgeschützte Z22-Varianten
- Robuste und langlebige Konstruktion
- Hocheffiziente IE2- oder IE3-Motoren
- Modelle mit manueller oder automatischer Filterabreinigung
- Leises Arbeitsgeräusch durch optimale Schalldämmung
- Trennung zwischen Grob- und Feinpartikeln möglich



ID 130/22 Z22 mit Arm



ID 350/110 Afc



ID 30/30 Afc

GEBLÄSE

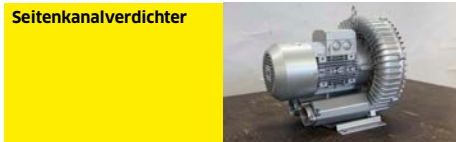
Der Unterdruck und die Luftmenge, die man zum Saugen benötigt, werden meist von einem Sauggebläse erzeugt. Es bestimmt maßgeblich die Saugleistung und Anwendung des Geräts. Bei Industriesaugern unterscheiden wir folgende Gebläsearten:



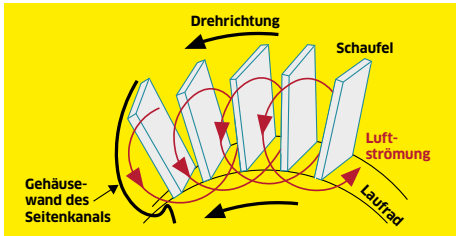
- Einsatz in Nass-/Trockensaugern und Industriesaugern
- Wechselstrombetrieben, 1-phasig
- Saug- und Kühlluftstrom sind voneinander getrennt
- Geringe Überhitzungsgefahr
- Standzeit ca. 850 Stunden
- Leistungsstark

Elektrisch kommutiertes Bypass-Gebläse (EC-Motor)

- Eigenschaften wie Bypass-Gebläse
- Standzeit ca. 5.000 Stunden
- Bürstenloser Motor
- Frei von Zündquellen
- Einsatz in Z22-Geräten



- Einsatz in Industriesaugern
- Drehstrombetrieben, 3-phasig
- Sehr hohe Standzeiten: ca. 20.000 - 30.000 Stunden
- Sehr leise
- Sicherheitsventil verhindert Überhitzung
- Hoher Wirkungsgrad
- Einsatz in Z22-Geräten



Pneumatische Systeme (Vakuumpumpe)



- Druckluftbetriebenes System
- Unabhängig vom Stromnetz
- Injektorprinzip sorgt für einen Saugstrom
- 1,2 m³/min – 2,7 m³/min bei 4,5 – 6 bar Luftbedarf
- Extrem leistungsstark bei hoher Luftmenge
- Keine Wärmeentwicklung
- Sehr hohe Standzeit ca. 20.000 – 30.000 Stunden
- Sehr hoher Unterdruck möglich, bis zu 500 mbar

Radial-Gebläse



- Einsatz in Industrieentstaubern
- Hohe Luftfördermenge – geringer Unterdruck
- Drehstrombetrieben, 3-phasig
- Sehr hohe Standzeiten: ca. 20.000 – 30.000 Stunden
- Sehr leise
- Einsatz in Z22-Geräten

Einsatzgebiete der Motoren/Gebläsearten

Gerätetyp	Bypass-Gebläse	Bypass-Gebläse (EC)	Vakuumpumpe	Seitenkanalverdichter	Radialgebläse
Antriebsart	Wechselstrom (1-phasig)		Pneumatisch	Starkstrom (3-phasig)	
IVC	■	■		■	
IVM	■			■	
IVS				■	
IVR	■		■	■	
IVR-L	■			■	
IVR-B				■	
ID				■	■

GERÄTEEINSÄTZE/ FILTERSYSTEME

Spänekorb für IVR-L



- Trennt Feststoffe von Flüssigkeiten
- Edelstahl
- Lochgröße 1,5 mm
- Für feinere Partikel kann ein Feinvlies eingesetzt werden

Prallplatte für Sammelbehälter IVR-L



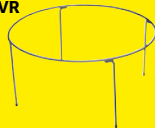
- Wird in den Saugbehälter eingesetzt
- Schutz des Filters vor Verschmutzungen durch Flüssigkeiten
- Lässt sich mit Spänekorb kombinieren

Schwimmereinsatz für IVR-L



- Unterbricht den Saugluftstrom bei maximalem Füllstand durch Kunststoffkugeln
- Wird anstatt der Prallplatte eingesetzt
- Lässt sich mit dem Spänekorb kombinieren

Niederhalter für Entsorgungstüte IVR



- Wird in die Entsorgungstüte im Saugbehälter eingesetzt
- Drückt die Tüte nach unten, um ein Hochsaugen zu verhindern

2-stufige Filtration



- Abreinigbarer Hauptfilter mit z.B. Staubklasse M (Taschenfilter) mit nachgelagertem Filter (nicht abreinigbar) z.B. Patronenfilter mit Staubklasse H

FILTERARTEN

Flachfaltenfilter



- Für Stäube, grobe Partikel und Flüssigkeiten
- 0,95 m² Filterfläche
- Staubklasse M
- Nicht geeignet für große Mengen Feinstaub
- Unterschiedliche Qualitäten (PES, PTFE)
- Wird verwendet in IVC
- Kann von NT abweichen

Flächenfilter



- Für Flüssigkeiten und grobe Partikel
- 0,25 m² – 0,45 m²
- Staubklasse L
- Nicht geeignet für Stäube
- Keine Filterabreinigung
- Wird verwendet in IVR-L
- Waschbar

Sternfilter



- Für Stäube und grobe Partikel wie Granulat
- 2,2 m² Filterfläche
- Staubklasse M
- Nicht geeignet für Flüssigkeiten
- Optional PTFE-beschichtet für klebrige Stäube
- Wird verwendet in IVM und IVS

Taschenfilter



- Für Stäube und Grobpartikel wie Späne auch in großen Mengen
- 1,4 m² – 14 m² Filterfläche
- Staubklasse M
- Große Abstände der Filtertaschen verhindern ein Verblocken
- Nicht geeignet für Flüssigkeiten
- Wird verwendet in IVR und ID (modellabhängig)

Patronenfilter



- Für grobe trockene Partikel
- 0,7 m² – 9 m² Filterfläche
- Staubklasse M/H
- Nicht geeignet für feine Stäube
- Wird verwendet in IVR-B und ID (modellabhängig)
- Wird z.B. auch verwendet bei 2-stufiger Filtration (H-Filter)
- kann von NT abweichen

FILTERMATERIALIEN

Die folgenden Eigenschaften ergeben sich aus den vorangegangenen Bauformen und den verwendeten Materialien.

