



Spraying Systems

Experts in Spray Technology

DÜSEN FÜR PROZESSE IN DER PHARMA- UND CHEMISCHEN INDUSTRIE

COATING, WIRBELSCHICHTVERFAHREN, GRANULATION,
SPRÜHTROCKNUNG UND BEHÄLTERREINIGUNG

KATALOG 12



	Seite		Seite
Technische Referenzen		High-Shear Granulation	
Umrechnungstabellen	4	Anwendungsübersicht	48
Spritzcharakteristiken	5	Lanzen für die High-Shear-Granulation	49
Tropfengröße (Zerstäubung)	6		
Begriffsdefinitionen zur Tropfengröße	7	Sprühtrocknung	
Volumenstrom	8	Anwendungsübersicht	52
Spritzwinkel und Spritzbreiten	9	SprayDry® Düsen der Baureihe SV	53
Aufprallkraft	10	SprayDry® Düsen der Baureihe SB	54
Berechnung von Druckverlusten in		SprayDry® Düsen der Baureihe SK	55
Rohrleitungen und Armaturen	11		
Durchflussmengen für Wasser in Rohrleitungen	12	Behälterreinigung	
Düsenkunde	13	Anwendungsübersicht	57
Gründe für Düsenprobleme	14	Auslegungs- und Optimierungshinweise	58
Düsenprobleme verhindern und lösen	15	CIP-/WIP-Lösungen	60
Allgemeine Sicherheitshinweise	16	Feststehende Sprühkugeln/Reinigungsköpfe	62
		Rotierende hydraulisch angetriebene Düsen	64
Tablettencoating			
Anwendungsübersicht	18	Sonderdüsen	
VMAU Düsen	21	Ultraschall-Zerstäubungsdüse	75
JAU Düsen	25	GunJet® Spritzpistolen	78
Adaptierbare Sprühbalken für Luftzerstäubung	29	WindJet® Druckluftblasdüsen	79
Zubehör für modulare Düsenrohreinheit	31		
Wirbelschichtverfahren			
Anwendungsübersicht	34		
Wirbelschichtgranulierung und Wurster-Coating	35		
Düsen und Düsenlanzen für die Granulierung	36		
Düsen für das Wurster-Coating	40		



TECHNISCHE REFERENZEN

	Seite		Seite
<u>Umrechnungstabellen</u>	4	<u>Berechnung von Druckverlusten in Rohrleitungen und Armaturen</u>	11
<u>Spritzcharakteristiken</u>	5	<u>Durchflussmengen für Wasser in Rohrleitungen</u>	12
<u>Tropfengröße (Zerstäubung)</u>	6	<u>Düsenkunde</u>	13
<u>Begriffsdefinitionen zur Tropfengröße</u>	7	<u>Gründe für Düsenprobleme</u>	14
<u>Volumenstrom</u>	8	<u>Düsenprobleme verhindern und lösen</u>	15
<u>Spritzwinkel und Spritzbreiten</u>	9	<u>Allgemeine Sicherheitshinweise</u>	16
<u>Aufprallkraft</u>	10		

Umrechnungstabellen

Volumeneinheiten

	Kubikzentimeter	Fluid Ounce	Pound of Water	Liter	US Gallone	Kubikfuß	Kubikmeter
Kubikzentimeter	•	0,034	$2,2 \times 10^{-3}$	0,001	$2,64 \times 10^{-4}$	$3,54 \times 10^{-5}$	$1,0 \times 10^{-6}$
Fluid Ounce	29,4	•	0,065	0,030	$7,81 \times 10^{-3}$	$1,04 \times 10^{-3}$	$2,98 \times 10^{-5}$
Pound of Water	454	15,4	•	0,454	0,12	0,016	$4,54 \times 10^{-4}$
Liter	1000	33,8	2,2	•	0,264	0,035	0,001
US Gallone	3785	128	8,34	3,785	•	0,134	$3,78 \times 10^{-3}$
Kubikfuß	28320	958	62,4	28,3	7,48	•	0,028
Kubikmeter	$1,0 \times 10^6$	$3,38 \times 10^4$	2202	1000	264	35,3	•

Druckeinheiten

	Lb/In ² (psi)	Ft Water	kg/cm ²	Atmosphäre	Bar	Inch Mercury	kPa (Kilopascal)
Lb/In ² (psi)	•	2,31	0,070	0,068	0,069	2,04	6,895
Ft Water	0,433	•	0,030	0,029	0,030	0,882	2,99
kg/cm ²	14,2	32,8	•	0,968	0,981	29,0	98
Atmosphäre	14,7	33,9	1,03	•	1,01	29,9	101
Bar	14,5	33,5	1,02	0,987	•	29,5	100
Inch Mercury	0,491	1,13	0,035	0,033	0,034	•	3,4
kPa (Kilopascal)	0,145	0,335	0,01	0,009	0,01	0,296	•

Längeneinheiten

	Mikron	Mil	Millimeter	Zentimeter	Zoll	Fuß	Meter
Mikron	•	0,039	0,001	$1,0 \times 10^{-4}$	$3,94 \times 10^{-5}$	–	–
Mil	25,4	•	$2,54 \times 10^{-2}$	$2,54 \times 10^{-3}$	0,001	$8,33 \times 10^{-5}$	–
Millimeter	1000	39,4	•	0,10	0,0394	$3,28 \times 10^{-3}$	0,001
Zentimeter	10000	394	10	•	0,394	0,033	0,01
Zoll	$2,54 \times 10^4$	1000	25,4	2,54	•	0,083	0,0254
Fuß	$3,05 \times 10^5$	$1,2 \times 10^4$	305	30,5	12	•	0,305
Meter	$1,0 \times 10^6$	$3,94 \times 10^4$	1000	100	39,4	3,28	•

Sonstige Maßeinheiten und Umrechnungswerte

Einheit	Äquivalent	Einheit	Äquivalent
Ounce	28,35 g	Nm ³ /h	1,699 Nm ³ /h
Pound	0,4536 kg	Fahrenheit (°F)	= 9/5 (°C) + 32
PS	0,746 kW	Celsius (°C)	= 5/9 (°F – 32)
British Thermal Unit	0,2520 kcal	Kreisumfang	= 3,1416 x D
Square Inch	6,452 cm ²	Kreisfläche	= 0,7854 x D ²
Square Foot	0,09290 m ²	Kreisvolumen	= 0,5236 x D ³
Acre	0,4047 Hektar	Kugeloberfläche	= 3,1416 x D ²

Abmessungen

Alle im Katalog aufgeführten Abmessungen für Austrittsbohrungen sind Nominalwerte. Weitere Angaben erhalten Sie auf Anfrage.

Spritzcharakteristiken

Spritzdüsen sind so konzipiert, dass sie unter vielen unterschiedlichen Bedingungen eingesetzt werden können. Damit für den einzelnen Anwendungsfall die effektivste und wirtschaftlichste Lösung zum Einsatz kommt, haben wir die wesentlichen Kriterien zusammengestellt, nach denen Düsen zu unterscheiden und zu bewerten sind. Im Folgenden stellen wir Ihnen ausgewählte Spritzcharakteristiken vor.

Sprechen Sie uns an, wenn Sie ausführlichere technische Unterlagen oder eine unverbindliche Beratung wünschen.



Flachstrahl (elliptisch)

Allgemeine Spritzcharakteristik

Düsen mit elliptischer Austrittsgeometrie bilden im Allgemeinen ein Flachstrahlspritzbild, das zu den Enden hin spitz ausläuft.

Einsatz

Geeignet für den Einsatz mehrerer Düsen an einem Düsenrohr: die sich überlappenden Spritzstrahlen gewährleisten über die gesamte Spritzoberfläche eine gleichmäßige Flüssigkeitsverteilung.

Spritzbild:



Spritzwinkel:
15° bis 110°



Vollkegel

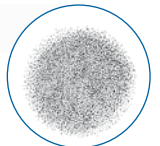
Allgemeine Spritzcharakteristik

Erzeugt relativ grobe Tropfen in einem Vollkegelspritzbild mit fast freien Strömungsquerschnitten.

Einsatz

Mittlere bis große Volumenströme. Auch als Ausführungen ohne Wirbelkörper verfügbar.

Spritzbild:



Spritzwinkel:
15° bis 125°



Feinzerstäubung (hydraulisch, feiner Nebel)

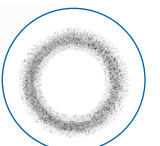
Allgemeine Spritzcharakteristik

Diese Düsen sind für kleine Leistungen ausgelegt und erzeugen im Allgemeinen ein Hohlkegelspritzbild. Das Spritzbild ist aufgrund der sehr kleinen Tropfen leicht durch Luftströmungen beeinflussbar und über größere Entfernungen nicht beständig.

Einsatz

Für Anwendungen, bei denen ohne den Einsatz von Druckluft ein Spritzbild mit nebelartigem Charakter erzeugt werden soll.

Spritzbild:



Spritzwinkel:
35° bis 165°



Luftzerstäubung + luftunterstützte Zerstäubung

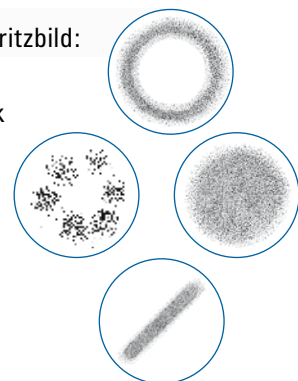
Allgemeine Spritzcharakteristik

Die Zerstäubung wird durch eine Kombination von Luft- und Flüssigkeitsdruck erreicht. Die Luftzerstäubung ermöglicht durch interne oder externe Vermischung von Sprühmedium und Zerstäubungsluft feine Tropfen auch mit dickflüssigen Medien. Bei der luftunterstützten Zerstäubung erfolgt eine interne Vermischung durch Aufprall der Flüssigkeit auf den unterstützenden Luftstrom.

Einsatz

Die am weitesten verbreitete Düsenart zur Erzielung eines hohen Zerstäubungsgrads in einem großen Leistungsbereich.

Spritzbild:



Ringförmige, runde oder fächerförmige Aufprallfläche

Tropfengröße (Zerstäubung)

Die Tropfengröße hat für den Wirkungsgrad von Sprühsystemen zum Teil eine erhebliche, wenn nicht sogar entscheidende Bedeutung, besonders bei industriellen Anwendungen wie Gaskühlung und Gaskonditionierung, Brandschutz, Sprühtrocknung oder Beschichtung. Tropfengrößenangaben beziehen sich auf die Größe jedes einzelnen Tropfens eines Spritzstrahles. Die Tropfen haben

sehr unterschiedliche Größen. Diesen Größenbereich nennt man Tropfenspektrum. Das Tropfenspektrum hängt vom Spritzbild ab und weist bei den einzelnen Arten deutliche Unterschiede auf. Die kleinsten Tropfengrößen (feinste Zerstäubung) werden mit Luftzerstäubungsdüsen erreicht, die größten mit Vollkegeldüsen bei hydraulischer Zerstäubung.



Andere Faktoren, die die Tropfengröße beeinflussen, sind Art der Spritzflüssigkeit, Volumenstrom, Spritzdruck und Spritzwinkel. Ein niedriger Spritzdruck erzeugt größere Tropfen. Umgekehrt erzeugt ein hoher Spritzdruck

feinere Tropfen. Bei den einzelnen Spritzcharakteristiken erzeugen Düsen mit dem niedrigsten Volumenstrom die kleinsten und die mit dem höchsten Volumenstrom die größten Tropfen.

Tropfendurchmesser

in Abhängigkeit von Spritzcharakteristik und Volumenstrom

Spritz- charakteristik	0,7 bar		2,8 bar		7 bar	
	Volumenstrom l/min	MVD* (µm)	Volumenstrom l/min	MVD* (µm)	Volumenstrom l/min	MVD* (µm)
Luftzerstäubung	0,02 0,08	20 100	0,03 30	15 200	45	400
Feinstzerstäubung	0,83	375	0,1 10,6	110 330	0,2 20,6	110 290
Hohlkegel	0,19 45	360 3400	0,38 91	300 1900	0,61 144	200 1260
Flachstrahl	0,19 180,9	260 4300	0,38 38	220 2500	0,61 60	190 1400
Vollkegel	0,38 45	1140 4300	0,72 87	850 2800	10,1 132	500 1720

Auf der Basis ausgewählter Düsen zur Darstellung der Vielzahl von verfügbaren Tropfengrößen.

* MVD = mittlerer volumetrischer Ø. Siehe Erläuterung auf Seite 7.

Mittelwerte einer Tropfengrößenverteilung werden wie folgt bezeichnet:

$$D_{pq} = \left[\frac{\sum n_i D_i^p}{\sum n_i D_i^q} \right]^{1/(p-q)}$$

Im industriellen Bereich ist die Verwendung des Sauter-durchmessers D32 am gebräuchlichsten. Neben dem mittleren Durchmesser ist die Verteilungsbreite der Tropfengrößenverteilung für viele Anwendungen von Bedeutung. Ein genaues Verfahren zur Bestimmung der Tropfengrößenverteilung ist in der amerikanischen Norm ASTM E799-03 beschrieben.

Begriffsdefinitionen zur Tropfengröße

Die unterschiedliche Verwendung von Fachbegriffen führt häufig zu Missverständnissen bei der Angabe der Tropfengröße. Der mittlere und der charakteristische Durchmesser werden der Tropfenverteilungskurve entnommen (siehe Abbildung 1). Um die Tropfengrößen bei den verschiedenen Düsentypen wirklich vergleichen zu können, muss der gleiche Durchmesser zugrunde

gelegt werden. Der Durchmesser $D_{v0,5}$ einer Düse ist zum Beispiel nicht vergleichbar mit dem Durchmesser D_{32} einer anderen Düse. Die gebräuchlichsten mittleren und charakteristischen Durchmesser, deren Definitionen und Verwendung werden im Folgenden erläutert. Die Begriffe rund um die Tropfengröße werden in der Norm ASTM® E1620-97 definiert.

Mittlerer volumetrischer Durchmesser (MVD)

auch als $D_{v0,5}$ und Mittlerer Massendurchmesser (MMD)

bezeichnet: Definition der Tropfengrößenangabe in Abhängigkeit vom zerstäubten Volumen. Der mittlere volumetrische Durchmesser wird dadurch bestimmt, dass vom zerstäubten Gesamtvolumen einer Flüssigkeit 50 % der Tropfen größer und 50 % kleiner als der Mittelwert sind.

Sauterdurchmesser (SMD)

auch als D_{32} bezeichnet: Bestimmung der Zerstäubungsfeinheit in Bezug auf die erzeugte Gesamtoberfläche eines Strahles. Der Sauterdurchmesser ist der Durchmesser desjenigen angenommenen Tropfens, der das gleiche Volumen-/Oberflächenverhältnis hat wie das Gesamtvolumen aller Tropfen des Strahls im Verhältnis zur Gesamtoberfläche aller Tropfen.

$D_{v0,1}$:

10% des Gesamtvolumens (oder der Masse) der zerstäubten Flüssigkeit besteht aus Tropfen, deren Durchmesser kleiner oder gleich dem angegebenen Durchmesser sind. Mit diesem Durchmesser bewertet man z.B. die Wahrscheinlichkeit, dass einzelne Tropfen mitgerissen werden (Driftpotenzial).

$D_{v0,9}$:

90% des Gesamtvolumens (oder der Masse) der zerstäubten Flüssigkeit besteht aus Tropfen, deren Durchmesser kleiner oder gleich dem angegebenen Durchmesser sind. Dieser Wert wird herangezogen, wenn eine vollständigen Verdampfung des Strahls erforderlich ist.

Mittlerer numerischer Durchmesser (MND)

auch als $D_{n0,5}$ bezeichnet:

Bestimmung der Tropfengröße in Bezug auf die Anzahl der Tropfen im Strahl. Der mittlere numerische Tropfendurchmesser ist dadurch definiert, dass von der Gesamttropfenzahl 50% kleiner und 50% größer sind als der mittlere Durchmesser.

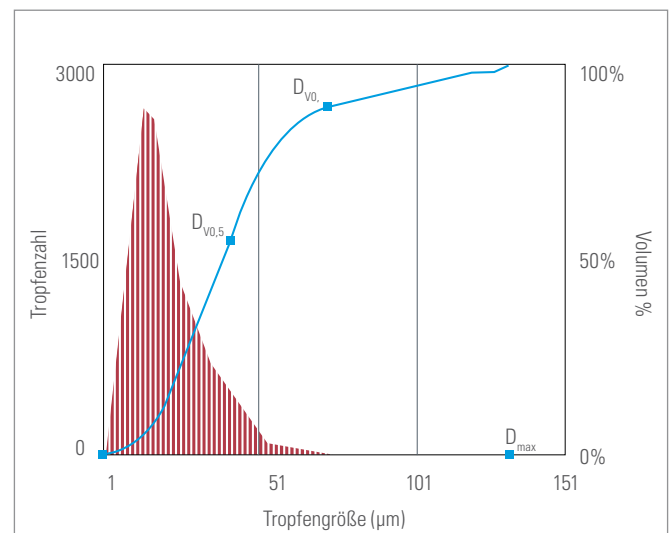
Tropfenverteilung:

Die Tropfenverteilung bezeichnet das in einem Sprühstrahl vorhandene Tropfengrößenspektrum. Diese Verteilung wird üblicherweise ausgedrückt als Größe der vorhandenen Tropfen über dem kumulierten Volumenstrom.

Relative Span Factor (RSF):

Ein dimensionsloser Parameter zur Angabe der Gleichförmigkeit der Tropfenverteilung. Der RSF wird definiert als:

$$\frac{D_{v0,9} - D_{v0,1}}{D_{v0,5}}$$



Typische Tropfenverteilung

Volumenstrom

Der Volumenstrom einer Düse variiert mit dem Düsenvordruck (Flüssigkeitsdruck an der Düse).

Die theoretische Abhängigkeit von Volumenstrom und Druck lässt sich mit folgender Formel darstellen:

$$\frac{\dot{V}_1}{\dot{V}_2} = \frac{(P_1)^n}{(P_2)^n}$$

- \dot{V} :** Volumenstrom (in l/min)
- P :** Flüssigkeitsdruck (in bar)
- n :** Exponent für den jeweiligen Düsentyp

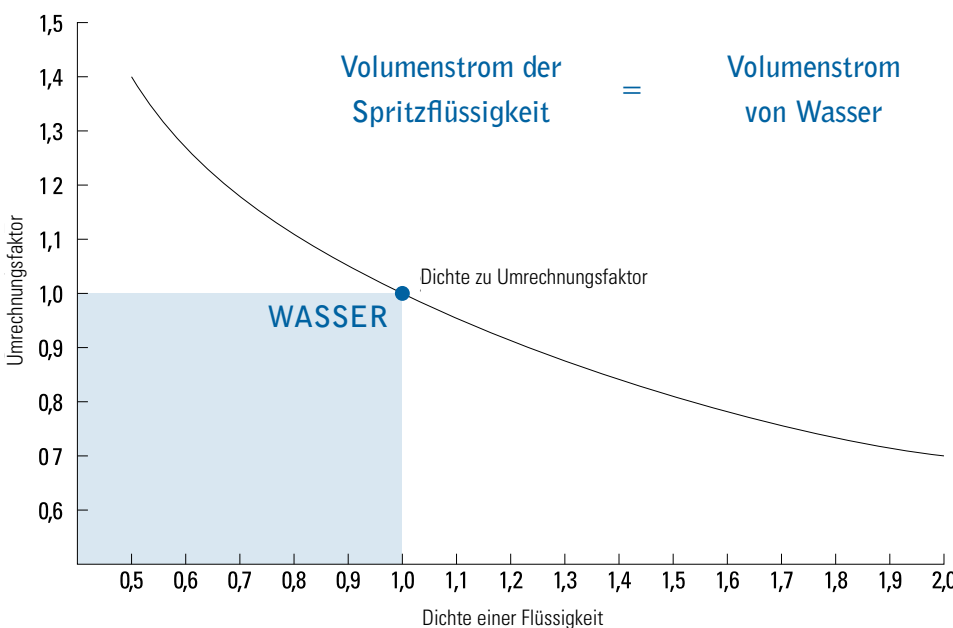
Die Volumenstromtabellen in diesem Katalog basieren auf Wasser. Da die Dichte einer Flüssigkeit den Volumenstrom beeinflusst, müssen die in den Katalogtabellen genannten Volumenstromdaten mit dem für die Dichte der Spritzflüssigkeit geltenden Faktor umgerechnet werden. Hierzu kann die im Abschnitt Dichte genannte Formel verwendet werden.

Volumenstromfaktoren für bestimmte Düsentypen

Düsentyp	Exponent „n“
Hohlkegeldüsen (alle Bauformen) Vollkegeldüsen (ohne Wirbelkörper) Vollkegeldüsen (Bauformen 15° und 30°) Flachstrahldüsen (alle Bauformen) Vollstrahldüsen (alle Bauformen) Spiraldüsen (alle Bauformen)	0,50
Vollkegeldüsen (Standard Spritzbild) Vollkegeldüsen (Rechteckiges Spritzbild) Vollkegeldüsen (Ovales Spritzbild) Vollkegeldüsen (Große Leistungen)	0,46
Vollkegeldüsen (Weitwinkel, Standard Spritzbild) Vollkegeldüsen (Weitwinkel, rechteckiges Spritzbild)	0,44

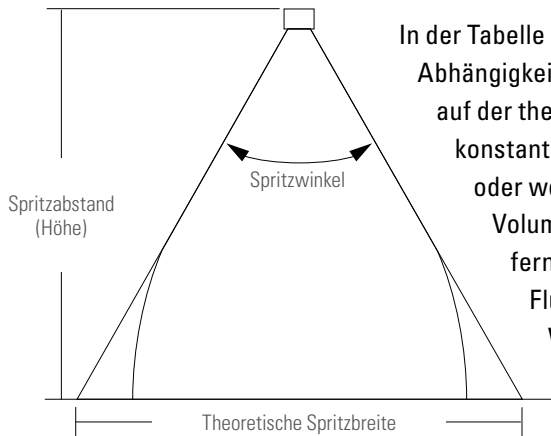
Dichte

Die hier relevante Dichte ist das Verhältnis der Masse des Volumens einer Flüssigkeit zur Masse desselben Volumens von Wasser. Von den Düsenkennwerten wird hauptsächlich der Volumenstrom von der Dichte einer Flüssigkeit beeinflusst. Da alle Angaben in diesem Katalog auf Wasser bezogen sind, kann ein Umrechnungsfaktor bzw. eine Formel für die näherungsweise Umrechnung der Volumenstromwerte auf andere Flüssigkeiten als Wasser verwendet werden.



LEGENDE: Zur Bestimmung des Volumenstroms einer Düse beim Zerstäuben einer Flüssigkeit mit anderer Dichte als Wasser multipliziert man den Volumenstrom von Wasser mit dem für die Flüssigkeit geltenden Umrechnungsfaktor. Dieser Umrechnungsfaktor berücksichtigt nur den Einfluss der Dichte auf den Volumenstrom und keine anderen Einflussfaktoren.

Spritzwinkel und Spritzbreiten



In der Tabelle sind für das Spritzmedium Wasser die rechnerischen Spritzbreiten in Abhängigkeit von Spritzwinkel und Spritzabstand (Höhe) aufgelistet. Die Werte basieren auf der theoretischen Annahme, dass der Spritzwinkel über die gesamte Strahllänge konstant bleibt. In der Praxis weist allerdings jeder Düsenstrahl eine mehr oder weniger starke Konvergenz auf (abhängig vom Düsentyp, Spritzwinkel, Volumenstrom, Düsenvordruck und Spritzabstand). Die Strahlausbildung wird ferner durch Viskosität und Oberflächenspannung der zu verdüsenden Flüssigkeit beeinflusst. So kann bei Flüssigkeiten mit höherer Viskosität als Wasser die Strahlausbildung und damit der Spritzwinkel geringer sein.

Theoretische Spritzbreite

bei verschiedenen Spritzabständen (Höhe in cm)

Spritzwinkel	2"	5 cm	4"	10 cm	6"	15 cm	8"	20 cm	10"	25 cm	12"	30 cm	15"	40 cm	18"	50 cm	24"	60 cm	30"	70 cm	36"	80 cm	48"	100 cm
5°	0,2	0,4	0,4	0,9	0,5	1,3	0,7	1,8	0,9	2,2	1,1	2,6	1,3	3,5	1,6	4,4	2,1	5,2	2,6	6,1	3,1	7,0	4,2	8,7
10°	0,4	0,9	0,7	1,8	1,1	2,6	1,4	3,5	1,8	4,4	2,1	5,3	2,6	7,0	3,1	8,8	4,2	10,5	5,2	12,3	6,3	14,0	8,4	17,5
15°	0,5	1,3	1,1	2,6	1,6	4,0	2,1	5,3	2,6	6,6	3,2	7,9	3,9	10,5	4,7	13,2	6,3	15,8	7,9	18,4	9,5	21,1	12,6	26,3
20°	0,7	1,8	1,4	3,5	2,1	5,3	2,8	7,1	3,5	8,8	4,2	10,6	5,3	14,1	6,4	17,6	8,5	21,2	10,6	24,7	12,7	28,2	16,9	35,3
25°	0,9	2,2	1,8	4,4	2,7	6,7	3,5	8,9	4,4	11,1	5,3	13,3	6,6	17,7	8,0	22,2	10,6	26,6	13,3	31,0	15,9	35,5	21,2	44,3
30°	1,1	2,7	2,1	5,4	3,2	8,0	4,3	10,7	5,4	13,4	6,4	16,1	8,1	21,4	9,7	26,8	12,8	32,2	16,1	37,5	19,3	42,9	25,7	53,6
35°	1,3	3,2	2,5	6,3	3,8	9,5	5,0	12,6	6,3	15,8	7,6	18,9	9,5	25,2	11,3	31,5	15,5	37,8	18,9	44,1	22,7	50,5	30,3	63,1
40°	1,5	3,6	2,9	7,3	4,4	10,9	5,8	14,6	7,3	18,2	8,7	21,8	10,9	29,1	13,1	36,4	17,5	43,7	21,8	51,0	26,2	58,2	34,9	72,8
45°	1,7	4,1	3,3	8,3	5,0	12,4	6,6	16,6	8,3	20,7	9,9	24,9	12,4	33,1	14,9	41,4	19,9	49,7	24,8	58,0	29,8	66,3	39,7	82,8
50°	1,9	4,7	3,7	9,3	5,6	14,0	7,5	18,7	9,3	23,3	11,2	28,0	14,0	37,3	16,8	46,6	22,4	56,0	28,0	65,3	33,6	74,6	44,8	93,3
55°	2,1	5,2	4,2	10,4	6,3	15,6	8,3	20,8	10,3	26,0	12,5	31,2	15,6	41,7	18,7	52,1	25,0	62,5	31,2	72,9	37,5	83,3	50,0	104
60°	2,3	5,8	4,6	11,6	6,9	17,3	9,2	23,1	11,5	28,9	13,8	34,6	17,3	46,2	20,6	57,7	27,7	69,3	34,6	80,8	41,6	92,4	55,4	115
65°	2,5	6,4	5,1	12,7	7,6	19,1	10,2	25,5	12,7	31,9	15,3	38,2	19,2	51,0	22,9	63,7	30,5	76,5	38,2	89,2	45,8	102	61,2	127
70°	2,8	7,0	5,6	14,0	8,4	21,0	11,2	28,0	14,0	35,0	16,8	42,0	21,0	56,0	25,2	70,0	33,6	84,0	42,0	98,0	50,4	112	67,2	140
75°	3,1	7,7	6,1	15,4	9,2	23,0	12,3	30,7	15,3	38,4	18,4	46,0	23,0	61,4	27,6	76,7	36,8	92,1	46,0	107	55,2	123	73,6	153
80°	3,4	8,4	6,7	16,8	10,1	25,2	13,4	33,6	16,8	42,0	20,2	50,4	25,2	67,1	30,3	83,9	40,3	101	50,4	118	60,4	134	80,6	168
85°	3,7	9,2	7,3	18,3	11,0	27,5	14,7	36,7	18,3	45,8	22,0	55,0	27,5	73,3	33,0	91,6	44,0	110	55,0	128	66,0	147	88,0	183
90°	4,0	10,0	8,0	20,0	12,0	30,0	16,0	40,0	20,0	50,0	24,0	60,0	30,0	80,0	36,0	100	48,0	120	60,0	140	72,0	160	96,0	200
95°	4,4	10,9	8,7	21,8	13,1	32,7	17,5	43,7	21,8	54,6	26,2	65,5	32,8	87,3	39,3	109	52,4	131	65,5	153	78,6	175	105	218
100°	4,8	11,9	9,5	23,8	14,3	35,8	19,1	47,7	23,8	59,6	28,6	71,5	35,8	95,3	43,0	119	57,2	143	71,6	167	85,9	191	114	238
110°	5,7	14,3	11,4	28,6	17,1	42,9	22,8	57,1	28,5	71,4	34,3	85,7	42,8	114	51,4	143	68,5	171	85,6	200	103	229	-	286
120°	6,9	17,3	13,9	34,6	20,8	52,0	27,7	69,3	34,6	86,6	41,6	104	52,0	139	62,4	173	83,2	208	104	243	-	-	-	-
130°	8,6	21,5	17,2	42,9	25,7	64,3	34,3	85,8	42,9	107	51,5	129	64,4	172	77,3	215	103	257	-	-	-	-	-	-
140°	10,9	27,5	21,9	55,0	32,9	82,4	43,8	110	54,8	137	65,7	165	82,2	220	98,6	275	-	-	-	-	-	-	-	-
150°	14,9	37,3	29,8	74,6	44,7	112	59,6	149	74,5	187	89,5	224	112	299	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
160°	22,7	56,7	45,4	113	68,0	170	90,6	227	113	284	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
170°	45,8	114	91,6	229	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Aufprallkraft

Aufprallkraft, d.h. die Einwirkung eines Spritzstrahls auf eine Oberfläche, wird auf verschiedene Weisen definiert. Die nachfolgende ist eine stark vereinfachte Betrachtungsweise:

Näherungsweise lässt sich die Aufprallkraft pro Einheitsfläche aus dem Produkt der Massenstromdichte und der über der Masse gemittelten Tropfengeschwindigkeit. Um die auftretenden Kräfte abschätzen zu können, empfiehlt sich die Einheit N/mm².

Es gilt

$$\frac{F}{A} \approx \eta \cdot \rho_i \cdot \frac{\dot{V}}{A} \cdot \sqrt{\frac{2p}{\rho_i}}$$

wobei η als Wirkungsgrad bezeichnet wird. Der Praktiker ist oft nur an der überschlägigen Aufprallkraft interessiert.

Für Wasser ergibt sich:

$$F_A \approx 0.2357 \cdot Q_i \text{ [l/min]} \cdot \sqrt{p \text{ [bar]}}$$

Der Wirkungsgrad wird üblicherweise zwischen $\eta = 0.88 \dots 0.99$ angegeben. Mit der maximalen Kraft $F_{A,max}$ für $\eta = 1$.

Betriebsdruck

In den Tabellen dieses Katalogs sind die Druckbereiche für den üblichen Einsatzbereich der jeweiligen Düsentype oder des jeweiligen Düsenzubehörs angegeben. Düsen und Zubehör können jedoch im Allgemeinen auch bei niedrigeren oder höheren Drücken eingesetzt werden. Für besondere Einsatzbedingungen können auch entsprechend angepasste Konstruktionen geliefert werden.

Bitte wenden Sie sich an unsere Anwendungstechnik, wenn Ihre Anwendung höhere Betriebsdrücke als die im Katalog angegebenen erforderlich macht.

Aufprallkraft unterschiedlicher Düsentypen*

Spritzbild	Spritzwinkel	Prozentwert der max. theor. Aufprallkraft
Flachstrahl	15°	30%
	25°	18%
	35°	13%
	40°	12%
	50°	10%
	65°	7,0%
	80°	5,0%
Vollkegel	15°	11%
	30°	2,5%
	50°	1,0%
	65°	0,4%
	80°	0,2%
	100°	0,1%
Hohlkegel	60°, 80°	1,0 – 2,0%

* In einem Abstand von 30 cm von der Düse.

Berechnung von Druckverlusten in Rohrleitungen und Armaturen

Die in diesem Katalog aufgeführten Durchflussmengen für Ventile, Filter und Armaturen basieren auf Druckverlusten von ca. 5% ihres maximalen Betriebsdrucks. Sie können den Druckverlust anderer Durchflussmengen mit folgender Formel bestimmen.

$$\frac{\dot{V}_1}{\dot{V}_2} = \frac{(P_1)^{0,5}}{(P_2)^{0,5}} \quad \begin{array}{l} \dot{V}: \text{Volumenstrom (in l/min)} \\ P: \text{Flüssigkeitsdruck (in bar)} \end{array}$$

Wenn Sie nähere Informationen wünschen, fordern Sie bei unserer Anwendungstechnik Datenblätter mit Angaben zu Druckverlusten bei verschiedenen Durchflussmengen für einzelne Produkte an.