Papier (nanobeschichtet)

- Nur für trockene Verschmutzungen geeignet
- Nicht feuchtigkeitsbeständig
- Gute Abreinigbarkeit durch Filterreinigungssystem
- IVC

PES (nanobeschichtet)

- Für trockene und nasse Verschmutzungen
- Feuchtigkeitsbeständig
- IVC

PES (teflonbeschichtet)

- Für trockene und nasse Verschmutzungen
- Besonders geeignet für klebrige, haftende Stäube
- Feuchtigkeitsbeständig
- IVC

PE

- Mechanisch sehr beständiger Filter
- Für trockene, nicht klebrige Stäube
- Feuchtigkeitsbeständig
- IVM, IVS, IVR, IVR-L, IVR-B

PE (PTFE)

- Mechanisch sehr beständiger Filter mit PTFE-Beschichtung
- Für trockene, klebrige Saugmedien
- Gute Abreinigbarkeit durch Filterreinigungssystem
- Feuchtigkeitsbeständig
- IVM, IVS, IVR

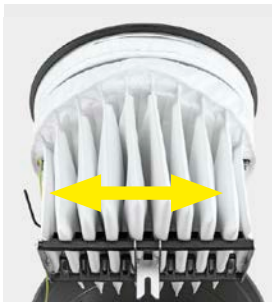
PE mit PTFE-Membran

- Mechanisch sehr beständiger Filter mit PTFE-Membran
- Ideal für (sehr) klebrige Saugmedien
- Gute Abreinigbarkeit durch Filterreinigungssystem
- Feuchtigkeitsbeständig
- IVR

Nomex-Kevlar

- Mechanisch und thermisch sehr beständiger Filter
- Für heiße Saugmedien, geeignet für bis zu 5 Minuten, bei max. bis zu 200°C
- Modellabhängig, optional, auf Anfrage verfügbar
- Feuchtigkeitsbeständig
- IVR

FILTERABREINIGUNG



Abreinigung mechanisch

Die mechanische Filterabreinigung erfolgt über ein Abrütteln des Filters. Beim Betätigen der Filterabreinigung muss der Sauger ausgeschaltet sein, damit der Staub in den Behälter fallen kann. Diese Art der Filterabreinigung ist industriell üblich, da sich die großen Filterflächen nur langsam zusetzen.



Abreinigung durch Luftumkehr (Tact und AP)

Die Filterabreinigung durch Luftumkehr erfolgt durch stoßartiges Umleiten des Saugluftstromes von der reinen in die Schmutzseite. Dies kann entweder manuell per Knopfdruck oder automatisch in regelmäßigen Zeitabständen erfolgen. Somit fällt der Staub, der die Filterporen blockiert, nach unten in den Behälter.



Pull & Clean

Die Filterabreinigung erfolgt durch Zuführen von Umgebungsluft auf die Reinseite des Filters. Somit wird der Filter von der sauberen zur schmutzigen Seite hin mit frischer Luft durchströmt. Somit fällt der Staub, der das Filtergewebe blockiert, nach unten in den Behälter. Der Sauger muss dazu in Betrieb sein.

ENTSORGUNGSSYSTEME

IVR-L

Ablassschlauch

Der Ablassschlauch ermöglicht das Ablassen von Flüssigkeiten in Bodennähe und dient als Füllstandsanzeige. Gefahr des Verstopfens durch Feststoffe.



Kippfahrgestell (Tilting Chassis, Tc)

Das Kippfahrgestell ermöglicht ein ergonomisches Entleeren von Flüssigkeiten und groben Partikeln. Somit lässt sich der Behälterinhalt einfach in Container entleeren. Geräte mit Kippfahrgestell besitzen auch in den meisten Fällen eine Aufnahme für Gabelstapler.



Fasspumpe (Drum Pump, Dp)

Mit der Fasspumpe lassen sich Flüssigkeiten komfortabel und gezielt abpumpen – z. B. zurück in einen Kreislauf. Die Fasspumpe kann maximal einen Höhenunterschied von bis zu 6 m überwinden, abhängig von Viskosität der Flüssigkeit.



IVR/IVC/IVM/IVS

Absetzfahrgestell (Settled Chassis, Sc)

Das Absetzfahrgestell bietet die Möglichkeit, den Behälter abzusetzen und ihn somit separat zur nächsten Entleermöglichkeit zu fahren, ohne den Saugerkopf abnehmen oder das komplette Gerät mitnehmen zu müssen. Dies empfiehlt sich vor allem bei schwerem Sauggut. Zusätzlich kann der Behälter mit Hilfe einer Kranvorrichtung entleert werden.

Darüber hinaus kann der Behälter mit Kunststofftüten versehen werden.



Entleerungsklappe (Emptying Flap, Ef)

Eine manuelle Entleerklappe bietet die Möglichkeit, schwere Medien direkt in Unterflurförderer oder Container ohne das Abnehmen des Antriebskopfes zu entleeren. Nur als Gerätevariante der IVR-Baureihe verfügbar.



Longopac-Endlossacksystem (Lp)

Beim Stopp des Saugmotors wird das Sauggut über einen Trichter in einen mit einem Kabelbinder verschlossenen Endlosschlauch entleert. Nach Bedarf kann der Sack abgetrennt und mit einem neuen Kabelbinder versehen werden. Somit lässt sich das Sauggut portioniert, sicher verschlossen und staubfrei entsorgen.



SCHLÄUCHE

Der passende Schlauch zur jeweiligen Anwendung ist unabdingbare Voraussetzung für sicheres Saugen. Bei der Auswahl sind Schlauchmaterial, Zubehörmennweite und Schlauchlänge zu berücksichtigen.



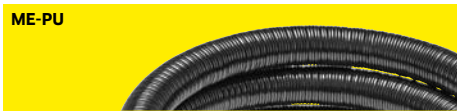
- Leichter, flexibler Kunststoffschlauch
- Elektrisch leitend
- Temperaturbereich: -20 bis 110 °C
- Einsatz: sehr leichtes Sauggut, z.B. Mineralstaub



- Leichter, sehr flexibler PVC-Schlauch mit innenliegender Drahtspirale
- Elektrisch leitend
- Temperaturbereich: 0 bis 85 °C
- Einsatz: Flüssigkeiten (nicht ölhaltig), weiches, leichtes Sauggut



- Robuster, flexibler Schlauch aus Polyurethan mit innenliegendem Stahlschlauch
- Elektrisch leitend
- Temperaturbereich: -40 bis 90 °C
- Einsatz: Öle, Kühlschmierstoffe, Emulsion, feine Späne



- Extrem robuster Schlauch bestehend aus einem Polyurethan-ummantelten Metallschlauch
- Elektrisch leitend
- Temperaturbereich: -20 bis 110 °C
- Einsatz: scharfkantige Späne mit Flüssigkeit



- Robuster und flexibler Schlauch aus Polyurethan mit Verbindern aus Edelstahl und weißen Manschetten, verliersichere Teile
- Elektrisch leitend
- Temperaturbereich: -40 bis 90 °C
- Einsatz: feine und wenig abrasive Saugmedien, Flüssigkeiten



- Leichter, temperaturbeständiger Saugschlauch
- Elektrisch leitend
- Temperaturbereich: -20 bis 400 °C
- Einsatz: heißes, feines und wenig abrasive Saugmedien
- Hinweis: max. Temperatur des Saugmediums wird in vielen Fällen durch die max. zul. Temperatur der Saugereinheit begrenzt.

	Späne, abrasiv	feine Späne, nicht abrasiv	Staub	Staub, brennbar	Staub, explosiv	Flüssigkeiten, Wasserer- wandtschaft	Flüssigkeiten, Ölverwand- tschaft	Flüssigkeiten, Ölverwand- schaft brennbar	heiße Stäube, Späne nicht abrasiv
EVA			▪	▪	▪				
PVC			▪	▪	▪	▪			
PU		▪				▪	▪	▪	
ME-PU	▪						▪	▪	
Food PU FDA		▪				▪	▪	▪	
High Temperature									▪

SAUGROHRE

Die Verschmutzung und die Anwendung bestimmen die Wahl des passenden Zubehöres.