Beispiel:

$$\frac{11 \text{ l/min}}{19 \text{ l/min}} = \frac{(P_1)^{0,5}}{(1,8 \text{ bar})^{0,5}} \quad P_1 = 0,6 \text{ bar}$$

Nenn-Durchflussmenge Zubehör	19 l/min
Max. empfohlener Betriebsdruck	35 bar (3,5 MPa)
Geschätzter Druckverlust bei 19 l/min = 5% x 35 bar (3,5 MPa) = 1,8 bar (0,18 MPa)	

Durchschnittliche Reibungsverluste in Armaturen

Nennweite (Zoll)	Innen-durchmesser (mm)	Absperrschieber GANZ GEÖFFNET (m)	Kugelventil GANZ GEÖFFNET (m)	Bogen 45° (m)	T-Stück Standard (m)	Bogen oder T-Stück, 50% reduziert (m)	T-Stück-Winkel-durchgang (m)
1/8	6,8	0,05	2,4	0,11	0,12	0,23	0,43
1/4	9,2	0,06	3,4	0,15	0,20	0,34	0,67
1/2	15,8	0,11	5,7	0,24	0,34	0,52	1,0
3/4	21	0,13	7,0	0,30	0,43	0,64	1,3
1	27	0,17	9,0	0,37	0,55	0,79	1,6
1-1/4	35	0,23	11,8	0,49	0,70	1,1	2,1
1-1/2	41	0,26	13,8	0,58	0,82	1,2	2,5
2	53	0,34	17,7	0,73	1,1	1,6	3,2
2-1/2	63	0,40	21	0,88	1,3	1,9	3,8
3	78	0,49	26	1,1	1,6	2,3	4,7
4	102	0,64	34	1,4	2,1	3,1	6,2
5	128	0,82	43	1,8	2,6	3,9	7,7
6	154	0,98	52	2,2	3,1	4,7	9,4

Durchflussmengen (NL/min) für Luft in Rohrleitungen

Druck bar	Rohrnenweite (NI/min)										
	1/8"	1/4"	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1-1/4"	1-1/2"	2"	2- 1/2"	3"
0,3	14,2	34,0	76,5	139	187	370	765	1130	2265	3820	6796
0,7	22,7	48,1	110	218	310	595	1245	1810	3540	5665	10480
1,4	36,8	85,0	187	370	525	990	2125	3115	6090	9910	16990
2,8	70,8	155	340	650	960	1755	3820	5665	10900	18120	31150
4,1	99,1	227	510	965	1415	2630	5520	8210	15860	25485	45305
5,5	133	297	650	1245	1840	3400	7220	10760	20390	33980	59465
6,9	164	370	820	1530	2265	4250	8920	13310	25485	41060	73625

Durchflussmengen für Wasser in Rohrleitungen

Volumen- strom (l/min)	Druckverlust in bar bei unterschiedlichen Rohrdurchmessern*															
	1/8"	1/4"	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	3 1/2"	4"	5"	6"	8"
1,0	0,07	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1,5	0,16	0,04	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2,0	0,26	0,06	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2,5	0,40	0,08	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
3,0	0,56	0,12	0,03	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
4,0	0,96	0,21	0,05	0,02	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
6,0	2,0	0,45	0,10	0,03	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
8,0	3,5	0,74	0,17	0,05	0,01	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
10	–	1,2	0,25	0,08	0,02	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
12	–	1,7	0,35	0,11	0,03	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
15	–	2,6	0,54	0,17	0,04	0,01	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
20	–	–	0,92	0,28	0,07	0,02	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
25	–	–	1,2	0,45	0,11	0,03	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
30	–	–	2,1	0,62	0,15	0,04	0,01	–	–	–	–	–	–	–	–	–
40	–	–	–	1,1	0,25	0,08	0,02	–	–	–	–	–	–	–	–	–
60	–	–	–	–	0,54	0,16	0,04	0,02	–	–	–	–	–	–	–	–
80	–	–	–	–	9,3	0,28	0,07	0,03	0,009	–	–	–	–	–	–	–
100	–	–	–	–	–	0,43	0,12	0,05	0,01	–	–	–	–	–	–	–
115	–	–	–	–	–	0,58	0,14	0,06	0,15	–	–	–	–	–	–	–
130	–	–	–	–	–	0,72	0,18	0,08	0,02	0,01	–	–	–	–	–	–
150	–	–	–	–	–	–	0,23	0,10	0,03	0,012	–	–	–	–	–	–
170	–	–	–	–	–	–	0,29	0,13	0,04	0,016	–	–	–	–	–	–
190	–	–	–	–	–	–	0,36	0,16	0,05	0,02	–	–	–	–	–	–
230	–	–	–	–	–	–	0,50	0,23	0,07	0,03	0,009	–	–	–	–	–
260	–	–	–	–	–	–	–	0,32	0,09	0,04	0,01	–	–	–	–	–
300	–	–	–	–	–	–	–	0,38	0,11	0,04	0,02	–	–	–	–	–
340	–	–	–	–	–	–	–	0,50	0,14	0,06	0,02	0,009	–	–	–	–
380	–	–	–	–	–	–	–	0,61	0,18	0,07	0,03	0,01	–	–	–	–
470	–	–	–	–	–	–	–	–	0,28	0,11	0,04	0,2	0,009	–	–	–
570	–	–	–	–	–	–	–	–	0,39	0,15	0,05	0,03	0,01	–	–	–
750	–	–	–	–	–	–	–	–	0,64	0,26	0,09	0,04	0,02	–	–	–
950	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,14	0,06	0,03	0,01	–	–
1150	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,19	0,09	0,05	0,02	–	–
1500	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,16	0,08	0,3	0,01	–
1900	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,13	0,04	0,02	–
2800	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,09	0,03	0,009
3800	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,16	0,06	0,02
7500	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,23	0,06	0,06

Die fett gedruckten Bereiche zeigen den empfohlenen Volumenstrombereich für die verschiedenen Rohrdurchmesser.

* Werte in bar beziehen sich auf 10 m Rohrlänge.

Viskosität

Die dynamische Viskosität entsteht durch die innere Reibung einer Flüssigkeit. Die innere Reibung ist eine Folge der Krafteinwirkung zwischen den Molekülen. Die Kraft wirkt im Innern des strömenden Mediums zwischen benachbarten Flüssigkeitsschichten unterschiedlicher Geschwindigkeit. Die Viskosität einer Flüssigkeit beeinflusst in erster Linie die Strahlbildung einer Düse und, in geringerem Maße, den Volumenstrom. Flüssigkeiten mit höherer Viskosität als Wasser erfordern einen höheren Mindest-Düsenvordruck für die Strahlausbildung und liefern kleinere Spritzwinkel verglichen mit Wasser. Die untenstehende Tabelle veranschaulicht die Abhängigkeit der Düsenkennwerte von der Viskosität.

Temperatur

Die Katalogangaben beziehen sich auf Wasser als Spritzflüssigkeit bei 21°C. Eine direkte Beeinflussung der Düsenkennwerte durch die Temperatur erfolgt nicht. Es ergibt sich lediglich ein indirekter Einfluss durch eine mögliche Änderung der Flüssigkeitseigenschaften wie Viskosität, Oberflächenspannung oder Dichte. Der Einfluss von Temperaturänderungen auf die Düsenkennwerte wird in der untenstehenden Tabelle verdeutlicht.

Oberflächenspannung

Die Oberflächenspannung ist die Folge der Kohäsion, die durch die nach innen gerichtete Restkraft der Moleküle erzeugt wird. Unter Oberflächenspannung versteht man das Verhältnis der für die Vergrößerung der Oberfläche erforderlichen Arbeit zur erzielten Oberflächenänderung. Beim Fehlen äußerer Kräfte ist die Oberflächenenergie ein Minimum, ebenso die Oberfläche selbst. Die freie Oberfläche einer Flüssigkeit tendiert immer dazu, die kleinste Fläche (Kugelfläche) anzunehmen. Die Oberflächenspannung ist von Bedeutung für die Zerstäubung bei sehr niedrigem Betriebsdruck, kleinem Spritzwinkel und feinen Tropfen. Besonders bei Hohlkegel- und Flachstrahldüsen wird die Strahlwinkelausbildung bei Medien mit einer größeren Oberflächenspannung als Wasser stark beeinflusst. Bei Medien mit einer kleineren Oberflächenspannung als Wasser kann der Düsenvordruck zur Erreichung des gewünschten Düsenstrahles gesenkt werden. Die Beeinflussung der Düsenkennwerte durch die Oberflächenspannung ist in der untenstehenden Tabelle dargestellt.

Düsenkennwerte und ihre Einflussfaktoren

Die untenstehende Tabelle fasst die verschiedenen Faktoren, die die Spritzleistung einer Düse beeinflussen, zusammen. Je nach Düsentyp und Düsengröße können die Einflüsse jedoch im Einzelfall schwanken. Bei einigen Einsatzfällen ist es durchaus möglich, dass Faktoren sich wechselseitig so beeinflussen, dass sie sich aufheben. So zum Beispiel im Falle einer Hohlkegeldüse:

Eine Temperaturerhöhung der Spritzflüssigkeit senkt die Dichte; dadurch steigt tendenziell der Volumenstrom, während gleichzeitig die sinkende Viskosität als Reduzierung dagegen wirkt.

Bitte wenden Sie sich an unsere Anwendungstechnik, wenn Sie Fragen zu Ihrer speziellen Anwendung haben. Wir beraten Sie gern.

Düsen-Kennwerte	Erhöhter Betriebsdruck	Erhöhte Dichte	Erhöhte Viskosität	Erhöhte Flüssigkeitstemperatur	Erhöhte Oberflächenspannung
Strahlqualität	besser	unbedeutend	schlechter	besser	unbedeutend
Tropfengröße	abnehmend	unbedeutend	steigt	abnehmend	steigt
Spritzwinkel	erst ansteigend, dann abnehmend	unbedeutend	abnehmend	steigt	abnehmend
Volumenstrom	steigt	abnehmend	Bei Voll-/Hohlkegeldüsen ansteigend, bei Flachstrahldüsen abnehmend	Abhängig von Spritzflüssigkeit und Düsentyp	kein Einfluss
Aufprallkraft (Strahl)	steigt	unbedeutend	abnehmend	steigt	unbedeutend
Tropfengeschwindigkeit	steigt	abnehmend	abnehmend	steigt	unbedeutend
Verschleiß	steigt	unbedeutend	abnehmend	Abhängig von Spritzflüssigkeit und Düsentyp	kein Einfluss

Gründe für Düsenprobleme

In vielen Fällen kann man Veränderungen an den Düsen mit dem bloßen Auge erkennen. Zur rechtzeitigen Erkennung eines langsam fortschreitenden Düsenverschleißes benötigt man jedoch Spezialeinrichtungen. Das absolute Minimum an Kontrolle ist eine optische Überprüfung auf Beschädigung der Düsen, wenn die Anlage wegen allge-

meiner Wartungsarbeiten stillsteht. Worauf Sie bei der Kontrolle achten sollten, hängt von der Einsatzart und den verwendeten Medien ab. Die Düsenleistung kann durch verschlissene, beschädigte oder verstopfte Düsenöffnungen beeinträchtigt werden, bis hin zur völligen Funktionsunfähigkeit.

Verschleiß

Die schrittweise Abtragung des Werkstoffs führt zur Vergrößerung und/oder Deformation der Düsenaustrittsöffnung und der Düsenkanäle. Hierdurch kann sich der Volumenstrom vergrößern, der Spritzdruck fallen, das Spritzbild ungleichmäßig und die Tropfen größer werden.



Düse mit Hitzeschäden

Mit Düsen werden auch Flüssigkeiten bei hohen Temperaturen versprüht oder sie kommen in Umgebungen mit hohen Temperaturen zum Einsatz. Hitze kann die Düse beschädigen, wenn der verwendete Werkstoff nicht für den Einsatz bei hohen Temperaturen geeignet ist.



Korrosion

Die chemische Reaktion der Spritzflüssigkeit oder Umgebungseinflüsse können zur Zerstörung des Werkstoffes führen. Die Wirkung ist mit Verschleiß vergleichbar, wobei hier zusätzlich die äußeren Düsenflächen zerstört werden können. Luftzerstäubungsdüsen sind besonders korrosionsempfindlich. Selbst geringfügige Korrosion beeinträchtigt die Tropfengröße und die Gleichförmigkeit.



Verstopfung

Feststoffteile können das Innere der Düsenöffnung verstopfen, den Volumenstrom verringern und die Gleichförmigkeit des Spritzbildes zerstören



Ablagerungen/Anhaftungen

Materialablagerungen im Inneren oder an den äußeren Kanten der Düsenöffnung können durch Verdunstung oder Verdampfung der Spritzflüssigkeit hervorgerufen werden. Die getrockneten Feststoffe führen zu einer Verengung der Düsenöffnung oder der Düsenkanäle. Bearding, d.h. Materialanhaftungen oder Verkrustungen nahe der Düsenöffnung, vermindert ebenfalls die Düsenleistung und kann bei einigen Düsenarten schwerwiegende Probleme verursachen, z. B. bei der Luftzerstäubung.



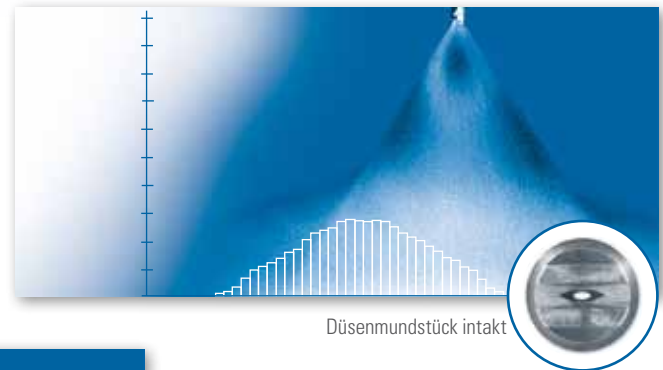
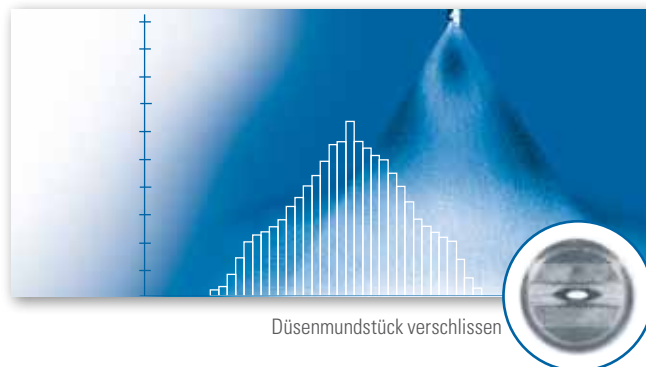
Unsachgemäße Montage

Einige Düsenarten müssen nach der Reinigung wieder sorgfältig montiert werden, damit die einzelnen Bestandteile wie Dichtungen, O-Ringe und Wirbelkörper korrekt zueinander ausgerichtet sind. Unsachgemäße Montage kann zu Leckagen und/oder einem schlechten Spritzbild führen. Werden die Düsenmundstücke zu fest angezogen, kann das Gewinde überdreht werden.



Düsenprobleme verhindern und lösen

Einige Düsenprobleme kann man nur mit Spezialeinrichtungen erkennen. Durch die ständige Überwachung der folgenden Faktoren können Sie Verschleiß frühzeitig erkennen und entsprechende Maßnahmen einleiten. Die Häufigkeit der Kontrolle hängt von Ihrer Anwendung ab und reicht von permanenter Überwachung bis hin zu Kontrolle alle paar Monate. Die folgende Checkliste können Sie als Grundlage für Ihren Wartungsplan verwenden.



Verschleiß ist durch die optische Überprüfung von Düsenmundstücken und Spritzbildern nur schwer erkennbar. Eine Analyse der erfassten Spritzdaten zeigt dagegen eine 30%ige Erhöhung des Volumenstroms durch Mundstücksverschleiß.

✓ Volumenstrom

Bei Kreispumpen:

Der Volumenstrom sollte regelmäßig mittels Durchflussmesser überprüft werden. Alternativ kann die versprühte Flüssigkeit bei einem bestimmten Druck für eine gewisse Zeit gesammelt und gemessen werden. Der Vergleich der ermittelten Werte mit den Sollwerten oder den an neuen Düsen gemessenen Werten gibt Auskunft über den Zustand der Düsen.

Bei Verdrängerpumpen:

Achten Sie auf abfallenden Flüssigkeitsdruck, der Volumenstrom bleibt dagegen konstant.

✓ Spritzdruck (in Düsenrohren)

Bei Kreispumpen:

Achten Sie auf eine Erhöhung der Menge der versprühten Spritzflüssigkeit. Der Spritzdruck bleibt in Abhängigkeit von der Pumpenkennlinie in der Regel unverändert.

Bei Verdrängerpumpen:

Sie können ein Manometer zur Drucküberwachung einsetzen. Auch eine Reduzierung der Aufprallkraft lässt sich so erkennen. Die Menge an Spritzflüssigkeit bleibt voraussichtlich gleich. Achten Sie auch auf Druckerhöhungen aufgrund verstopfter Düsen.

✓ Tropfengröße

Veränderungen der Tropfengröße sind nur schwer zu erkennen. Hinweise finden sich nur bei den Sprühergebnissen. Die Tropfengröße wird durch einen höheren Volumenstrom oder verringerten Spritzdruck beeinflusst.

✓ Spritzbild

Prüfen Sie das Spritzbild optisch auf Veränderungen. Kontrollieren Sie den Spritzwinkel mit einem Winkelmesser. Messen Sie die Breite des Spritzbildes auf der besprühten Oberfläche. Bei allmählichem Verschleiß der Düsenöffnung erkennen Sie eine Veränderung möglicherweise erst bei deutlicher Erhöhung des Volumenstroms.

✓ Düsenausrichtung

Prüfen Sie die Gleichförmigkeit der Spritzbedeckung von Flachstrahldüsen an einem Düsenrohr. Die Spritzbilder sollten parallel verlaufen. Die Mundstücke sollten 5° bis 10° von der Mittellinie versetzt sein.

✓ Produktqualität / Verfahrensergebnisse

Prüfen Sie auf ungleichmäßige Beschichtung, Kühlung, Reinigung oder Trocknung. Achten Sie auf Schwankungen bei Temperatur, Staubgehalt und Feuchte.

Allgemeine Sicherheitshinweise

Lesen Sie diese sicherheitsrelevanten Informationen vor Verwendung einer Sprühhvorrichtung, eines Sprühsystems oder einer unter Druck stehenden Sprühkomponente sorgfältig durch.

Warnung

Lesen Sie vor Inbetriebnahme der Düse sämtliche Sicherheitshinweise und die Bedienungsanleitung. Befolgen Sie sämtliche Bedienungsanweisungen. Nichtbeachtung könnte zu schweren Verletzungen führen.

Beim Einsatz eines unter Druck stehenden Sprühsystems sind unbedingt angemessene Sicherheitsvorkehrungen zu treffen. Unter Druck befindliche Flüssigkeiten können die Haut durchdringen und schwere Verletzungen verursachen.

Bei Sprühanwendungen unter Druck darf der Systemdruck den maximal zulässigen Druck für die Systemkomponente mit dem niedrigsten Wert nicht überschreiten. Sie sollten Ihr System sowie alle Leistungsdaten, den maximalen Druck und den Volumenstrom der Komponenten kennen.

Prüfen Sie vor der Durchführung von Wartungsarbeiten, dass alle Flüssigkeitszuleitungen zur Maschine abgesperrt und/oder getrennt sind und Chemikalien oder Flüssigkeiten abgelassen wurden.

Spraying Systems ist kein Hersteller oder Lieferant für die Chemikalien, die in unseren Düsen eingesetzt werden, und ist für deren Wirkung nicht verantwortlich. Aufgrund der Vielzahl der einsetzbaren Chemikalien (und der unterschiedlichen chemischen Reaktionen) hat der Käufer und Anwender unserer Düsen und Sprühsysteme die eingesetzten Werkstoffe auf ihre chemische Beständigkeit und die potentiellen Gefährdungen zu prüfen.

HINWEIS: Lesen Sie das Herstelleretikett sorgfältig durch und befolgen alle Anweisungen.

Die Verwendung von Chemikalie^on erfordert eine sorgfältige Kontrolle der Hygienevorschriften für Mitarbeiter.

Spraying Systems empfiehlt dringend das Tragen von persönlicher Schutzausrüstung beim Umgang mit potentiell gefährlichen Chemikalien.

Zur persönlichen Schutzausrüstung gehören u. a.:

- Kopfschutz
- Schutzbrille und/oder Gesichtsschutz
- Chemikalienbeständige Handschuhe und Schürzen
- Langärmeliges Hemd und lange Hosen

Stellen Sie vor dem Einsatz sicher, dass die entsprechenden Anschlüsse sicher und für das Gewicht und die Rückstoßkräfte der in Betrieb befindlichen Einheit ausgelegt sind.

Beim Betrieb von Sprühsystemen sind unbedingt die Temperaturbereiche aller Systemkomponenten einzuhalten. Werden Sprühkomponenten bei hoher Temperatur betrieben, achten Sie stets darauf, dass vor dem Kontakt mit heißen Komponenten die die notwendige Wartezeiten eingehalten werden oder bzw. die erforderliche Schutzausrüstung verwendet wird.

Systeme oder Komponenten dürfen nur für ihren bestimmungsgemäßen Gebrauch eingesetzt werden. Nicht bestimmungsgemäßer Gebrauch kann zu Personen- oder Sachschäden führen.



TABLETTENCOATING

	Seite
Anwendungsübersicht	18
VMAU Düsen	21
JAU Düsen	25
Düsenroheinheiten für Luftzerstäubungsdüsen	29
Zubehör für modulare Düsenroheinheit	31

Photo courtesy of Thomas Engineering, Inc.



GLEICHMÄSSIGE BESCHICHTUNG DURCH PRÄZISE STEUERUNG

Vereinfacht ausgedrückt handelt es sich beim Tablettencoating um das Auftragen einer „essbaren Farbe“ auf die Oberfläche einer pharmazeutischen Darreichungsform. In der Vergangenheit war ein Zuckerüberzug die bevorzugte Lösung für das Beschichten von Tabletten, dies hat jedoch zahlreiche Nachteile. Heute besteht die Beschichtung in der Regel aus einem hauchdünnen Film. Die Rezepturen für das Beschichtungsmedium sind sehr flexibel und eignen sich für ein breites Spektrum von Darreichungsformen (Tabletten, Kapseln, Pastillen, Granulat, Kristalle o.Ä.). Tablettencoating ist ein komplexer Vorgang, bei dem zusätzlich zu zahlreichen nicht düsenbezogenen Parametern auch Sprühparameter wie Spritzbild, Tropfengröße und Düsenabstände zu berücksichtigen sind. Sie erfordern eine präzise Regelung, um eine gleichmäßige Verteilung des Beschichtungsmittels zu gewährleisten.

WEITERE INFORMATIONSQUELLEN

Weitere Informationen zu Düsen für das Tablettencoating finden Sie [hier](#) ▶

VMAU Düsensätze

Ein Düsensatz besteht aus einer Luft- und einer Flüssigkeitskappe, welche untereinander austauschbar sind. Beim Austausch der Flüssigkeitsdüse muss die Nadel an den Bohrungsdurchmesser der Düse angepasst werden. Die VMAU Düse kann mit unterschiedlichen Düsensätzen an die entsprechenden Leistungsanforderungen angepasst werden. Mit den folgenden Informationen möchten wir Ihnen eine Hilfestellung bei der Auswahl eines geeigneten Düsensatzes für Ihre Anwendung bieten.

Antihaft-Düsensätze

Steht eine Anlage häufig still, da Beschichtungsmittel von Luftzerstäubungs-Spritzpistolen entfernt werden muss, wirkt sich dies gravierend auf die Produktivität aus. Mit Düsensätzen können Sie die Qualität, Leistung und Rentabilität Ihrer Prozesse steigern.

Antihaft-Düsensätze der Baureihe P*

Die Düsensätze der Baureihe P minimieren Materialanhaftungen an der Düse und gewährleisten somit eine deutliche Verringerung der Produktverluste und Wartungszeiten.

Technische Daten

Hier ► finden Sie eine PDF-Datei mit folgenden Informationen:

Daten zu Düsensätzen	Art der Daten	Mögliche(s) Beschichtungsmittel
SUVM113AAB SUVM113AABP*	Spritzbedeckung und Volumenstrom	Wasser
	Informationen zur Tropfengröße	OPADRY® / EUDRAGIT®
	Sprühgeschwindigkeit	OPADRY® / EUDRAGIT®
SUVM113AB SUVM113ABP*	Spritzbedeckung und Volumenstrom	Wasser
	Informationen zur Tropfengröße	OPADRY® / EUDRAGIT®
	Sprühgeschwindigkeit	OPADRY® / EUDRAGIT®

* Düsensätze der Baureihe P werden durch ‚P‘ gekennzeichnet. In Bezug auf Spritzbedeckung, Volumenstrom, Tropfengröße und Sprühgeschwindigkeit entspricht die Leistung ungefähr den Düsensätzen. Leistungsdaten anderer Düsensätze, die nicht in diesem Katalog enthalten sind, sind auf Anfrage bei unseren Verkaufsbüros erhältlich.



Antihaft-Düsensätze



Antihaft-Düsensätze der Baureihe P

Tipp für besseres Sprühen:

Drastische Reduktion der Anbackung

Mit den neuen Antihaft-Düsensätzen der Baureihe P lässt sich der Wartungsaufwand durch Reinigung oder Verstopfungen deutlich reduzieren und somit die Laufzeit der Sprühanlagen erheblich erhöhen.

Ergebnisse nach dem Sprühen von OPADRY®. Die Abbildung zeigt die Luftdüse der Baureihe P nach einer doppelt so langen Betriebszeit wie die vergleichbare Standard-Luftdüse.



Standard-Luftdüse

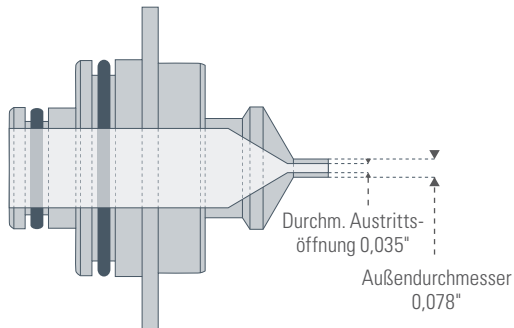
Luftdüse Baureihe P

Auswahl von Düsensätzen

Ein VMAU Düsenatz besteht aus einer Flüssigkeitsdüse und einer Luftdüse mit eigener Teilenummer, die jeweils aus mehreren Teilen zusammengesetzt ist (siehe unten). Die Teileunternummern bezeichnen grundlegende Merkmale wie Düsenöffnung und Durchmesser. Bei der Bestellung von Düsenätzen ist unbedingt die richtige Größe anzugeben, da nur so die gewünschte Sprühleistung gewährleistet werden kann. Wählen Sie anhand des unten dargestellten Beispiels

Beispiel: VMAU Düsenatznr. SUVM113AAB*

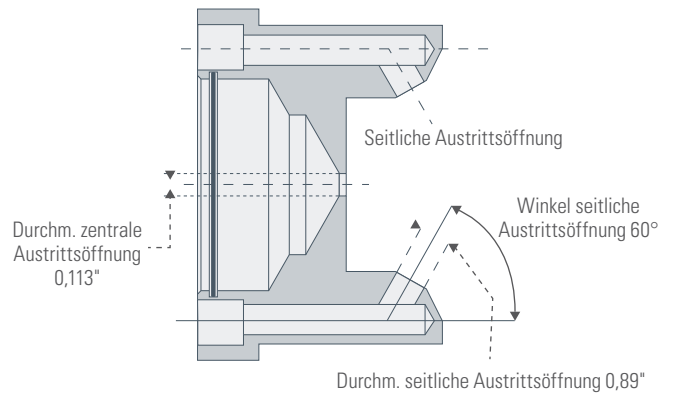
Flüssigkeitsdüsennr. VMFAB3578



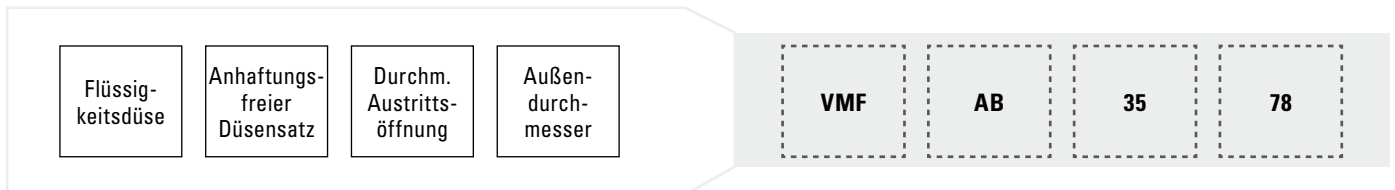
den für Ihre Anwendung geeigneten Düsenatz aus der Tabelle aus.

VMAU Düsenatz Nr.	Flüssigkeitsdüsennr.	Luftdüsennr.
SUVM113AAB	VMFAB3578	VMAAB113289-60
SUVM113AB	VMFAB4078	VMAAB113289-60

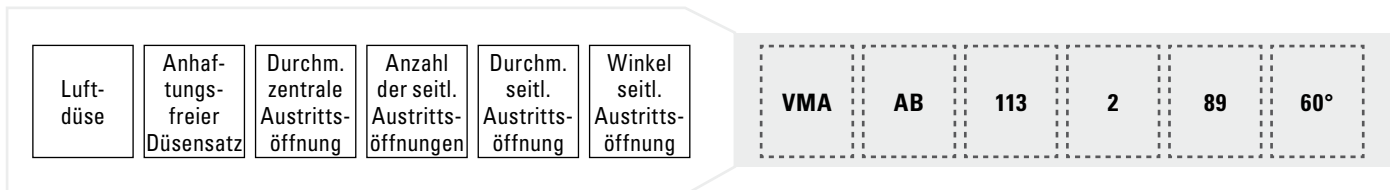
Luftdüsennr. VMAAB113289-60°



Beispiel für Teilenummer der Flüssigkeitsdüse



Beispiel für Teilenummer der Luftdüse



*Hinweis: Die Düsennummer der VMAU Flüssigkeitsdüse enthält den Kennzeichnungscode „VMF“, die der Luftdüse den Code „VMA“. Bei anhaftungsfreien Düsenätzen ist zusätzlich der Code „AB“ anzugeben, d.h. der Luftdüse für den anhaftungsfreien Düsenatz SUVM113AAB ist der kombinierte Code „VMAA“ voranzustellen.

Bestellhinweise

VMAU Düsenätze eignen sich für die VMAU Düse, den VMAU Lab Coater und das modulare Düsenrohr 54000.

Sehen Sie sich zunächst die Leistungsdaten an. [Hier klicken ▶](#)

Wählen Sie anschließend die gewünschte Düse, den Düsenkörper, Baugröße, Schalt-/Nadeleinheit sowie die Werkstoffe aus.

VMAU Lab Coater [Hier klicken ▶](#) | VMAU Düse [Hier klicken ▶](#) | Modulare Düsenrohreinheit 54000 [Hier klicken ▶](#)

VMAU Düsen – Standard- und Hygieneausführung

Produktübersicht

Die VMAU Automatikdüse mit variabler Luftzerstäubung gewährleistet durch ihren modularen Aufbau eine große Einsatzvielfalt bis hin zu äußerst anspruchsvollen Sprühanwendungen

Konstruktionsmerkmale und Vorteile

- Hervorragende Gleichförmigkeit des Spritzbilds
- Große Einsatzvielfalt für individuelle Sprühanwendungen durch modularen Aufbau
- Deutliche Reduzierung von Reinigungs- und Wartungszeiten durch leichten Zugang zu den Komponenten
- Hygieneausführung
- Erhöhter Durchsatz mit verbesserter Sprüh- und Produktqualität

Technische Daten

VMAU Düsen sind mit anhaftungsfreien VMAU Düsen-sätzen ausgestattet. Leistungsdaten finden Sie [hier](#) ▶



Weitere Informationsquellen

Weitere Informationen über VMAU Düsen finden Sie [hier](#) ▶

Über die Links unten können Sie dreidimensionale Modelle (CAD-Format STEP) herunterladen.

[VMAU Düse in Standardbauweise](#) ▶

[VMAU Düse in Hygienebauweise](#) ▶

Tipp für besseres Sprühen: Steigern Sie die Leistung von Sprühanwendungen mit Zweistoffdüsen

Abgesehen vom Tablettencoating eignen sich VMAU Düsen für zahlreiche weitere Anwendungen. Dank der großen Auswahl an Düsenbauformen, Schalteinheiten und auswechselbaren Düsen-sätzen können VMAU Düsen für Luftzerstäubungsanwendungen aller Art eingesetzt werden.



Bestellhinweise – VMAU Düsen – Standard- und Hygieneausführung

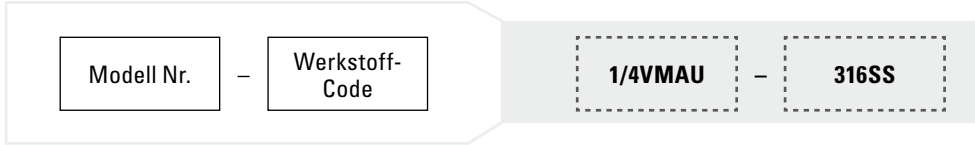
Die VMAU Düse ist speziell für Ihre Anwendung konfigurierbar. Die folgenden Angaben werden benötigt:

Düsenbauform

Treffen Sie zunächst eine Auswahl zwischen Standard- und Hygieneausführung sowie zwischen NPT- oder BSPT-Anschlüssen.