Generell gibt es bei den Zubehören 5 Möglichkeiten der Materialien:

Stahl lackiert



- Standardausstattung
- Gutes Preis-Leistungs-Verhältnis
- Elektrisch leitfähige Lackierung
- Geeignet für mechanisch abrasive Saugmedien wie z. B. Metallspäne

Edelstahl



- Geeignet für Lebensmittel- und Hygienebereiche
- Sehr gut geeignet für stark mechanisch und chemisch aggressive Saugmedien
- verfügbar als gerades Saugrohr oder gebogenes (AISI 304)
- funkenfrei

Carbon



- Sonderzubehör für die Überkopfreinigung
- Extrem leicht
- Für Stäube und wenig abrasive Grobpartikel
- Elektrisch leitend

Aluminium



- Sonderzubehör für die Überkopfreinigung
- Extrem leicht
- Für Stäube und wenig abrasive Grobpartikel
- Elektrisch leitend

Hochtemperatur Aluminium



- Sehr gut geeignet für heiße Saugmedien (z. B. Backofenreinigung)
- Leichtes Gewicht
- Für Stäube und wenig abrasive Grobpartikel
- Elektrisch leitend

ZUBEHÖRE UND ZUBEHÖRSETS

Um die Absauglösung bestmöglich auf den jeweiligen Anwendungsfall, das Saugmedium und die Gegebenheiten vor Ort abzustimmen, wird eine Vielzahl an unterschiedlichen Zubehören angeboten. Dabei sind 99% aller angebotenen Zubehöre elektrisch leitend und entsprechend gekennzeichnet.

Zubehörset Lebensmittel Expert



- FDA-Konform
- Über 100 verschiedene Zubehöre
- In 6 verschiedenen Farben erhältlich um Kreuzkontamination/Verschleppungen zu vermeiden
- Verliersichere Teile
- Glatte, leicht zu reinigende Teile/Oberflächen z.B. Sterilisation in Autoklaven
- Teilweise Edelstahl
- Elektrisch leitend mit IBExU-Zertifizierung

Zubehörset Backofenreinigung Expert



- Temperaturbeständig (<230°C)
- Elektrisch leitend
- Saugrohre aus Edelstahl (V2A) für hohe Langlebigkeit

Zubehörset Überkopfreinigung Expert



- Carbon für sehr geringes Gewicht und dadurch ergonomische Handhabung und lange Arbeitseinsätze
- Maximale Länge: 6 x Saugrohr à 1,5 m

Foodzubehöre



Da es keine gesetzliche Bindung gibt können die Farben frei verwendet werden. In der Regel wird jedoch eingeteilt in:

- Rot = rotes Fleisch
- Gelb = Geflügel
- Blau = Fisch / Meerestiere
- Grün = Gemüse
- Weiß = Brot / Milchprodukte

TIPPS UND TRICKS FÜR DIE AUSWAHL DES RICHTIGEN SAUGERS

AUSWAHL DER OPTIMALEN SAUGLÖSUNG

Um dem Kunden eine optimale Sauglösung anzubieten, ist es erforderlich, die Gegebenheiten so genau wie möglich zu ermitteln. Die ermittelten Gegebenheiten ergeben ein Bild, das sehr präzise die Anforderungen darstellt.

Beschreibung der Anwendung?

- Wie wird bisher gereinigt?
- Können evtl. weitere Geräte zum Einsatz kommen?
- Wird das Gerät in einen Prozess integriert?

Welches Medium wird gesaugt?

- Nass oder trocken oder klebrig?
- Grobe oder feine Partikel?
- Abgesetzte oder schwebende Partikel?
- Brennbar oder nicht brennbar

Welche Menge wird in welchem Zeitraum aufgenommen?

- Wie viel kg/l/m³ pro Stunde/Tag/Woche?

Wie lange wird das Gerät täglich betrieben?

- < 3 Stunden = 1~ Geräte/Pneumatik Systeme (Pp)
- > 3 Stunden = 3~ Geräte/Pneumatik Systeme (Pp)
- Wird das Gerät häufig ausgeschaltet?

Welche Entleermöglichkeit ist angedacht?

- Kippfahrgestell, Entleerklappe, Longopac etc.
- Ist eine Entleerung über Kran/Gabelstapler gewünscht?

Wird eine spezielle Filterklasse vorgeschrieben?

- M = Industriestandard
- H = gesundheitsgefährdende oder krebserregende Stoffe

Wird das Gerät in einem Ex-Bereich eingesetzt?

- Z 22-Geräte im Standardprogramm
- Z 21 , Z 2 auf Anfrage

PROJEKTIERTE ABSAUGLÖSUNGEN

Wenn ein besonderer Anwendungsfall nicht mit einem Seriengerät gelöst werden kann, empfiehlt es sich, über eine projektierte Sonderlösung ein – für eine spezifische Anwendung geeignetes – Gerät anzufragen.

Mögliche Sonderlösungen können z.B. sein

- Elektronische Füllstandsüberwachung/-abschaltung
- Automatische oder individuelle Entleersysteme
- Automatische Filterabreinigungssysteme
- Saugen von brennbaren Flüssigkeiten (Z2, Z1)
- Zusätzliche Z22/Z21 Varianten
- Saugen von krebserregenden Stäuben mit Filterklasse H
- Start-Stopp-Automatik
- Individuelle, stationäre Saugverrohrung
- Einbindung in Produktionssteuerungssysteme
- Individuelle Lackierung
- Spezielle Filtermaterialien (z.B. Kevlar)
- Erstellung von anwendungsspezifischem Zubehör
- Mehrplatzlösungen für den Betrieb von mehreren Saugstellen gleichzeitig
- Weitere Entleermöglichkeiten z.B. Big-Bags, kontinuierliche Austragungsmöglichkeiten
- Funkenfalle

WAS IST ZU BEACHTEN?

Bei Flüssigkeiten

- Viskosität (dick-/dünnflüssig) und Gewicht
- Brennbare Flüssigkeiten (Flammpunkt)
- Aggressivität (pH-Wert, Mikroben, Lösemittel)

Bei Grobpartikeln -> Partikel > als 0,5 mm

- Abrasivität
- Größe/Länge, z.B. bei Spänen max. 2/3 Schlauchdurchmesser damit der Span nicht verklemmt

Bei Stäuben -> Partikel < als 0,5 mm

- Gesundheitsgefährdende Stäube
- Explosive Stäube
- Brennbare Stäube MZE < 1mJ (hier können zusätzliche Vorschriften gelten!)

EXPLOSIONSSCHUTZ

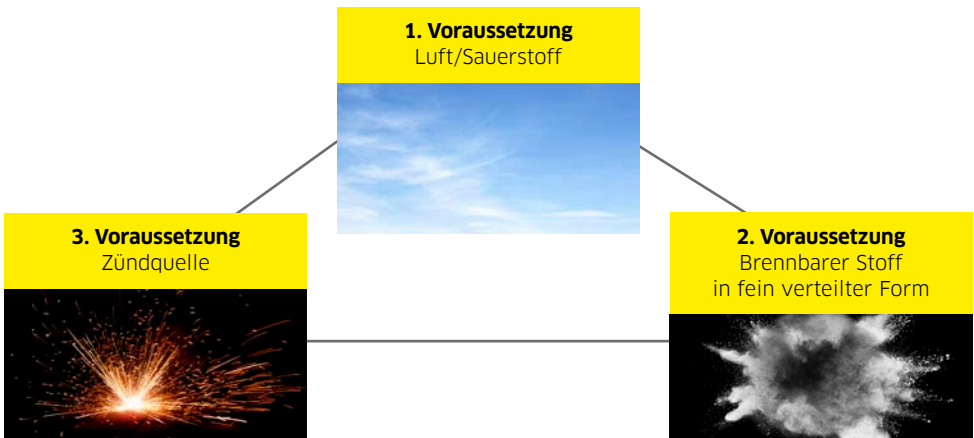
Anwesenheit von brennbarem Staub und/oder Gas in unterschiedlichen Bereichen der Industrie, z. B.

- Chemische Industrie
- Petrochemische Industrie
- Bergbau
- Lebensmittelindustrie
- Metallindustrie

Unter bestimmten Bedingungen kann eine Entzündung dieser Medien einen Brand oder eine Explosion zur Folge haben.