Düsenkörper Standard	1/4VMAU-XX	Anschlüsse 1/4" NPT
	B1/4VMAU-XX	Anschlüsse 1/4" BSPT
Düsenkörper Hygieneausführung	S1/4VMAU-XX	Flüssigkeitsanschluss für hygienische Anwendungen und Luftanschlüsse 1/4" NPT
	SB1/4VMAU-XX	Flüssigkeitsanschluss für hygienische Anwendungen und Luftanschlüsse 1/4" BSPT

Beispiel

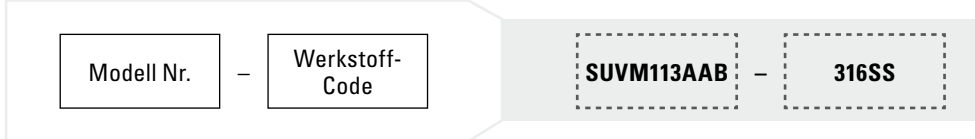


Düzensatz

Wählen Sie als nächstes aus einem breiten Angebot an Düsensätzen den für Ihre Anforderungen geeigneten Düsensatz aus. Weitere Informationen über verfügbare Düsensätze für die VMAU Düse finden Sie [hier](#) ▶

Antihaft-Düsensätze	Düsensätze Baureihe P
SUVM113AAB-XX	SUVM113AABP-XX
SUVM113AB-XX	SUVM113ABP-XX
SUVM128AB-XX	SUVM128ABP-XX

Beispiel



Schalteinheit

Wählen Sie abschließend eine Schalteinheit für den gewünschten Düsensatz.

Einfach wirkend (52519)	Anschluss NPT	Anschluss BSPT	Passender Düsensatz
Standard-Düsensatz	004	104	113A
	005	105	113
	006	106	128
Antihaft-Düsensatz	404	504	113A
	405	505	113
	406	506	128

Beispiel



Werkstoff-Code

SS = Edelstahl AISI 303

316SS = Edelstahl AISI 316

VMAU Düse für Lab Coater

Produktübersicht

Die VMAU Düse 54200 für Lab Coater ist dank ihrer kompakten Bauweise und einfachen Montage ideal für Sprühanwendungen im Technikum/Labor.

Konstruktionsmerkmale und Vorteile

- Hervorragende Gleichförmigkeit des Spritzbilds
- Hygieneausführung
- Höherer Durchsatz bei verbesserter Sprüh- und Produktqualität
- Düse und Anschlüsse aus Edelstahl 316 für erhöhte Korrosionsbeständigkeit
- Schnelle Demontage
- Düsensätze wie bei VMAU Düse



VMAU Düse für Lab Coater

Technische Daten

VMAU Düsen für Lab Coater sind mit anhaftungsfreien VMAU Düsensätzen ausgestattet. Leistungsdaten finden Sie [hier](#)

Produktvideo

Möchten Sie die VMAU Düse für Lab Coater in Betrieb sehen? Dann klicken Sie [hier](#) ▶



Weitere Informationsquellen

Weitere Informationen über VMAU Düsen für Lab Coater finden Sie [hier](#)

Ein dreidimensionales Modell zum Herunterladen (CAD-Format STEP) finden Sie [hier](#)

Tipp für besseres Sprühen:

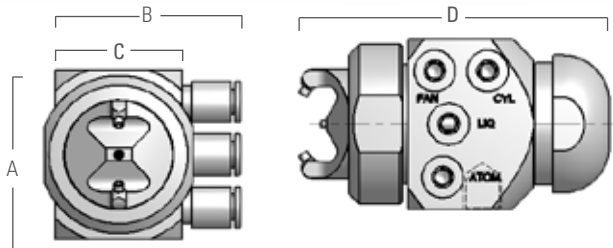
Einfaches Scale-Up von Beschichtungsanwendungen von der Pilot- zur Produktionsanlage

Der VMAU Lab Coater 54200 ist mit einem Düsensatz (Flüssigkeitsdüse und Luftdüse) der gleichen Größe wie das modulare Zweistoffdüsen-Spritzrohr 54000 und die Automatikdüsen mit Düsensatz VMAU/53000 Typ „J“ ausgestattet, sodass eine Aufrüstung kleinerer Laboranwendungen auf voll produktionsfähige Anlagen einfach durchzuführen ist.



Maße und Gewichte – VMAU Düse für Lab Coater

Düsentyp	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	Nettogewicht (kg)
54200	50,8	55,5	38,1	95,1	0,37



Bestellhinweise – VMAU Düse für Lab Coater

Bei der Bestellung werden folgende Angaben benötigt: Düsenbauform, Düsensatz, Nadeleinheit und Montagesatz mit Rundstahl (28945-007-316SS, optional).

Optionen

Düsensätze	Durchm. Austrittsbohrung (mm)	Nadeleinheit
SUVM113AABP-VIF	0,9	54200-304-316VIF
SUVM113ABP-VIF	1,0	54200-305-316VIF
SUVM128ABP-VIF	1,5	54200-306-316VIF
SUVM113AABP-EPF	0,9	54200-314-316EPF
SUVM113ABP-EPF	1,0	54200-315-316EPF
SUVM128ABP-EPF	1,5	54200-316-316EPF

Düsenbauform

Beispiel

Modell Nr.	–	Rohranschluss	–	Werkstoff-Code	–	54200	–	1/4	–	316L
------------	---	---------------	---	----------------	---	-------	---	-----	---	------

Düsensatz

Beispiel

Modell Nr.	–	Werkstoff-Code	–	SUVM113AAB	–	316VIF
------------	---	----------------	---	------------	---	--------

Nadeleinheit

Beispiel

Modell Nr.	–	Nadeleinheit	–	Werkstoff-Code	–	54200	–	304	–	316VIF
------------	---	--------------	---	----------------	---	-------	---	-----	---	--------



Werkstoff-Code

SS = Edelstahl AISI 303

316L = Edelstahl AISI 316L

316VIF = FDA Viton

316EPF = FDA EPDM

Düsensätze Baureihe JAU und J

Die Düsensätze sind untereinander austauschbar, jedoch wird in jedem Düsenatz eine andere Nadelgröße eingesetzt. Die JAU Düse kann mit unterschiedlichen Düsensätzen an die gewünschte Leistung und Düsenkonfiguration angepasst werden.

Düsensätze 1/4J

Für die Düse 1/4 JAU sind standardmäßig zahlreiche unterschiedliche Düsensätze in Standard- und anhaftungsfreier Bauweise erhältlich.

(Beispiel: SUE15)

Düsensätze JAUSF*

Die Düsensätze JAUSF wurden für die Düse JAUSF 54160 für Hygieneanwendungen entwickelt und sind in anhaftungsfreier Bauweise verfügbar.

(Beispiel: SUE15ABP)

Düsensätze 53000 J*

Die Düsensätze 53000 J sind für die modularen Düsenroereinheiten 54000 geeignet und in anhaftungsfreier Bauweise erhältlich.

(Beispiel: 53000-SUE15AB)

* Die Leistungsdaten der Düsensätze 53000 J entsprechen ungefähr den Düsensätzen vom Typ JAUSF.



Düsensätze 1/4J



Düsensätze JAUSF

Technische Daten

Benötigen Sie technische Daten zu den Düsensätzen der Baureihen JAU und J?

[Hier ►](#) finden Sie eine PDF-Datei mit folgenden Informationen:

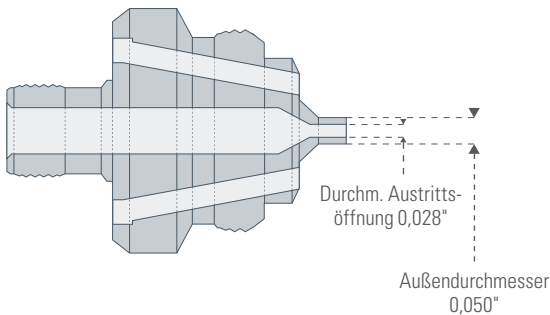
Daten zu Düsensätzen	Art der Daten	Mögliche(s) Beschichtungsmittel
SUE15 (Düsenöffnung 0,028" / 0,7 mm)	Spritzbedeckung und Volumenstrom	Wasser / OPADRY®
	Informationen zur Tropfengröße	Wasser / OPADRY®
	Relativer Bedeckungsfaktor	Wasser / OPADRY®
SUE25B (Düsenöffnung 0,035" / 0,9 mm)	Spritzbedeckung und Volumenstrom	Wasser / OPADRY®
	Informationen zur Tropfengröße	Wasser / OPADRY®
	Relativer Bedeckungsfaktor	Wasser / OPADRY®
SUE25A (Düsenöffnung 0,040" / 1,0 mm)	Spritzbedeckung und Volumenstrom	Wasser / OPADRY®
	Informationen zur Tropfengröße	Wasser / OPADRY®
	Relativer Bedeckungsfaktor	Wasser / OPADRY®
53000-SUE15AB SUE15AB / SUE15ABP (Düsenöffnung 0,028" / 0,7 mm)	Spritzbedeckung und Volumenstrom	Wasser / OPADRY®
	Informationen zur Tropfengröße	Wasser / OPADRY®
	Relativer Bedeckungsfaktor	Wasser / OPADRY®
53000-SUE25BAB SUE25BAB / SUE25BABP (Düsenöffnung 0,035" / 0,9 mm)	Spritzbedeckung und Volumenstrom	Wasser / OPADRY®
	Informationen zur Tropfengröße	Wasser / OPADRY®
	Relativer Bedeckungsfaktor	Wasser / OPADRY®
53000-SUE25AAB SUE25AAB / SUE25AABP (Düsenöffnung 0,040" / 1,0 mm)	Spritzbedeckung und Volumenstrom	Wasser / OPADRY®
	Informationen zur Tropfengröße	Wasser / OPADRY®
	Relativer Bedeckungsfaktor	Wasser / OPADRY®

Auswahl von Düsensätzen

Wie die VMAU Düsensätze bestehen auch die Düsensätze der Bauart JAU oder T aus Flüssigkeitsdüse und Luftdüse mit eigener Teilenummer. Die Darstellung unten zeigt einen typischen Düsensatz der Bauform 1/4 J in anhaftungsfreier Bauweise. Die Düse JAUSF sowie die Düsenrohre 54000 sind mit einer modifizierten Version dieses Düsensatzes ausgestattet.

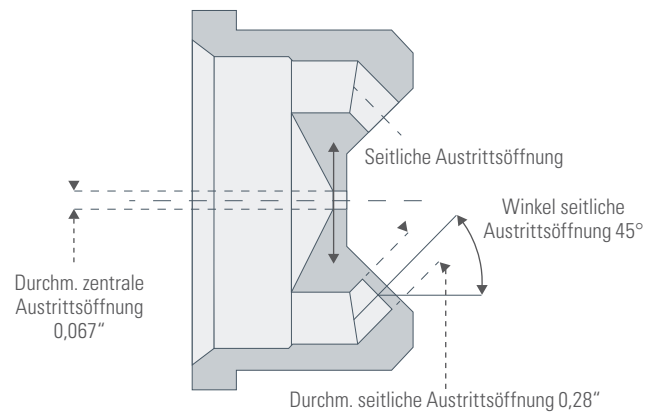
Beispiel: JAU DÜSENSATZNUMMER SUE15AB*

Flüssigkeitsdüsennr. AB2850



Düsensatz Nr. 1/4J	Flüssigkeitsdüsennr.	Luftdüsennr.
SUE25AAB	AB35100	AB134255-45
SUE25BAB	AB40100	AB134255-45
SUE15AB	AB2850	AB67228-45

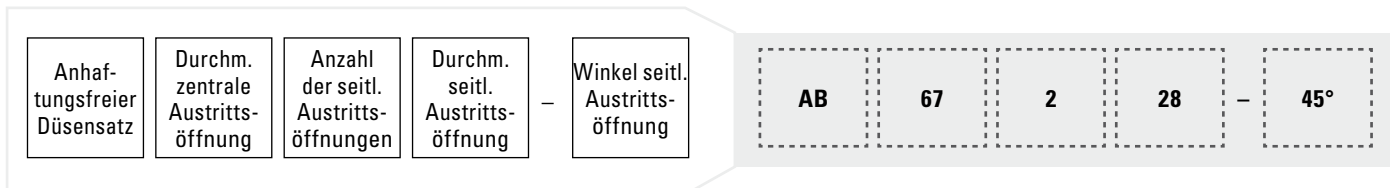
Luftdüsennr. AB67228-45°



Beispiel für Teilenummer der Flüssigkeitsdüse



Beispiel für Teilenummer der Luftdüse



* Bei anhaftungsfreien Düsensätzen ist zusätzlich der Code „AB“ anzugeben, d.h. der Luftdüse und der Flüssigkeitsdüse für den anhaftungsfreie Düsensatz SUE15AB ist der Code „AB“ voranzustellen.

Bestellhinweise

Die Düsensätze der Bauart JAU, JAUSF und 53000 J sind einsetzbar in der Düse 1/4 JAU in Standardbauweise, der Düse JAUSF oder im modularen Düsenrohr 54000.

Sehen Sie sich zunächst die Leistungsdaten an. [Hier klicken ▶](#)

Wählen Sie anschließend die gewünschte Düse, den Düsenkörper, Baugröße, Schalt-/Nadeleinheit sowie die Werkstoffe aus. Düse JAUSF 54160 [Hier klicken ▶](#) | Modulares Düsenrohr 54000 [Hier klicken ▶](#)

Düse JAUSF

Produktübersicht

Die neue Düse JAUSF 51460 für Hygieneanwendungen ist eine Weiterentwicklung der beliebten Düsenbaureihe JAU. Die Düse, in schlichter, leicht zu reinigenden Bauweise, wurde speziell für Hygieneanwendungen entwickelt. Sie ist mit Schweißstutzen ausgestattet.

Konstruktionsmerkmale und Vorteile

- Deutlich verbesserte Reinigbarkeit durch neue, einfachere Bauweise
- Erhältlich in einer Vielzahl von Konfigurationen
- Präzise, gleichmäßige Beschichtung durch Luftzerstäubungsdüse
- Ähnliche Leistungsdaten wie Typ JAU in Standardbauweise
- Keine Innendichtungen
- Mit herausziehbarer Nadel für leichte Reinigung
- Hygieneausführung

Technische Daten

JAUSF Düsen sind mit anhaftungsfreien Düsensätzen Typ JAUSF 54160 ausgestattet. Technische Daten finden Sie [hier](#) ▶



Düse JAUSF

Produktvideo

Möchten Sie die neue JAUSF Düse in Betrieb sehen? Dann klicken Sie [hier](#) ▶



Weitere Informationsquellen

Ein dreidimensionales Modell zum Herunterladen (CAD-Format STEP) finden Sie [hier](#) ▶

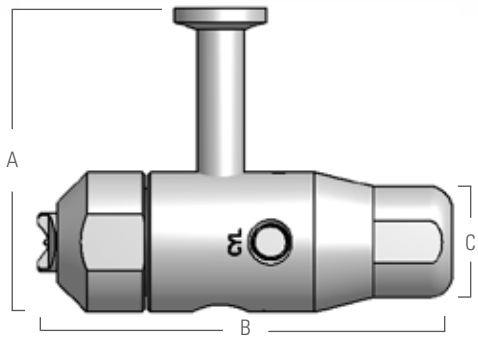
Tipp für besseres Sprühen:

Verbessern Sie die Reinigungsfähigkeit durch den Austausch älterer Düsen

Das Modell JAUSF 54160 ist mit den gleichen Düsensätzen und Düsenöffnungen wie unser Standardmodell 1/4JAU konfiguriert und bietet entsprechende Leistungsdaten. Durch die verringerte Anzahl der Bauteile konnte die Reinigungsfähigkeit deutlich verbessert werden. JAU Düsen älterer Bauweisen können durch das neue Modell ersetzt werden, ohne dass eine Revalidierung erforderlich ist



Maße und Gewichte – Düse JAUSF

	Düsentyp	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	Nettogewicht (kg)
	51460	82,5	112,8	38,1	95,1	0,33

Bestellhinweise – Düse JAUSF

Bei der Bestellung werden folgende Angaben benötigt:
Düsenbauform, Düsensatz und Nadeleinheit.

Optionen

Düsensätze	Durchm. Austrittsbohrung (mm)	Nadeleinheit
SUE25AABP-XX	1,0	54008-705-XX
SUE25BABP-XX	0,9	54008-704-XX
SUE15ABP-XX	0,7	54008-703-XX

Düsenbauform

Beispiel

Modell Nr.	–	Werkstoff-Code	–	54160 – JAUSF	–	316L
------------	---	----------------	---	---------------	---	------

* Kürzel B einfügen, wenn BSPT-Anschluss gewünscht wird. Für NPT-Anschluss frei lassen.

Düsensatz

Beispiel

Modell Nr.	–	Werkstoff-Code	–	SUE25AABP	–	316VIF
------------	---	----------------	---	-----------	---	--------

Nadeleinheit

Beispiel

Modell Nr.	–	Nadel- einheit	–	Werkstoff- Code	–	54008	–	705	–	316VIF
------------	---	-------------------	---	--------------------	---	-------	---	-----	---	--------

Werkstoff-Code = XX

SS = Edelstahl AISI 303

316L = Edelstahl AISI 316L

316VIF = FDA Viton

316EPF = FDA EPDM

Adaptierbare Sprühbalken für Luftzerstäubung

Produktübersicht

Die modularen Düsenrohre der Baureihe 54000 sind kundenspezifische Beschichtungseinheiten, die im Hinblick auf Kostenreduzierung, einfache Montage und geringen Wartungsaufwand entwickelt wurden. Ein Düsenrohr besteht aus einer Endplatte, einer Anschlusseinheit, Abstandselementen und 2–12 Düsen – speziell an Ihr Verfahren angepasst.