Beachtung von Regeln und Gesetzen

Wenn die 3 folgenden Voraussetzungen gegeben sind, besteht die Gefahr einer Staubexplosion



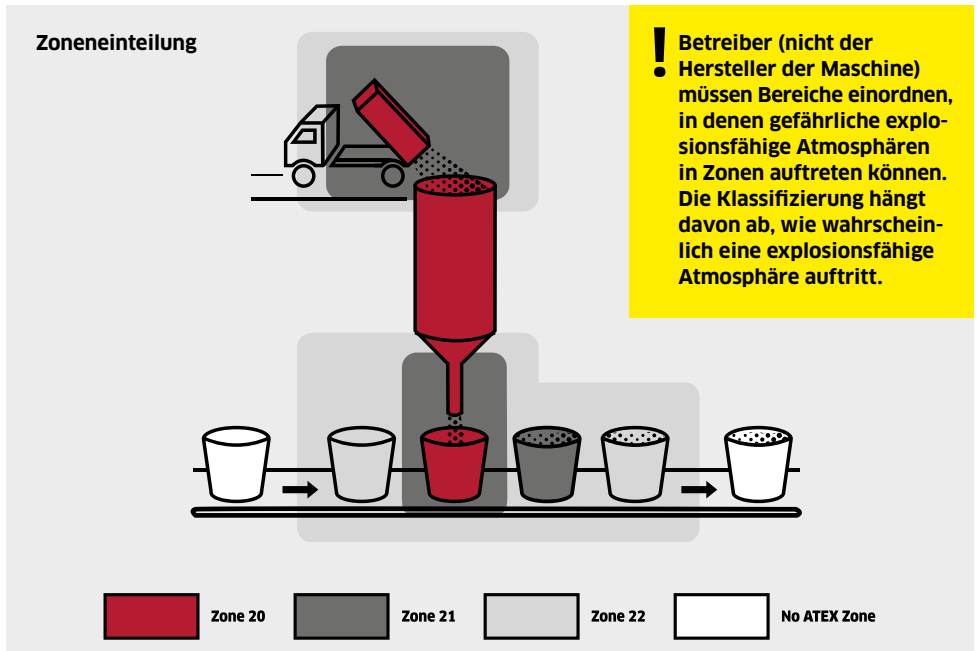
In den meisten Fällen kann nur die Zündquelle als Voraussetzung ausgeschlossen werden.

Mögliche Zündquellen sind:

- Mechanische oder elektrische Funken
- Flammen
- Heiße Oberflächen
- Elektrische Entladung
- Chemische Reaktionen

ATEX

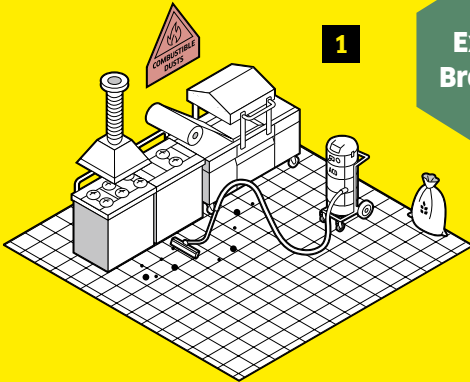
ATEX (**AT**mosphäre **EX**plosible) ist die Abkürzung für europäische Richtlinien zum Explosionsschutz. Die Richtlinie findet Anwendung bei Geräten und Schutzsystemen zur Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen.



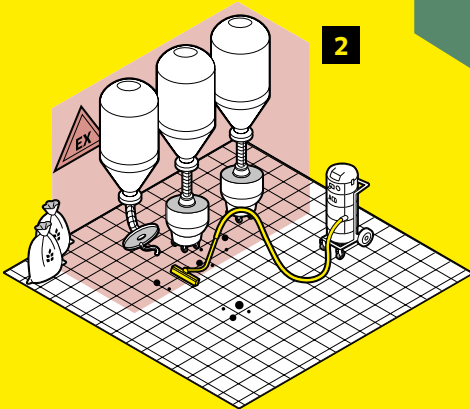
Geräteanforderungen für Zone-22-Sauger

- Filter mit Staubklasse L, M oder H
- Das Gerät darf keinen Staub vom Boden aufwirbeln
- Max. Temperatur aller Teile: 135 °C
- Schutzklasse IP 65 (für leitfähige und brennbare Stäube)
- Keine Teile mit mehr als 7,5% Aluminium
- Alle leitfähigen Teile müssen geerdet werden (elektr.)
- Kein Start mit falscher Drehrichtung
- Überwachung der Luftgeschwindigkeit von 20 m/s (Manometer)
- Überwachung von mind. 20 m/s Luftgeschwindigkeit mit akustischem, optischem oder elektrischem Signal (bei automatisiertem Betrieb)

ACD = APPLIED FOR COMBUSTIBLE DUSTS



Keine
Ex-Zone /
Brennbarer
Staub



Zone 22 /
Brennbarer
Staub



Hinweis: alle IVR mit Taschenfilter (mit Ausnahme IVR Ef) haben im Standard die ACD-Zertifizierung.

Die Wahl des Saugers richtet sich nach dem Sauggut, Atmosphäre und Einsatzort.

Zum Beispiel:

- 1** Mehl liegt auf dem Boden, Brennbarer Staub, keine explosive Atmosphäre (Z 22)
→ ACD Sauger
- 2** Mehl liegt auf dem Boden, Brennbarer Staub in einer Zone 22, Sauger steht außerhalb der Zone 22 → ACD Sauger
- 3** Mehl liegt auf dem Boden, Brennbarer Staub in einer Zone 22, Sauger steht in der Zone 22 → Z 22 Sauger



Hinweis:

Alle Geräte, die in einer Zone betrieben werden, müssen inkl. Zubehör für die jeweilige Zone zertifiziert sein.

	ACD	Z 22
Leitfähiges Zubehör	x	x
Ex-Zertifiziertes Zubehör	-	x
Elektrische Erdung	x	x
Volumenstromüberwachung (20m/s)	x	x
Ex geschütztes EC-Gebläse / Seitenkanalverdichter	-	x
Funkenfreie Elektronik (Platine/Steuerinheit)	x	x
IP-Schutzart	IP X4	IP 64 (oder höher)
Spezielle Abluftfiltration/-führung	-	x



ACD WS (WS=Wet Separator mit Inertflüssigkeit)

Stäube/Späne werden in ein Flüssigkeitsbad (Öl oder Wasser je nach Staub) geleitet. Die Partikel sind somit nicht mehr mit dem Sauerstoff aus der Umgebungsluft in Kontakt. Der Sauerstoff aus der Umgebungsluft wird durch die entsprechende Flüssigkeit ersetzt, um somit das Entzündungsrisiko auszuschließen.