Konstruktionsmerkmale und Vorteile

- Hochwertige Oberflächenausführung reduziert das Kontaminationsrisiko
- Fertigungsumgebung übertrifft die Industriestandards für hygienische Produkte
- Umfassendes Dokumentationspaket erhältlich mit Werkstofftestberichten, Schweißer-Zeugnissen und weiteren Daten
- Leichte Bauweise – nur halb so schwer wie andere erhältliche Einheiten
- Sekundenschnelle Demontage spart Zeit und Geld
- Einfach zu reinigen durch Edelstahl AISI 316/316L poliert in Verbindung mit schmutzabweisendem Werkstoff TecaPro®
- Maximaler Volumenstrom und hervorragende Produktqualität durch verbesserte Sprühleistung
- Ideal für das Sprühen viskoser Flüssigkeiten
- Einsetzbar in diskontinuierlichen oder kontinuierlichen Verfahren

Als Standard- und Hochleistungsversion erhältlich.

Düsenrohr 54000 in Standardbauweise

- Präzise Beschichtung in diskontinuierlichen Beschichtungsanwendungen
- Auslegung genau auf die Anforderungen Ihrer Beschichtungsanlage abgestimmt
- Ausstattung mit bis zu 6 Düsen pro Düsenrohr

Hochleistungsdüsenrohr 54000LC

- Ideal für größere diskontinuierliche Anlagen oder kontinuierliche Beschichtungsverfahren
- Ausstattung mit bis zu 12 Düsen pro Düsenrohr



Düsenrohr 54000



Düsenrohr 54000LC

Technische Daten

VMAU Düsen für Laborbeschichter sind mit anhaftungsfreien Düsensätzen der Baureihe VMAU oder JAU ausgestattet.

Technische Daten der Baureihe VMAU finden Sie [hier](#) ▶

Technische Daten der Baureihe JAU finden Sie [hier](#) ▶

Produktvideo

Möchten Sie das Düsenrohr 54000

im Betrieb sehen?

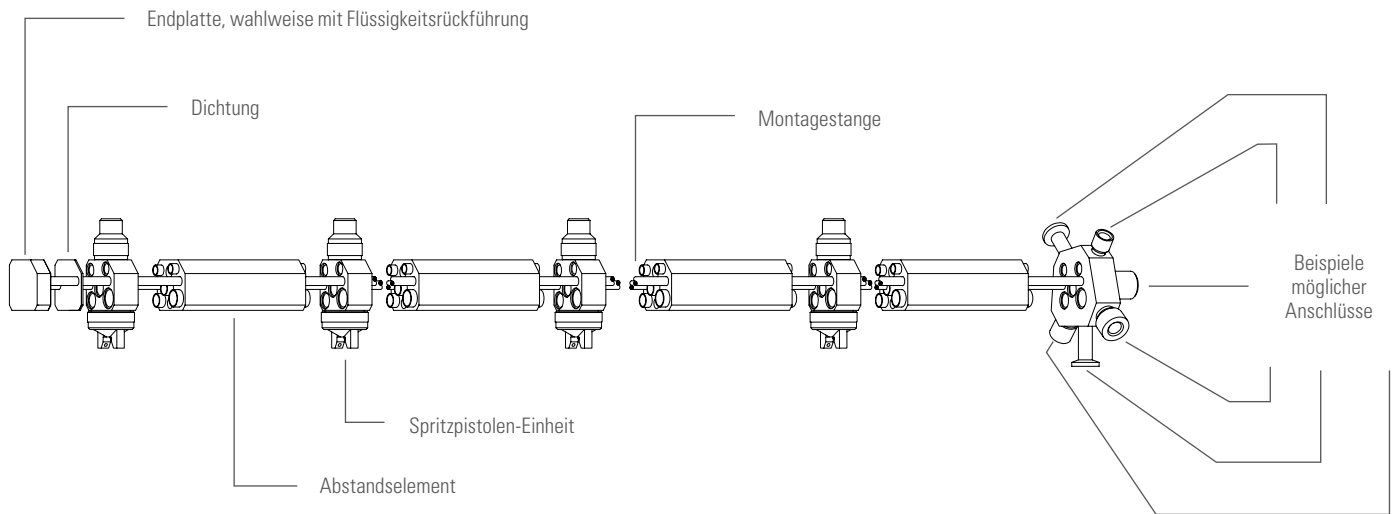
Dann klicken Sie [hier](#) ▶



Weitere Informationsquellen

Weitere Informationen über Düsenrohre vom Typ 54000 finden Sie [hier](#) ▶

Modulare Düsenrohrereinheiten für Luftzerstäubungsdüsen

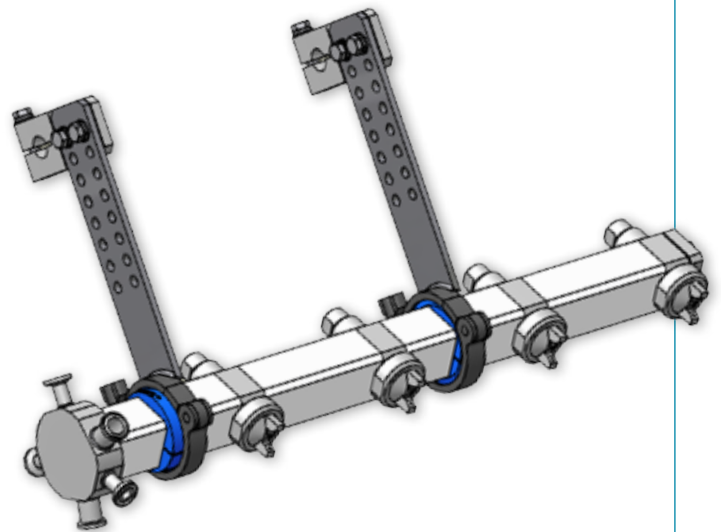


Tipp für besseres Sprühen:

Zeitersparnis durch justierbare Rohrschellen in CIP-Ausführung

Das Düsenrohr 54000LC ist mit einer frei justierbaren Rohrschelle in CIP-Ausführung erhältlich, die eine präzise Positionierung des Düsenrohrs für den gewünschten Spritzwinkel erlaubt – ohne langes Herumprobieren. Die Rohrschelle in CIP-Ausführung kann genau auf die Anforderungen Ihrer Beschichtungsanlage abgestimmt werden und ermöglicht eine einfache Montage in einer Vielzahl unterschiedlicher Beschichtungssysteme.

Weitere Informationen finden Sie [hier](#) ▶



Bestellhinweise

Datenblätter für die Modelle 54000 bzw. 54000LC können Sie über die entsprechenden Links aufrufen. Sie haben die Möglichkeit, ihre speziellen Systemanforderungen in den entsprechenden Formblättern einzugeben und sie an unser Verkaufsbüro weiterzuleiten.

Modulares Düsenrohr 54000 [Hier klicken](#) ▶ | Modulares Düsenrohr 54000LC [Hier klicken](#) ▶

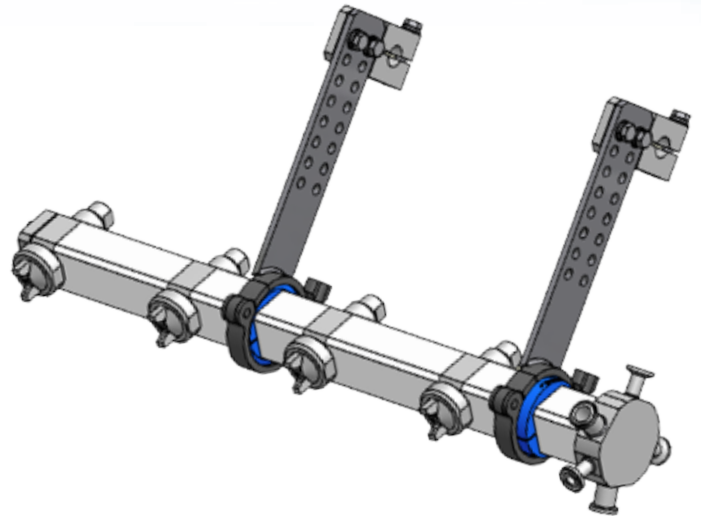
Zubehör – Rohrschelle in CIP-Ausführung für Düsenrohreinheiten

Produktübersicht

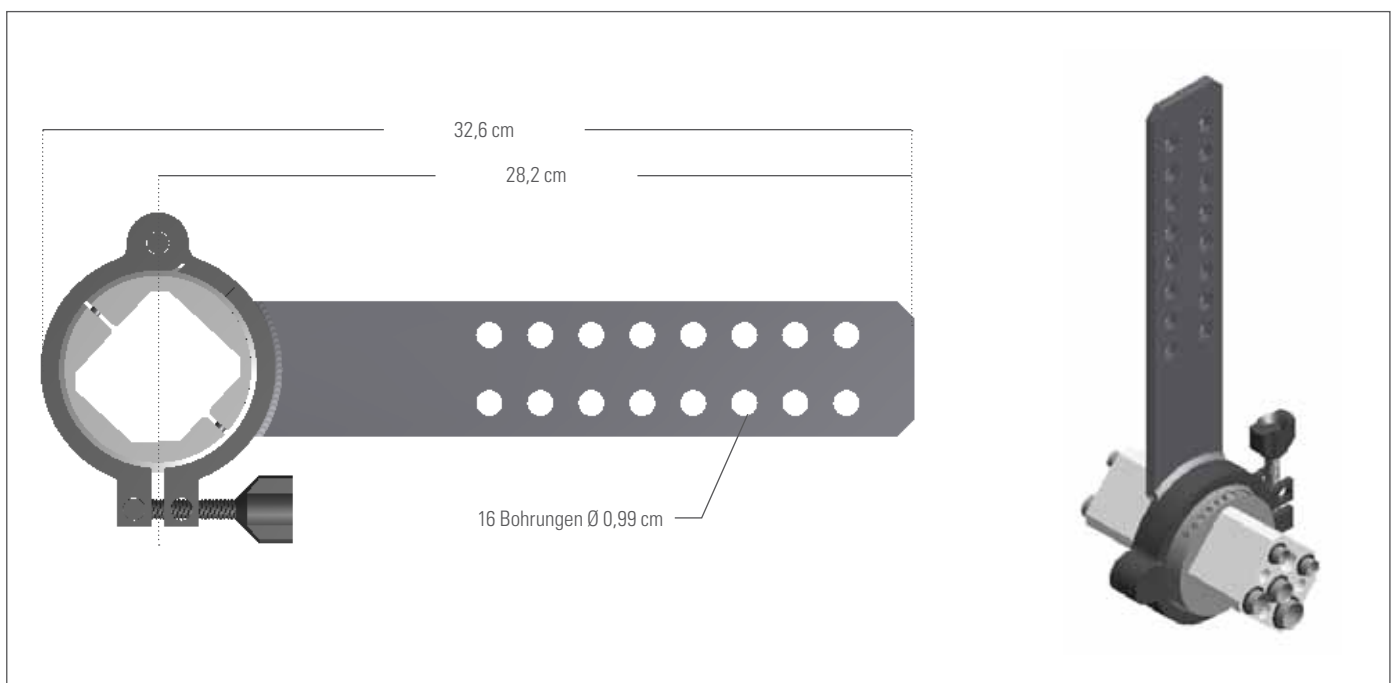
Das Rohrbefestigungssystem in CIP-Ausführung für Düsenrohreinheiten 54000 besteht aus fest an den Abstandselementen des Düsenrohrs montierten Rohrschellen. Die Rohrschellen sind zwar fixiert, ermöglichen dem Düsenrohr aber dennoch eine Abdeckung von 360° im Coater. Eine Neupositionierung des gesamten Düsenrohrs ist nicht erforderlich.

Konstruktionsmerkmale und Vorteile

- Rohrschelle erlaubt einen Bewegungsbereich von 360°, sodass das Düsenrohr exakt in die gewünschte Position gedreht werden kann
- Einsetzbar für Düsenrohre vom Typ 54000 und 54000LC
- Gewährleistet eine genaue Positionierung des Düsenrohrs für optimale Coating-Ergebnisse



Maße



Zubehör – O-Ring-Sätze, Armaturen u.v.m.

O-Ring-Sätze

Passend zu unseren Düsen und Systemen für die Feinerstäubung und das Tablettencoating bieten wir u.a. O-Ring-Sätze zur einfachen Ersatzteilhaltung an. Die O-Ring-Sätze beinhalten die erforderlichen Dichtungsgrößen für den Betrieb des jeweiligen Produkts und ersparen Ihnen die Beschaffung und Bevorratung übergroßer Mengen an unterschiedlichen O-Ring-Größen.

Verfügbare Dichtungssätze (für Tablettencoatingprodukte)

VMAU Düse 54200 für LabCoater	Düse JAUSF 51460	Modulares Düsenrohr 54000 mit Luftzerstäubungsdüsen	Modulares Düsenrohr 54000LC mit Luftzerstäubungsdüsen	Anhaftungsfreie Düsensätze der Baureihe P
54200-300-VIFDA-KIT 54200-300-EPRFDA-KIT 28945-007-316SS (Rundstahl-Montagesatz)	54008-700-VIFDA-KIT 54008-700-EPRFDA-KIT	54028-200-VIFDA-KIT (für Rohrhalter) 54028-200-EPRFDA-KIT (für Rohrhalter) 54008-700-VIFDA-KIT (für Ventil und Nadel) 54008-700-EPRFDA-KIT (für Ventil und Nadel)	54028-700-VIFDA-KIT (für Rohrhalter) 54028-700-EPRFDA-KIT (für Rohrhalter) 54008-700-VIFDA-KIT (für Ventil und Nadel) 54008-700-EPRFDA-KIT (für Ventil und Nadel)	52533-VIFDA-KIT 52533-EPRFDA-KIT

Armaturen und Anschlusselemente

Zusätzlich zu unseren O-Ring-Sätzen und sonstigen Zubehörteilen bieten wir Halbringverbindungen und Aufsteckarmaturen für alle Düsen, Lanzen und Düsenrohreinheiten an, um die Montage und Einstellung so leicht wie möglich zu machen. Nutzen Sie die Vorteile von aufeinander abgestimmten Komponenten aus einer Hand.

Weitere Informationen über unsere Armaturen und Anschlusselemente finden Sie [hier](#) ► oder wenden Sie sich an unsere Verkaufsbüros.



WIRBELSCHICHTVERFAHREN

	Seite
<u>Anwendungsübersicht</u>	34
<u>Wirbelschichtgranulierung und Wurster-Coating</u>	35
<u>Düsen und Düsenlanzen für die Granulierung</u>	36
<u>Düsen für das Wurster-Coating</u>	40

BESTE ERGEBNISSE FÜR BESCHICHTUNG UND GRANULIERUNG IM WIRBELSCHICHTVERFAHREN

Wir sprechen von einer Wirbelschicht, wenn eine Schüttung von Feststoffen (im Allgemeinen in einem Behälter oder einem Wirbelschichtprozessor) unter bestimmten Bedingungen in einen flüssigkeitsähnlichen Zustand versetzt wird. Dies ist beispielsweise der Fall, wenn Druckluft, Gas oder ein anderes Medium durch die Feststoffschüttung strömt. Hierdurch bildet der Feststoff ähnliche Eigenschaften wie andere Fluide aus, es kommt zu einer „Fluidisierung“.

In der Pharmaindustrie werden Wirbelschichtanlagen häufig zum Trocknen, Granulieren und Beschichten von unterschiedlichen aktiven pharmazeutischen Wirkstoffen (APIs), Hilfsstoffen oder sonstigen Zubereitungen eingesetzt.

WEITERE INFORMATIONSQUELLEN

Weitere Informationen über Düsen für Wirbelschichtverfahren finden Sie [hier](#) ▶

Wirbelschichtgranulierung

Im Wirbelschichtgranulierungsverfahren (auch Agglomeration genannt) werden Feststoffpartikel in einem Luftstrom in der Schwebelage gehalten und von oben mit einer Flüssigkeit besprüht (**Top-Spray-Verfahren**). Die im Sprühstahl befindlichen Partikel werden benetzt und klebrig. Stoßen die klebrigen Partikel mit anderen Partikeln in der Wirbelschicht zusammen, bildet sich Granulat. Bei der Wirbelschichtgranulierung werden zwei Verfahren unterschieden: die **Nass-** und die **Trockengranulierung**.

Trockengranulierung

Bei der Trockengranulierung reicht eine geringfügige Benetzung der Partikel, um ein Aneinanderhaften zu gewährleisten. Die Granulierlösung wird so dosiert, dass die zugegebene Menge unter der Verdampfungsrate liegt bzw. ihr entspricht. Die Partikel bleiben also während des gesamten Prozesses „trocken“.