Stäube: ■ Magnesium/Aluminium und andere Metallstäube → Öl
■ Titan → Wasser

STAUBKLASSEN

- Bei jeder Bearbeitung von festen Materialien entsteht Staub
- Entsprechend der Partikelgröße und der Gesundheitsgefährdung wird ein qualifizierter Filter benötigt
- Seit 2003: Klassifizierung in 3 unterschiedlichen Klassen abhängig von einem definierten Grenzwert für jedes Material (AGW = Arbeitsplatzgrenzwert)

EN 60335-2-69/IEC 60335-2-69

Staubklasse max. Durchlassgrad Geeignet für Anwendung			
L	≤ 1,0 %	<ul style="list-style-type: none">▪ Stäube mit AGW-Werten > 1 mg/m³	<ul style="list-style-type: none">▪ Kalkstäube▪ Gipsstäube
M	< 0,1 %	<ul style="list-style-type: none">▪ Stäube mit AGW-Werten ≥ 0,1 mg/m³▪ Holzstäube bis max. 1.200 W/50 l	<ul style="list-style-type: none">▪ Holzstäube (Buche, Eiche)▪ Lackstäube▪ Keramikstäube▪ Stäube von Kunststoffen
H	< 0,005 %	<ul style="list-style-type: none">▪ Stäube mit AGW-Werten < 0,1 mg/m³▪ Krebserregende Stäube (§ 35 GeStoffV)▪ Krankheitserregende Stäube	<ul style="list-style-type: none">▪ Krebserregende Stäube (Blei, Kohle, Cobalt, Nickel, Teer, Kupfer, Cadmium etc.)▪ Schimmel, Bakterien▪ Keime▪ Formaldehyd
Zusatzanforderung Asbest*	< 0,005 %	<ul style="list-style-type: none">▪ Asbesthaltige Stäube	<ul style="list-style-type: none">▪ Asbeststäube aus Nachtspeicheröfen oder Brandschutzwänden
Explosive Stäube (ATEX-Zone 22)	Wie Staubklasse L, M oder H mit Zusatzanforderungen	<ul style="list-style-type: none">▪ Stäube der Staubexplosionsklassen in Zone 22	<ul style="list-style-type: none">▪ Papierstäube▪ Mehlstäube▪ Metallstäube (z. B. Aluminium)

*Bindend für Deutschland gemäß TRGS 519.

Die Messung der maximalen Durchlässigkeit für die Filterklassen L und M erfolgt mit einem Quarzstaub (90% der Partikel sind ~ 2 µm).

Die Messung der maximalen Durchlässigkeit für die Filterklasse H erfolgt mit einem Paraffinöl (DEHS = Di-2-Ethylhexyl-Sebacat/90% der Partikel < 1 µm).

Für eine einheitliche Produktpalette werden bereits in Staubklasse-L-Geräten bessere Filter der Staubklasse M eingebaut. Durch den M-Filter ist der Sauger nicht Staubklasse-M-zertifiziert. M-Sauger benötigen noch weitere Sicherheitseinrichtungen (Volumenstromüberwachung, Abdichtung, Entsorgungssystem, Filterabreinigung). Es sind auch, über die Projektierung 2 stufige Filtersysteme möglich. z. B. nach einem M Filter einen nachgelagerten H-Filter.

FUNKTIONSPRINZIPIEN

IVR/IVC/IVM/IVS

- Das Saugmedium wird über große Radien doppelt umgelenkt (nur IVR) und tangential in den Vorabscheider befördert
- Grobpartikel werden im zyklonartigen Vorabscheider abgeschieden. Dadurch werden Verstopfungen im Einlassbereich bestmöglich verhindert
- Feine Staubpartikel werden im Taschenfilter/Sternfilter zurückgehalten
- Die Filterabreinigung erfolgt manuell nach dem Saugvorgang oder optional automatisch durch elektrisches Filterabrütteln
- Die Entleerung erfolgt über einen Absetzbehälter mit oder ohne PE-Entleersack



IVR-L

- Das Saugmedium wird über den Saugkopf mittig angesaugt
- Grobpartikel, wie z.B. Späne, werden im optionalen Siebkorb (1,5-mm-Lochblech) zurückgehalten
- Grobpartikel und Flüssigkeit können getrennt werden
- Ein herausnehmbares Prallblech verhindert Beschädigungen des Filters durch Grobpartikel
- Bei Flüssigkeiten:
 - Füllstandskontrolle und Entleerung über den transparenten Entleerschlauch
 - Optional: Entleerung über externe Fasspumpe
- Bei Feststoffen:
 - Entleerung per Kippfahrgestell (Optional)
 - Entnahme des Siebkorbs (Zubehör)
- Die Luftfiltration erfolgt mit einem Flächenfilter der Filterklasse L



ID

- Durch Produktion entstehen schwebende Stäube in der Luft
- Diese werden durch ein großes Luftvolumen des Entstaubers aufgenommen
- Partikel setzen sich im Behälter und Filter ab
- Die Filterabreinigung erfolgt manuell nach dem Saugvorgang oder optional automatisch durch elektrisches Filterabrütteln oder eine Gegenstrom-Druckluft-Abreinigung



BEISPIELANWENDUNGEN

Aufgabe	Zielgruppe	Sauger	Filter/Filtersysteme	
z.B. typische, häufig vorkommende Verschmutzungen		Oft passende Produktlösung(en) hierfür	Oft passender Filter hierfür	
Maschinen- / Werkstückreinigung nach der Bearbeitung (Grobbearbeitung mit geometrisch bestimmten Schneiden [Fräsen, Bohren, Drehen])	ME	IVR-L 65/24-2 Tc IVR-L 100/24-2 Tc IVR-L 100/24-2 Me	Flächenfilter Staubklasse L (keine besonderen Anforderungen an den Filter)	
Reinigung des Fertigungsumfelds sowie angrenzende Bereiche	ME	IVR-L 65/24-2 Tc	Flächenfilter Staubklasse L (keine besonderen Anforderungen an den Filter)	
Reinigung von Produktionsmitteln im Bereich der lokalen Instandhaltung	ME	IVR-L 65/24-2 Tc	Flächenfilter Staubklasse L (keine besonderen Anforderungen an den Filter)	
Reinigung von Werkstücken an Prüfplätzen zur Vorbereitung von nachgelagerten QM-Maßnahmen	ME	IVR-L 65/24-2 Tc IVR 35/24-2 Sc M ACD	Grobpartikel (Stahl etc.): Flächenfilter Staubklasse L (keine besonderen Anforderungen an den Filter) Feinpartikel (Guss etc.): Taschenfilter Staubklasse M	
Aufsaugen von Flüssigkeitsleckagen, Wechsel/Pflege von Kühlschmierstoff an Bearbeitungsmaschinen	ME	IVR-L 200/24-2 Tc Dp IVR-L 120/24-2 Tc Dp IVR-L 100/24-2 IVR-L 65/24-2 Tc	Flächenfilter Staubklasse L (keine besonderen Anforderungen an den Filter)	
Reinigung von Produktionsmaschinen zyklisch/beim Chargenwechsel	Food/Pharma	IVM 60/30 M Z22 IVM 60/36-3 M / H IVM 40/24-2 M / H ACD	Taschenfilter/Sternfilter/Patronenfilter, Staubklasse M für unkritische Saugmedien, ansonsten Staubklasse H	
Reinigung des Produktionsumfelds	Food/Pharma	IVM 60/30 M Z22 IVM 60/36-3 M / H IVM 40/24-2 M / H ACD	Taschenfilter/Sternfilter/Patronenfilter, Staubklasse M für unkritische Saugmedien, ansonsten Staubklasse H	
Additive Fertigung. Reinigung der Maschinen nach dem Print. Aufnahme überschüssiges Material	Kunststoff/ME	IVM 60/30 Z22 IVM 60/24-2 M ACD WS IVM 40/12-1 M / H Z22 IVM 40/24-2 M / H ACD	Tauchvorabscheider (WS) für explosive Metallstäube und Sternfilter Staubklasse M für unkritische Saugmedien, ansonsten Staubklasse H	
Aufsaugen von Leckagen (z. B. Granulat)	Kunststoff	IVR-L 100/24-2 Tc IVM 100/36-3	Bei nicht staubigen Anwendungen Flächenfilter Staubklasse L (keine besonderen Anforderungen), bei unkritischen, staubigen Anwendungen Staubklasse M	
Aufsaugen von aktiven Medien/Substanzen	Pharma	IVR 60/24-2 Sc H ACD IVM 40/24-2 H ACD IVM 40/12-1 H Z22	Taschenfilter / Sternfilter Staubklasse M und Patronenfilter Staubklasse H	
Aufsaugen von Leckagen (i. d. R. Flüssigkeiten)	Chemie	IVR-L 120/24-2 Tc Me Dp IVR-L 100/24-2 Tc Me	Flächenfilter Staubklasse L (keine besonderen Anforderungen an den Filter)	

	Zubehör	Abgrenzung zu NT-Range?
	Welche Zubehöre machen in diesem Anwendungsfall Sinn und werden häufig hier verwendet	
	Bei Nassbearbeitung: Siebkorb Bei Nassbearbeitung und großen Flüssigkeitsmengen: mechanische Überfüllsicherung Saugschlauch PU-ME oder PU je nach Saugmedium (Abrasivität, Scharfkantigkeit der Partikel, Menge etc.)	Einsatz im Produktionsumfeld. Kontinuierliche Nutzung als erweitertes Produktionsmittel. Raue Bedingungen hinsichtlich Umgebung wie auch Sauggut. Ölbeständigkeit.
	Saugschlauch PU als Kompromiss zwischen Lebensdauer und Bedienfreundlichkeit	Einsatz im Produktionsumfeld. Raue Bedingungen hinsichtlich Umgebung wie auch Sauggut. Ölbeständigkeit.
	Saugschlauch PU als Kompromiss zwischen Lebensdauer und Bedienfreundlichkeit	Einsatz im Produktionsumfeld. Raue Bedingungen hinsichtlich Umgebung wie auch Sauggut. Ölbeständigkeit.
	Saugschlauch PU als Kompromiss zwischen Lebensdauer und Bedienfreundlichkeit. Bei leichten Anwendungen Saugschlauch EVA.	Einsatz im Produktionsumfeld. Kontinuierliche Nutzung als erweitertes Produktionsmittel. Raue Bedingungen hinsichtlich Umgebung wie auch Sauggut. Ölbeständigkeit.
	Saugschlauch PU als Kompromiss zwischen Lebensdauer und Bedienfreundlichkeit, Überfüllsicherung, Fasspumpe	Menge an Sauggut. Funktionsoptionen am Gerät (z. B. Pumpe). Ölbeständigkeit.
	FDA-konformes Zubehör. Saugschlauch PU FDA (innen glatt). Auf Anforderung mit Zertifikat. Zubehör farbcodiert für unterschiedliche Saugmedien bzw. Einsatzorte (Produktionslinie oder Fußboden).	Einsatz im Produktionsumfeld. Kontinuierliche Nutzung mit maximaler Verfügbarkeit. Leichte Reinigung des Gerätes erforderlich. Hierbei auch Einsatz von wirksamen Reinigungskemikalien (Alkohol etc.).
	FDA-konformes Zubehör. Saugschlauch PU FDA (innen glatt). Auf Anforderung mit Zertifikat. Zubehör farbcodiert für unterschiedliche Saugmedien bzw. Einsatzorte (Produktionslinie oder Fußboden).	Einsatz im Produktionsumfeld. Kontinuierliche Nutzung mit maximaler Verfügbarkeit. Leichte Reinigung des Gerätes erforderlich. Hierbei auch Einsatz von wirksamen Reinigungskemikalien (Alkohol etc.).
	Saugschlauch PU oder EVA für leichtes Handling. Standarddüsen je nach Anwendungsfall.	Kein passendes Produkt aus der NT-Range
	Saugschlauch PVC oder EVA für leichtes Handling. Standarddüsen je nach Anwendungsfall.	In der Regel größere Mengen an aufzunehmendem Sauggut
	FDA-konformes Zubehör. Saugschlauch PU FDA (innen glatt). Auf Anforderung mit Zertifikat. Zubehör farbcodiert für unterschiedliche Saugmedien.	Einsatz im Produktionsumfeld. Kontinuierliche Nutzung mit maximaler Verfügbarkeit. Leichte Reinigung des Gerätes erforderlich. Hierbei auch Einsatz von wirksamen Reinigungskemikalien (Alkohol etc.). Sauger hat auf Grund der Saugmedien einen hohen Stellenwert.
	Saugschlauch PU FDA für leichtes Handling. Standarddüsen je nach Anwendungsfall.	Korrosionsbeständigkeit und großes Volumen

Anwendungsübersicht Kärcher Industriesauger

Grob, trocken		Fein, trocken		Explosionsgefährdete Stäube		Flüssig	
Ø 2-3 h/Tag	Ø bis 24 h/Tag	Ø 2-3 h/Tag	Ø bis 24 h/Tag	Ø 2-3 h/Tag	Ø bis 24 h/Tag	Ø 2-3 h/Tag	Ø bis 24 h/Tag
~1 Varianten	~3 Varianten	~1 Varianten	~3 Varianten	~1 Varianten	~3 Varianten	~1 Varianten	~3 Varianten
Automotive Industrie / Maschinen- und Anlagenbau / Werkzeugherstellung / Metallbearbeitung							
Metallspäne aus zerspanender Bearbeitung (Fräsen, Bohren, Stanzen)		Schleifstaub aus Metallverarbeitung		Lackier-Schleifstaub		KSS aus Metallverarbeitung	
IVR-L 400 IVR-L 200 IVR-L 120 IVR-L 100 IVR-L 65	IVR-L 100 IVR 100 IVR-B	IVR 100 IVR 60 IVR 35 IVM 60/36-3	IVS 100 IVR 100 IVR 60 IVR 40 IVM 60/30	IVM 40 Z22 [1]	IVS 100 Z22 [2] IVM 60/30 M Z22 [2] IVC 60 Z22 [2]	IVR-L 400 IVR-L 200 IVR-L 120 IVR-L 100 IVR-L 65	IVR-L 100
Metallurgie und Umformtechnik							
Schlacke				brennbarer Metallstaub z.B. Eisen			
IVR-L 400 IVR-L 200 IVR-L 120 IVR-L 100 IVR-L 65	IVR-L 100 IVR 100 Ef IVR 100			IVM 40 Z22 [1]	IVS 100 Z22 [2] IVM 60/30 M Z22 [2]		
Kokerei und Mineralölverarbeitung							
Kohlebrocken				Kohle (über Tag)			
IVR-L 400 IVR-L 2002 IVR-L 120 IVR-L 100 IVR-L 65 IVR 100 Ef	IVR-L 100 IVS 100 IVR 100 Ef IVR 100 IVR-B				IVS 100 Z22 IVM 60/30 M Z22		
Glas- und Steinverarbeitung							
Glasbruch, Kies, Schotter		Gips, Zement, Beton, Glas-Schleifstaub				Schlämme	
IVR-L 400 IVR-L 200 IVR-L 120 IVR-L 100 IVR-L 65 IVC 60/24-2 Ap	IVR-L 100 IVS 100 IVR 100 IVR-B IVC 60/30 Ap	IVR 35 IVC Tact²	IVS 100 IVM 60/30 IVC 60/30 Tact²			IVR-L 400 IVR-L 200 IVR-L 120 Tc IVR-L 100 Tc IVR-L 65	IVR-L 100
Papierherstellung / Herstellung von Printmedien							
Kartonagestücke		Zellulosefasern		Papierstaub		Flüssigfarbe, Druckfarben	
IVC 60/24-2 Ap	IVS 100 IVC 60/30 Ap IVC 60/12-1	IVM 60/36-3 IVC 60/24-2 Tact²	IVS 100 IVM 60/30 IVC 60/30 Tact² IVC 60/12-1 Tact	IVM 40 Z22 [3]	IVS 100 Z22 [2] IVM 60/30 M Z22 [2] IVC 60/30 Ap M Z22 [2]	IVR-L 200 IVR-L 120 IVR-L 100 IVR-L 65 IVC 60/24-2	IVR-L 100 IVC 60/30
Lebensmittelindustrie							
Lebensmittelbruch am Fließband, z.B. Keksrümel, Schokoladenbruch		Im Produktionsprozess, z. B. gemahlener Kaffee		Mehl, Zucker, Wasser, Lebensmittelpulver		Lebensmittellöl, Getränke	
IVC 60/24-2 Ap	IVS 100 IVC 60/30 Ap IVC 60/12-1	IVM 60/36-3	IVS 100 IVM 60/30	IVM 40 Z22 [3]	IVS 100 Z22 [2] IVM 60/30 M Z22 [2] IVC 60/30 Z22 [2]	IVR-L 200 IVR-L 120 Me IVR-L 100 Me IVC 60/24-2	IVC 60/30
Herstellung von Stärke und Tabak							
		Tabakstaub		Stärke			
		IVC 60/24-2 Tact²	IVS 100 IVC 60/30 Tact² IVC 60/12-1 Tact	IVM 40 Z22 [3]	IVS 100 Z22 [2] IVM 60/30 M Z22 [2] IVC 60/30 Z22 [2]		
Herstellung von Gummi und Plastik							
Plastikgranulat, Kunststoffgussreste		Kunststoffstaub				Wasser	
IVC 60/24-2 Ap	IVS 100 IVC 60/30 Ap IVC 60/12-1 IVR-B	IVR 100 IVR 60 IVR 40 IVR 35 IVM 60/36-3 IVC 60/24-2 Tact² M	IVS 100 IVR 100 IVR 60 IVR 40 IVR 35 IVM 60/30 IVC 60/30 IVC 60/12-1	IVM 40 Z22 [3]	[2]	IVR-L 200 IVR-L 120 IVR-L 100 IVC 60/24-2	IVR-L 100 IVC 60/30
Holzverarbeitung / Möbelherstellung							
Große Holzspäne und kleine Holzstücke				Holzstaub			
IVC 60/24-2 Tact² M IVC 60/24-2 Ap	IVS 100 IVC 60/30 Ap			IVM 40 Z22 [3]	IVS 100 Z22 [2] IVM 60/30 M Z22 [2] IVC 60/30 Z22 [2]		
Chemische Industrie							
Granulate		Kunststoffstaub		Düngemittel, Farbpulver		Waschmittel, aggressive Flüssigkeiten	
IVC 60/24-2 Ap	IVS 100 IVC 60/30 Ap IVC 60/12-1	IVR 100 IVR 60 IVR 40 IVR 35 IVM 60/36-3 IVC 60/24-2 Tact² M	IVS 100 IVR 100 IVR 60 IVR 40 IVR 35 IVM 60/30 IVC 60/30 IVC 60/12-1	IVM 40 Z22 [3]	IVS 100 Z22 [2] IVM 60/30 M Z22 [2] IVC 60/30 Z22 [2]	IVR-L 120 Me IVR-L 100 Me	IVR-L 100
Pharmaindustrie							
Tabletten		Im Produktionsprozess, z. B. Tablettenpresse		Arzneiwirkstoffe wie Vitamine, Östrogene, Säuren			
	IVS 100 IVM 60/30	IVM 60/36-3 IVC 60/24-2 Tact² M	IVS 100 IVM 60/30	IVM 40 Z22 [3]	IVS 100 Z22 [2] IVM 60/30 M Z22 [2] IVC 60/30 Z22 [2]	IVR-L 120 Me IVR-L 100 Me	