Wurster-Coating (Wirbelschichtcoating)

Das Wursterverfahren findet seit Jahren bei der Beschichtung von Partikeln, Kugeln, Granulat und Tabletten Anwendung. Es wurden Systeme für eine Vielzahl von Beschichtungsmedien entwickelt, u.a. wässrige/organische Lösungsmittel, heiß gesättigte und heiß schmelzende Lösungen.

Im Prinzip werden beim Wurster-Coating die Partikel in der Wirbelschicht durch einen Luft- bzw. Gasstrom vereinzelt. Die in der Schwebelage gehaltenen Partikel werden von unten mit einem Coatingmittel besprüht (**Bottom-Spray-Verfahren**).

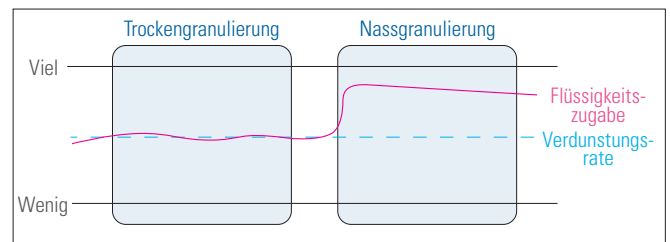
Der Vorgang spielt sich in einem speziellen Fließbett ab, das durch eine Abtrennung in zwei Zonen geteilt wird. Innen liegt eine Hochgeschwindigkeitszone, in der die Partikel vereinzelt und durch Druckluft an der Düse vorbeigeführt werden. Nach dem Besprühen gelangen die Partikel in die Expansionszone des Prozessraums, werden langsamer und fallen in die äußeren Bereiche des Materialbehälters zurück. Während das Coating trocknet, werden die Partikel in Schwebelage gehalten, um eine Agglomeration beim Eintritt in die Wirbelschichtzone mit geringerer Luftströmung zu verhindern.

Da die beschichteten Partikel in dieser Zone noch ausreichend fluidisiert sind, sinken sie zum Boden des Prozessbehälters ab. Dort werden sie aufgrund der höheren

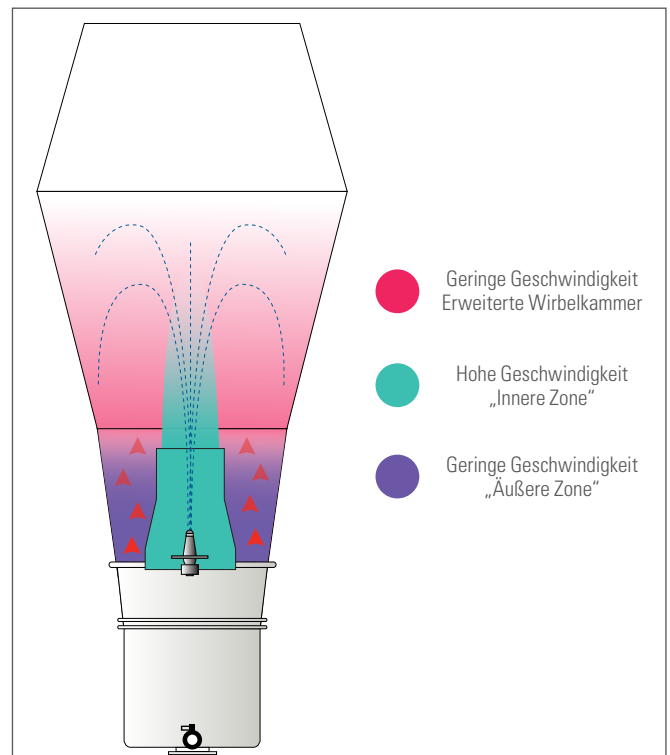
Nassgranulierung

Bei der Nassgranulierung ist ein gewisser Feuchtegehalt erforderlich, damit die Partikel aneinander haften bleiben, sie werden daher mit einer Granulierflüssigkeit versetzt. Zunächst wird die Granulierlösung so dosiert, dass die zugegebene Menge über der Verdampfungsrate liegt, bis der Feuchtegehalt für die Granulation ausreicht.

Hinweis: Welches Granulationsverfahren das geeignetere ist, hängt von den Eigenschaften der Partikel im Nasszustand und der Art der Granulierflüssigkeit ab. Das Trockenverfahren findet häufiger Anwendung, dagegen weisen die durch Nassgranulierung erzeugten Produkte eine höhere Dichte auf.



Strömungsgeschwindigkeit wieder nach oben gezogen, und der Zyklus beginnt von neuem. Der Prozess wird fortgesetzt, bis die gewünschte Coatingdicke erreicht wurde.



Wursterverfahren in einer Wirbelschicht. Der Weg der Partikel im Luftstrom wird durch die gestrichelten blauen Linien dargestellt. Die roten Dreiecke symbolisieren das Fluidisierungsgas.

Top-Spray Granulierlanze 53992 für den Laborbetrieb

Produktübersicht

Die Top-Spray Granulierlanze 53992 wurde für den Einsatz in Wirbelschicht-Trocknern und -Granulatoren im Labor oder Technikum entwickelt. Diese kundenspezifische Lanze ist mit einer Vielzahl von Düsenöffnungen erhältlich und gewährleistet eine präzise Granulation und Sprühtrocknung.

Konstruktionsmerkmale und Vorteile

- Für Anwendungen im Labor/Technikum (F&E)
- Werkstoff: Edelstahl AISI 316SS
- Erhältlich mit Düsenöffnungen der Größe 0,016" (0,4 mm), 0,020" (0,5 mm), 0,028" (0,7 mm) sowie mit kundenspezifischen Düsenöffnungen
- Spritzcharakteristik: Vollkegel (Top-Down Verfahren)
- Angeschweißte Luftdüse und nahtloses Anschlussrohr
- Hygienische Bauform und Anschlüsse
- In verschiedenen Abstufungen und mit anhaftungsfreien Düsensätzen für eine optimale Systemleistung erhältlich



Top-Spray Granulierlanze 53992

Weitere Informationsquellen

Weitere Informationen über die Top-Spray Granulierlanze 53992 finden Sie [hier](#) ▶

Ein dreidimensionales Modell zum Herunterladen (CAD-Format STEP) finden Sie [hier](#) ▶

Tipp für besseres Sprühen:

Verbessern Sie die Leistung von Wirbelschichtgranulatoren für den Laboreinsatz

Nutzen Sie Ihre Wirbelschichtanlage im Technikum zum bestmöglichen Vorteil mit der neuen Top-Spray Granulierlanze 53992. Die Lanze ist in kundenspezifischen Längen und in unterschiedlichen Abstufungen erhältlich – zur Einstellung der optimalen Sprühhöhe. Die Lanze gewährleistet eine hervorragende Sprühleistung und verbessert das Resultat.

Weitere Informationen zu Wirbelschichtanlagen finden Sie [hier](#) ▶



Abmessungen – Top-Spray Granulierlanze 53992

A (mm)	B (mm)	C (mm)
854,2	762,0	61,5

Technische Daten

Benötigen Sie technische Daten zur Top-Spray Granulierlanze 53992?

[Hier](#) ► finden Sie eine PDF-Datei mit folgenden Informationen:

Daten zu Düsensätzen	Art der Daten	Mögliche(s) Beschichtungsmittel
CP53992-301 (Düsenöffnung 0,016" / 0,4 mm)	Spritzbedeckung und Volumenstrom	Wasser / OPADRY®
	Informationen zur Tropfengröße	Wasser / OPADRY®
	RelativerBedeckungsfaktor	Wasser / OPADRY®
CP53992-302 (Düsenöffnung 0,020" / 0,5 mm)	Spritzbedeckung und Volumenstrom	Wasser / OPADRY®
	Informationen zur Tropfengröße	Wasser / OPADRY®
	RelativerBedeckungsfaktor	Wasser / OPADRY®
CP53992-303 (Düsenöffnung 0,028" / 0,7 mm)	Spritzbedeckung und Volumenstrom	Wasser / OPADRY®
	Informationen zur Tropfengröße	Wasser / OPADRY®
	RelativerBedeckungsfaktor	Wasser / OPADRY®

Bestellhinweise – Top-Spray Granulierlanze 53992

Datenblätter für die Top-Spray Granulierlanze 53992 können Sie über den Link unten abrufen. Sie haben die Möglichkeit, ihre speziellen Systemanforderungen in das Formblatt einzugeben und es an unser Verkaufsbüro weiterzuleiten.

Top-Spray Granulierlanze 53992 | [Hier klicken](#) ►

Top-Spray Granulierdüsen 46920/46925 für den Produktionsbetrieb

Produktübersicht

Unsere neuen Top-Spray Granulierdüsen wurden für den Einsatz in größeren Wirbelschichtgranulatoren entwickelt. Die Düseneinheit mit 3 bzw. 6 Düsen erzeugt einen feinen Sprühstrahl für eine gleichbleibende und gleichmäßige Granulierung, selbst bei größeren Chargen.

Konstruktionsmerkmale und Vorteile

- Für Anwendungen in Pilot-/Produktionsanlagen
- Feinzerstäubung
- Werkstoffe: Edelstahl AISI 316L, FDA-konforme O-Ringe aus EPDM und Dichtungen aus Teflon®
- Schnelle Demontage durch modulare Bauweise
- Spritzcharakteristik: Weitwinkelkegel (Top-Down Verfahren)
- Modelle mit pneumatisch angesteuerter Absperrfunktion sind erhältlich (nur 46925)



Top-Spray Granulierdüse 46920

Produktvideo

Möchten Sie die Top-Spray Granulierdüse 46920 im Betrieb sehen? Dann klicken Sie [hier](#) ▶



Weitere Informationsquellen

Weitere Informationen über Top-Spray Granulierdüsen 46920 / 46925 finden Sie [hier](#) ▶

Über die Links unten können Sie dreidimensionale Modelle (CAD-Format STEP) herunterladen.

[Düse 46920](#) ▶

[Düse 46925](#) ▶

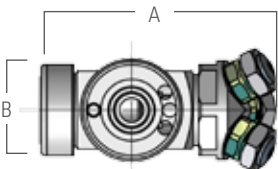
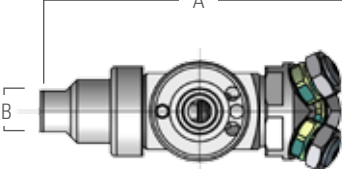
Tipp für besseres Sprühen:

Hervorragende Granulierung durch Nachrüsten in bestehenden Anlagen

Ersetzen Sie ältere oder verschlissene Düsen in bestehenden Wirbelschicht-Granulatoren durch Top-Spray Granulierdüsen für den Produktionsbetrieb. Die passenden Düsenlanzen können genau auf die Anforderungen Ihres Systems abgestimmt werden.



Abmessungen – Top-Spray Granulierdüse 46920/46925

46920 (ohne Absperrfunktion)	46925 (mit Absperrfunktion)	Düsennummer	A (mm)	Schlüsselfläche B (mm)
		46920	118,4	44,5
		46925	153,4	20,6

Technische Daten

Benötigen Sie technische Daten zur Top-Spray Granulierdüse 46920/46925?

Hier ► finden Sie eine PDF-Datei mit folgenden Informationen:

Daten zu Düsensätzen	Art der Daten	Mögliche(s) Beschichtungsmittel
SU1A (Düsenöffnung 0,016" / 0,4 mm)	Spritzbedeckung und Volumenstrom	Wasser / OPADRY®
	Informationen zur Tropfengröße	Wasser / OPADRY®
	Relativer Bedeckungsfaktor	Wasser / OPADRY®
SU1 (Düsenöffnung 0,020" / 0,5 mm)	Spritzbedeckung und Volumenstrom	Wasser / OPADRY®
	Informationen zur Tropfengröße	Wasser / OPADRY®
	Relativer Bedeckungsfaktor	Wasser / OPADRY®
SU2A (Düsenöffnung 0,020" / 0,5 mm)	Spritzbedeckung und Volumenstrom	Wasser / OPADRY®
	Informationen zur Tropfengröße	Wasser / OPADRY®
	Relativer Bedeckungsfaktor	Wasser / OPADRY®
SU2 (Düsenöffnung 0,028" / 0,7 mm)	Spritzbedeckung und Volumenstrom	Wasser / OPADRY®
	Informationen zur Tropfengröße	Wasser / OPADRY®
	Relativer Bedeckungsfaktor	Wasser / OPADRY®
SU4 (Düsenöffnung 0,060" / 1,5 mm)	Spritzbedeckung und Volumenstrom	Wasser / OPADRY®
	Informationen zur Tropfengröße	Wasser / OPADRY®
	Relativer Bedeckungsfaktor	Wasser / OPADRY®
SU5 (Düsenöffnung 0,100" / 2,5 mm)	Spritzbedeckung und Volumenstrom	Wasser / OPADRY®
	Informationen zur Tropfengröße	Wasser / OPADRY®
	Relativer Bedeckungsfaktor	Wasser / OPADRY®

Bestellhinweise – Top-Spray Granulierdüse 46920/46925

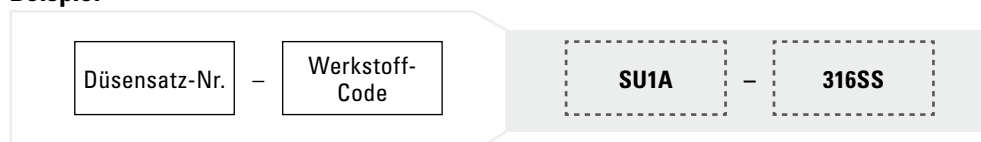
Wählen Sie zunächst das Modell 46920 bzw. 46925 und anschließend den Düsensatz (siehe oben) und die Werkstoffe aus.

Beispiel



Düsensatz

Beispiel



Werkstoff-Code

316L = Edelstahl AISI 316L

316EPF = FDA EPDM

Düsenlanzeneinheit

Die Düsen 46920/46925 sind auch in einer kompletten Düsenlanzeneinheit für die Wirbelschichtgranulierung erhältlich.

Das entsprechende Datenblatt finden Sie [hier ►](#)

Düsen für das Wirbelschichtcoating 54057 für den Laboreinsatz

Produktübersicht

Unsere neuen Düsen für das Wirbelschichtcoating für kleinere Chargen gewährleisten hervorragende Leistungen von Wurster-Coating-Anlagen im Labor/Technikum.

Konstruktionsmerkmale und Vorteile

- Für Anwendungen im Labor/Technikum
- Mittlere bis feine Zerstäubung
- Werkstoffe: Edelstahl AISI 316L, EPDM O-Ringe
FDA-konforme Teflon® Dichtungen
- Düsenöffnungen 0,020" (0,5 mm), 0,032" (0,8 mm),
0,040" (1,0 mm), 0,047" (1,2 mm) sowie kundenspezifische
Größen erhältlich
- Spritzcharakteristik: Vollkegel (Bottom-Up Verfahren)
- Anhaftungsfreie Düsensätze



Düse für das
Wirbelschichtcoating 54057

Weitere Informationsquellen

Ein dreidimensionales Modell zum Herunterladen (CAD-Format STEP) finden Sie [hier](#) ▶

Tipp für besseres Sprühen:

Verwenden Sie mehrere Düsen für
größere Coatinganlagen

Wirbelschichtdüsen für den Laborbetrieb sind für kleinere Anlagen für das Wirbelschichtcoating – insbesondere für das Wurster-Coating – gedacht, in denen nur eine Düse benötigt wird. Sie können jedoch auch in einer größeren Wurster-Coating-Anlagen mit mehreren Düsen integriert werden.



Abmessungen – Düsen für das Wirbelschichtcoating 54057

	A (mm)	B (mm)	C* (mm)	Schlüssel- fläche D (mm)
	120,9	68,3	41,7	44,5

* Weitere Längen auf Anfrage.

Technische Daten

Benötigen Sie technische Daten zu den Düsen für das Wirbelschichtcoating 54057?

Hier ► finden Sie eine PDF-Datei mit folgenden Informationen:

Daten zu Düsensätzen	Art der Daten	Mögliche(s) Beschichtungsmittel
VAR. 001 (Düsenöffnung 0,020" / 0,5 mm)	Spritzbedeckung und Volumenstrom	Wasser / OPADRY®
	Informationen zur Tropfengröße	Wasser / OPADRY®
	Relativer Bedeckungsfaktor	Wasser / OPADRY®
VAR. 002 (Düsenöffnung 0,032" / 0,8 mm)	Spritzbedeckung und Volumenstrom	Wasser / OPADRY®
	Informationen zur Tropfengröße	Wasser / OPADRY®
	Relativer Bedeckungsfaktor	Wasser / OPADRY®
VAR. 003 (Düsenöffnung 0,040" / 1,0 mm)	Spritzbedeckung und Volumenstrom	Wasser / OPADRY®
	Informationen zur Tropfengröße	Wasser / OPADRY®
	Relativer Bedeckungsfaktor	Wasser / OPADRY®
VAR. 004 (Düsenöffnung 0,047" / 1,2 mm)	Spritzbedeckung und Volumenstrom	Wasser / OPADRY®
	Informationen zur Tropfengröße	Wasser / OPADRY®
	Relativer Bedeckungsfaktor	Wasser / OPADRY®

Bestellhinweise – Düsen für das Wirbelschichtcoating 54057

Bei der Bestellung werden folgende Angaben benötigt:

Düsennummer, Düsensatz und Werkstoff-Code.