[1] Nur wenn Gerät außerhalb einer Zone betrieben wird: Gerät mit ACD-Zertifizierung + elektr. leitendem Zubehör möglich: IVR 100, IVR 60, IVR 35, IVM 60/24-2 ACD WS (siehe Seite 15)

[2] Nur wenn Gerät außerhalb einer Zone betrieben wird: Gerät mit ACD-Zertifizierung + elektr. leitendem Zubehör möglich: IVR 100, IVR 60, IVR 40

[3] Nur wenn Gerät außerhalb einer Zone betrieben wird: Gerät mit ACD-Zertifizierung + elektr. leitendem Zubehör möglich: IVR 100, IVR 60, IVR 35

Dimensionierung Leistungsklasse: 1. Luftgeschwindigkeitstabelle: Anwendungsübersicht

			Luftgeschwindigkeit [m/s]		Luftgeschwindigkeit [m/s]
Angabe sind mindestnotwendige Luftgeschwindigkeiten					
Holz	Holzspäne mit Stücken	25-30	Minerale	Grober trockener Sand ohne Kies	21-25
	Sägemehl feucht	22-24		GieBereisand	35-45
	Grobe Holzspäne ohne Stücke	18-22*		Zementstaub	25-30
	Holzwohle	18-20*		Kieselsteine bis ø 5 cm	60-65
	Kleine Holz- und Hobelstücke	16-18*		Sand ø < 2 cm / ø 2-3 cm	21-26 / 50-60
	Feinster Holzstaub	12-14*		Feinster trockener Sandstaub	12-14
Angabe sind mindestnotwendige Luftgeschwindigkeiten					
Papier, Kunststoffe	Kunststoffgranulat	20-23	Metall	Grober Metallstaub	20-25
	Kunststoffpulver	20-25		Metallstaub	20-22
	Papierschnitzel	15-22*		Feiner Metallstaub	18-20*
	Gummistaub	18-20*		Späne (trocken)	25-27
	Randstreifenabsaugung	16-18*		Späne (nass)	27-32
	Schleifstaub Leder	15-16*		Metallrauche (Schweißen)	14-16
	Farbnebel-Spritzkabinen	14-16*		Stahlkugeln	45-55
	Kürzer Textilfasern	12-16*		Öl (dünnflüssig), Kühlschmierstoffe	25-30
	Geschäumtes Polystyrol	8-10*		Öl (zähflüssig), Schlämme	30-40
Angabe sind mindestnotwendige Luftgeschwindigkeiten					
Lebensmittel	Tabakstäube	15-16*	Max. Fördermenge in Abhängigkeit vom Schlauchdurchmesser	DN 40	ca. 90 m³/h
	Getreide- und Futtermittelstäube	14-16*		DN 50	ca. 140 m³/h
	Mehl	12-14*		DN 70	ca. 270 m³/h
	Lebensmittelrückstände z. B. Nudeln	30+			

* Sicherheitssauger und Ex-Sauger dürfen nur mit einer Mindestluftgeschwindigkeit von 20 m/s betrieben werden. Das Unterschreiten der Mindestgeschwindigkeit wird mit einer Signallampe angezeigt.

Der Minstdurchmesser des Zubehörs sollte unter anderem so gewählt werden, dass die größte Partikelgröße nicht mehr als 2/3 des Schlauchdurchmessers beträgt.

Dimensionierung Leistungsklasse: 2. Luftgeschwindigkeitstabelle

Antriebsleistung			Saugschlauchdurchmesser				
IVR-Antriebsköpfe			DN [ø mm]	40	50	70	
Wechselstrom	Max. Volumenstrom [m³/h]	Max. Unterdruck [kPa]	Fläche [cm²]	12,6	19,6	38,5	
1,2 kW	215	23		46,4	29,7	15,1	
2,0 kW	360	22		79,6	50,9	26,0	
2,4 kW	532	23		117,6	75,2	38,4	
Drehstrom							
1,5 kW	210	20		46,4	29,7	15,2	
3,0 kW	315	26		70,7	45,3	23,1	
4,0 kW	495	14		114,9	73,6	37,5	
IVC-/IVM-Antriebsköpfe							
Wechselstrom	Max. Volumenstrom [m³/h]	Max. Unterdruck [kPa]		Luftgeschwindigkeit [m/s]	40	50	70
1,2 kW (Ec)	225	24			49,0	31,8	-
2,4 kW	532	25			117,6	75,2	-
3,6 kW	799	25,4			133,7	85,6	43,7
Drehstrom							
3,0 kW	244	28			53,9	34,5	17,6
IVS-Antriebsköpfe							
Drehstrom							
4,0 kW	500	18	110,5		70,6	36,0	
5,5 kW	500	25	110,5		70,6	36,0	
7,5 kW	536	33	118,5		75,8	38,7	

Beispiel

Anwendungsbeispiel:
Ein Kunde möchte einen Industriesauger zum Aufsaugen von Metallspänen kaufen.

Schritt 1:
Ablesen der benötigten Mindestluftgeschwindigkeit siehe Tabelle 1:
Für Metallspäne (trocken) wird eine Luftgeschwindigkeit von 25-27 m/s benötigt.

Schritt 2:
In Tabelle 2 die beim Saugvorgang resultierende Luftgeschwindigkeit in Abhängigkeit von der Antriebsleistung und vom Saugschlauchdurchmesser ablesen.

Beispiel: IVR-Antriebskopf mit 1,2 kW ermöglicht mit einem DN 40-Saugschlauch eine Luftgeschwindigkeit von 46,4 m/s → Dimensionierung passend.

Bei Wahl eines Saugschlauchs DN 70 und 1,2 kW Antriebsleistung wurde eine Luftgeschwindigkeit von 15,1 m/s resultieren → Dimensionierung nicht ausreichend.

ACHTUNG:
► Werte gelten bis max. 10 Meter Saugschlauch. Darüber hinaus müssen Druckverluste im Saugschlauch berücksichtigt werden.
► Bei Sicherheitssaugern darf die Luftgeschwindigkeit niemals < 20 m/s betragen.

STICHWORTVERZEICHNIS

0-9

- 1 phasen: 5, 14, 15, 16, 17
- 3 phasen: 5, 14, 15, 16, 17, 18, 19

A

- **Ablassschlauch:** 16, 26
- **Absetzfahrgestell:** 5, 27
- ACD: 36
- Aerosol: 11
- AGW: 38
- Anwendungsempfehlung: 13
- **AP:** 14, 26
- **Arbeitssicherheit/**
Gesundheitsschutz: 4
- ATEX: 35, 38
- Ausstattungsmerkmale: 14, 15, 16, 17, 18, 19

B

- Beispielanwendung: 40
- Beistellsauger: 18
- **Brennbar:** 10, 11, 12, 13, 28, 33, 34, 42
- **Bypass:** 20, 21, 32

E

- **EC-Motor:** 20
- Einsteckbogen: 5, 16
- **Elektrisch**
kommutiertes: 20
- **Entleerungsklappe:** 27
- Entsorgungssysteme: 4, 26
- EVA: 28, 41
- Explosionsschutz zonen: 12

F

- Fasspumpe: 16, 26, 39, 41
- **feine Partikel:** 12, 32
- Feststoffe: 5, 10, 12, 16, 22, 26, 39
- Filterabreinigung: 4, 5, 14, 15, 17, 19, 23, 25, 33, 38, 39
- Filterarten: 23
- Filtermaterialien: 5, 24, 33
- Filtersysteme: 4, 22, 38, 40
- **Flächenfilter:** 16, 23, 39, 40
- Flachfaltfilter: 14, 23
- Flammpunkt: 11, 33
- Füllstandsabschaltung: 14, 16
- Füllstandsanzeige: 26

G

- Gebläse: 5, 9, 17, 20, 21, 32
- Gerätedichtungen: 11
- Geräteklassen: 10
- **grobe Partikel:** 12, 23

I

- ID: 10, 19, 21, 39
- IE2-Motoren: 18
- IE3 Motoren: 19
- Industrieentstauber: 6, 10, 19, 21
- Injektorprinzip: 21
- IVC: 10, 13, 14, 21, 22, 27, 39, 43
- IVM/IVS: 15, 27, 39
- IVR: 10, 11, 13, 16, 17, 21, 22, 27, 39, 40, 42
- IVR-L: 10, 13, 16, 21, 22, 26, 39, 40, 42
- IVS: 10, 11, 13, 15, 21, 23, 27, 39, 43

K

- Kippfahrgestell: 4, 5, 16, 26, 32, 39
- korrodieren: 11
- Korrosion: 11, 41
- Kühlschmierstoffe: 16, 28, 43
- Kunststoffgranulate: 15

L

- Laugen: 10, 11
- Longopac: 5, 14, 15, 27, 32
- Luftgeschwindigkeit: 8, 9, 35, 43
- Luftmenge: 8, 9, 35, 43

M

- Maschinentechnik: 20, 22
- ME-PU: 28
- Mineralstaub: 28
- Mittel/Superklasse: 15
- Motor: 8, 11, 14, 15, 16, 17, 8, 19, 20, 21, 27
- Motorschutzfilter: 17
- Motorenleistung: 8

N

- **nicht abrasive Partikel:** 12

Ö

- **Ölverwandtschaft:** 10, 11, 28

P

- **Papier:** 24, 38, 43
- **Patronenfilter:** 18, 23, 40
- PES: 15, 17, 23, 24
- pneumatisch: 5, 21
- **Pneumatische:** 5, 23
- **PTFE:** 23, 24
- PU: 28, 41

R

- Radialgebläse: 21
- Radialverdichter: 19

S

- Saugleistung: 8, 20
- Saugmedien: 4, 5, 10, 15, 29, 40
- Saugrohre: 29, 30
- Schläuche: 28
- **Schmutzaufnahme:** 4
- Seitenkanalverdichter: 15, 18, 19, 20, 21, 37
- Sicherheitsventil: 20
- Spänekorb: 16, 22
- **Stäube:** 4, 12, 17, 19, 23, 24, 29, 33, 34, 38, 39, 42, 43
- Staubklasse H: 15, 23, 38, 40
- Staubklasse M: 14, 15, 17, 23, 38, 40, 41
- Staubklassen: 12, 14, 38
- Sternfilter: 15, 23, 39, 40

T

- **Tact:** 14, 25, 42
- tangentialer: 15, 15, 17
- **Taschenfilter:** 17, 23, 39, 40
- **Teflonbeschichtet:** 24

V

- Vakuum: 5, 21
- **Vakuumpumpe:** 21
- Verwandtschaft: 10, 11, 28
- Volumenstrom: 6, 16, 19, 43
- Vorabscheider: 5, 31, 39

W

- **Wasserverwandtschaft:** 10, 11, 28
- Wechselstrom: 20, 21, 43
- **Wirtschaftlichkeit:** 4

Z

- Z22: 14, 15, 19, 20, 21, 40, 42
- Zertifizierung: 12
- Zone: 20/21/22: 12
- Zone 22: 2, 38
- Zoneneinteilung: 35
- Zubehör: 5, 9, 10, 12, 28, 30
- Zündquellen: 20, 34
- zyklonartiges: 14, 15, 17

KÄRCHER

makes a difference

Wir beraten Sie gern:

Deutschland

Alfred Kärcher Vertriebs-GmbH
Reinigungssysteme
Friedrich-List-Straße 4
71364 Winnenden
Tel. +49 7195 903-0
info.vertrieb@karcher.com
www.karcher.de

Schulung & Training

Max-Eyth-Straße 35
71364 Winnenden
Tel. +49 7195 903-3860
schulung.vertrieb@karcher.com



Instagram: @kaercher_deutschland



TikTok: @kaercher_deutschland



LinkedIn: @Kärcher Deutschland



Facebook: @Kaercher.Germany
Facebook: @kaercher.professional



Youtube: @KarcherDeutschland