Beispiel



Werkstoff-Code
316L = Edelstahl AISI 316L

Düsen für das Wirbelschichtcoating 54499 für Pilotanlagen

(Bottom-Up Verfahren)

Produktübersicht

Die Düsen für das Wirbelschichtcoating 54499 sind als Ersatz für vorhandene Düsen in Pilotanlagen und kleineren Produktionsanlagen einsetzbar. Sie gewährleisten eine ausgezeichnete Sprühleistung und können genau auf Ihre Systemanforderungen abgestimmt werden.

Konstruktionsmerkmale und Vorteile

- Für Anwendungen in Pilot-/Produktionsanlagen
- Feinzerstäubung
- Werkstoffe: Edelstahl AISI 316L, EPDM O-Ringe
FDA-konforme Teflon® Dichtungen
- Erhältlich mit Düsenöffnungen der Größe 0,047" (1,2 mm)
und 0,059" (1,5 mm)
- Spritzcharakteristik: schmaler Vollkegel



Düse für das
Wirbelschichtcoating 54499

Weitere Informationsquellen

Ein dreidimensionales Modell zum Herunterladen (CAD-Format STEP) finden Sie [hier](#) ▶

Tipp für besseres Sprühen:

Vereinfachen Sie das Scale-up auf größere Chargen

Die Düsen für das Wirbelschichtcoating für Pilotanlagen wurden entwickelt, um ein Aufrüsten von kleinen Laboranlagen auf größere Pilot- und Produktionsanlagen zu vereinfachen. Die Düsen für das Wirbelschichtcoating für Pilotanlagen 54499 sind mit Flüssigkeitsdüsen der gleichen Größe wie die kleineren Düsen für den Laboreinsatz ausgestattet, sodass in den größeren Anlagen die gleichen Ergebnisse auf einfache Weise erzielt werden können.



Abmessungen – Düsen für das Wirbelschichtcoating 54499

A* (mm)	B* (mm)	C* (mm)	D (mm)	Durchm. E (mm)	F (mm)	G (mm)
114,3	69,9	47,5	1,5	63,5	27,7	38,1

* Weitere Längen auf Anfrage.

Technische Daten

Benötigen Sie technische Daten zu den Düsen für das Wirbelschichtcoating 54499?

Hier ► finden Sie eine PDF-Datei mit folgenden Informationen:

Daten zu Düsensätzen	Art der Daten	Mögliche(s) Beschichtungsmittel
VAR. 001 (Düsenöffnung 0,047" / 1,2 mm)	Spritzbedeckung und Volumenstrom	Wasser / OPADRY®
	Informationen zur Tropfengröße	Wasser / OPADRY®
	Sprühgeschwindigkeit	Wasser / OPADRY®
VAR. 002 (Düsenöffnung 0,059" / 1,5 mm)	Spritzbedeckung und Volumenstrom	Wasser / OPADRY®
	Informationen zur Tropfengröße	Wasser / OPADRY®
	Sprühgeschwindigkeit	Wasser / OPADRY®

Bestellhinweise – Düsen für das Wirbelschichtcoating 54499

Bei der Bestellung werden folgende Angaben benötigt:

Düsennummer, Düsensatz und Werkstoff-Code.

Beispiel



Werkstoff-Code
316L = Edelstahl AISI 316L

Düsen für das Wirbelschichtcoating 46910/46915 für Produktionsanlagen

Produktübersicht

Unsere kundenspezifischen Düsen für das Wirbelschichtcoating sind als Ersatz für vorhandene Düsen in größeren Pilot- oder Produktionsanlagen konzipiert. Sie optimieren damit Ihre Wurster-Coating Anwendung.

Konstruktionsmerkmale und Vorteile

- Für Anwendungen in Pilot-/Produktionsanlagen
- Feinzerstäubung
- Werkstoffe: Edelstahl AISI 316L, EPDM O-Ringe
FDA-konforme Teflon® Dichtungen
- Erhältlich mit Düsenöffnungen der Größe 0,059" (1,5 mm),
0,086" (2,2 mm) und 0,157" (4,0 mm)
- Spritzcharakteristik: schmaler Vollkegel
(Bottom-Up Verfahren)
- Ausführungen mit pneumatischer Absperrfunktion (nur 46915)
- Weitere Längen auf Anfrage



Düse für das Wirbelschichtcoating 46915

Weitere Informationsquellen

Weitere Informationen über Düsen für das Wirbelschichtcoating 46910 / 46915 finden Sie [hier](#) ▶

Über die Links unten können Sie dreidimensionale Modelle (CAD-Format STEP) herunterladen.

[Düse 46910](#) ▶

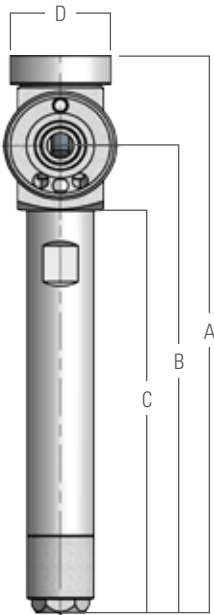
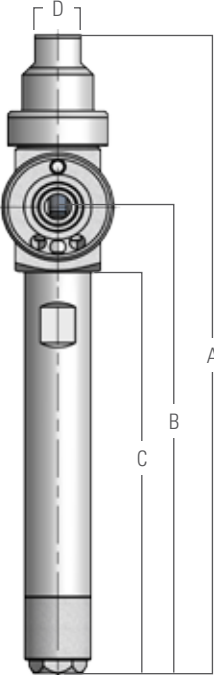
[Düse 46915](#) ▶

Tipp für besseres Sprühen: kundenspezifische Düsenlanzeneinheiten für Wirbelschichtcoater

Passend zu Ihrer bestehenden Wirbelschichtanlage können wir Ihnen als Ergänzung zu unseren Düsen für das Wirbelschichtcoating kundenspezifische Düsenlanzeneinheiten anbieten.



Abmessungen – Düsen für das Wirbelschichtcoating 46910/46915

46910 (ohne Absperrfunktion)	46915 (mit Absperrfunktion)	Düsen- nummer	A* (mm)	B* (mm)	C* (mm)	Schlüssel- fläche D* (mm)
		46910	263,4	215,9	178,1	44,5
		46915	298,5	215,9	178,1	20,6

* Weitere Längen auf Anfrage. Bei den Wurster-Coating Düsen 46910 und 46915 bestimmt die Länge B die beiden Längen A und C. Wählen Sie die für Ihre Systemanforderungen passende Länge B.

Technische Daten

Benötigen Sie technische Daten zu den Düsen für das Wirbelschichtcoating 46910 / 46915?

[Hier ▶](#) finden Sie eine PDF-Datei mit folgenden Informationen:

Daten zu Düsensätzen	Art der Daten	Mögliche(s) Beschichtungsmittel
VAR. 001 (Düsenöffnung 0,059" / 1,5 mm)	Spritzbedeckung und Volumenstrom	Wasser
	Informationen zur Tropfengröße	Wasser / OPADRY®
	Relativer Bedeckungsfaktor	Wasser / OPADRY®
VAR. 002 (Düsenöffnung 0,086" / 2,2 mm)	Spritzbedeckung und Volumenstrom	Wasser
	Informationen zur Tropfengröße	Wasser / OPADRY®
	Relativer Bedeckungsfaktor	Wasser / OPADRY®
VAR. 003 (Düsenöffnung 0,157" / 4,0 mm)	Spritzbedeckung und Volumenstrom	Wasser
	Informationen zur Tropfengröße	Wasser / OPADRY®
	Relativer Bedeckungsfaktor	Wasser / OPADRY®

Bestellhinweise – Düsen für das Wirbelschichtcoating 46910/46915

Wenn Sie eine komplette Wirbelschichtcoatingdüse 46910/46915 bestellen möchten, geben Sie zunächst eine Düseneinheit an.

Wählen Sie anschließend anhand des unten dargestellten Beispiels und der technischen Daten die passende Flüssigkeits- und Luftkappe für Ihre Düse aus.

Düseneinheit

Zur Auswahl stehen das Modell Nr. 46910 (ohne Absperrfunktion) und das Modell Nr. 46915 (mit Absperrfunktion). Bitte geben Sie die Schaftlänge an.

Beispiel

Modell Nr.	Schaftlänge	Werkstoff-Code	46915	8,5*	316EPF
------------	-------------	----------------	-------	------	--------

Werkstoff-Code

316L = Edelstahl AISI 316L

316EPF = FDA EPDM

* Weitere Längen auf Anfrage. Geben Sie für Ihre Systemanforderungen passende Schaftlänge an.

Variantenübersicht

Daten zu Düsensätzen		Flüssigkeitsdüsennummer		Luftdüsennummer
VAR. 001 (Düsenöffnung 0,059" / 1,5 mm)	bestehend aus:	WF15-316L (Düsenöffnung 1,5 mm)	+	WA95-316L (Düsenöffnung 9,5 mm)
VAR. 002 (Düsenöffnung 0,086" / 2,2 mm)	bestehend aus:	WF22-316L (Düsenöffnung 2,2 mm)	+	WA95-316L (Düsenöffnung 9,5 mm)
VAR. 003 (Düsenöffnung 0,157" / 4,0 mm)	bestehend aus:	WF40-316L (Düsenöffnung 4,0 mm)	+	WA95-316L (Düsenöffnung 9,5 mm)

Flüssigkeitsdüse

Wählen Sie anhand der technischen Daten und der Übersicht oben die passende Flüssigkeits- und Luftdüse für Ihre Anwendung aus.

Beispiel

Typ Flüssigkeitsdüse	Flüssigkeitsdüsen-Nr.	Werkstoff-Code	WF	15	316L
----------------------	-----------------------	----------------	----	----	------

Luftdüse

Beispiel

Typ Luftdüse	Luftdüsen-Nr.	Werkstoff-Code	WA	95	316L
--------------	---------------	----------------	----	----	------

Düsenlanzeneinheit

Die Düsen 46910/46915 sind auch in einer kompletten Düsenrohereinheit für das Wirbelschichtcoating erhältlich. Das entsprechende Datenblatt finden Sie [hier](#) ▶

HIGH-SHEAR GRANULATION

	Seite
Anwendungsübersicht	48
Lanzen für die High-Shear-Granulation	49

LÖSUNGEN FÜR EINE EFFIZIENTE, HOMOGENE GRANULATION

Bewegt sich ein Bereich der Oberfläche eines Fluids mit einer anderen Geschwindigkeit als ein angrenzender Bereich, entwickeln sich Scherkräfte. Strömung und Scherkräfte werden in einem High-Shear-Mischer mithilfe eines rotierenden Laufrads oder Hochgeschwindigkeitsrotors (oder einer Kombination aus beiden) erzeugt. Scherkräfte entstehen, da die Anströmgeschwindigkeit, d.h. die Geschwindigkeit der Flüssigkeit an der Außenkante des Rotors, höher ist als die Geschwindigkeit in der Mitte des Rotors.

Mit der High-Shear-Granulation lassen sich auf effektive Weise unterschiedliche Pulver zu Granulat für Tabletten oder Coatings verarbeiten. Zum Granulieren werden die Pulver in den Mischbehälter gefüllt, der anschließend dicht verschlossen wird. Ein großes Laufrad dreht mit geringer Geschwindigkeit und versetzt dadurch die Pulver in eine wirbelnde Bewegung. Der entstandenen Pulvermischung wird über eine Pumpe oder einen Druckbehälter Flüssigkeit zugesetzt. Ein Hochgeschwindigkeits-Zerhacker im Mischbehälter dient dazu, das Granulat zu zerteilen und zu entlüften. Der Mischvorgang wird fortgesetzt, bis die gewünschte Granulatgröße und -dichte erreicht sind.

WEITERE INFORMATIONSQUELLEN

Weitere Informationen über
High-Shear Granulatoren finden Sie [hier](#) ►

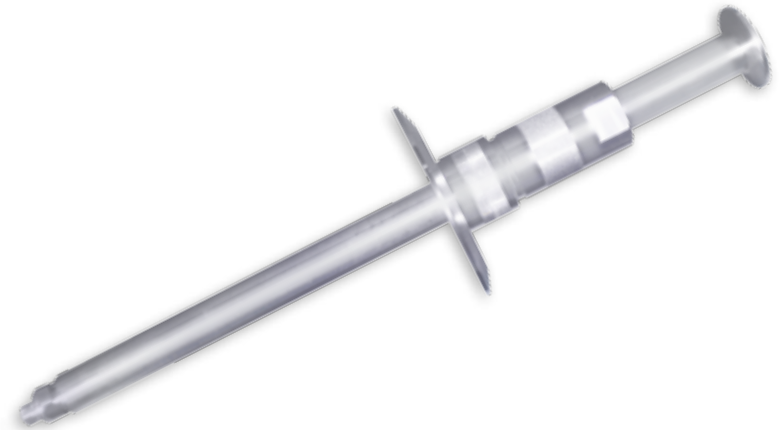
Kundenspezifische Granulierlanzen

Produktübersicht

Wir bieten kundenspezifische Lanzen, die speziell auf Ihre High-Shear-Granulationsanwendung abgestimmt sind. Die Lanzen sind in hydraulisch verstellbaren oder festen Längen verfügbar und sind mit Mundstücken der Baureihe UniJet® ausgestattet.

Konstruktionsmerkmale und Vorteile

- Speziell an die Anforderungen Ihres Mixers angepasst
- Gewindelose, hygienegerechte Bauweise (Komponenten sind verschweißt)
- CIP-Anschlüsse
- Werkstoffe: Edelstahl AISI 316L



Tipp für besseres Sprühen:

Bessere Granulierungsergebnisse durch Nachrüsten Ihres High-Shear-Mixers
Ersetzen Sie Ihre bestehende Sprüheinrichtung durch eine ganz auf Ihre Anforderungen abgestimmte High-Shear-Granulierlanze für eine höhere Systemleistung und Hygiene. Wir bieten kundenspezifische High-Shear-Granulierlanzen für eine Vielzahl von Mixern aller namhafter Hersteller an.

Weitere Informationen zu High-Shear-Mixern finden Sie [hier](#) ►



Abmessungen – Kundenspezifische Granulierlanzen

A* (mm)	B* (mm)	C* (mm)	Durchmesser D (mm)
457,2	254,0	94,2	118,4

* Weitere Längen auf Anfrage.

Leistungsdaten

Nennspritzwinkel bei 3 bar	Größe	Austrittsbohrung (mm)*	Volumenstrom (l/min)**											Spritzwinkel (°)**			
			5	10	20	30	40	60	80	100	200	300	500	20	40	80	200
80°	0050	0,46	–	–	0,13	0,16	0,19	0,23	0,26	0,30	0,42	0,53	0,68	61	80	95	101
	0067	0,53	–	0,12	0,19	0,23	0,25	0,30	0,34	0,42	0,57	0,68	0,91	67	80	94	99
	01	0,66	–	0,19	0,26	0,34	0,38	0,45	0,53	0,61	0,83	1,0	1,3	68	80	89	92
	015	0,81	–	0,30	0,42	0,49	0,57	0,68	0,79	0,91	1,3	1,6	2,0	68	80	89	92
	02	0,89	0,26	0,38	0,53	0,64	0,76	0,91	1,1	1,2	1,7	2,1	2,7	69	80	88	91
	03	1,09	0,42	0,57	0,79	0,98	1,1	1,4	1,6	1,8	2,5	3,1	4,1	70	80	87	90
	04	1,27	0,53	0,76	1,1	1,3	1,5	1,9	2,2	2,4	3,4	4,1	5,3	71	80	86	89
	045	1,35	0,61	0,87	1,2	1,5	1,7	2,1	2,4	2,7	3,8	4,5	6,1	71	80	86	89
	05	1,42	0,68	0,95	1,3	1,6	1,9	2,3	2,7	3,0	4,1	5,3	6,8	71	80	86	89
	06	1,55	0,79	1,1	1,6	2,0	2,3	2,8	3,2	3,6	4,9	6,1	7,9	72	80	85	88
	07	1,68	0,95	1,3	1,9	2,3	2,6	3,3	3,7	4,1	6,1	7,2	9,5	72	80	85	88
	08	1,80	1,1	1,5	2,2	2,6	3,0	3,7	4,1	4,9	6,8	8,3	10,6	72	80	84	87
	09	1,91	1,2	1,7	2,4	3,0	3,4	4,1	4,9	5,3	7,6	9,5	12,1	73	73	73	73
	10	2,01	1,3	1,9	2,7	3,3	3,8	4,5	5,3	6,1	8,3	10,2	13,2	73	80	84	87
	11	2,11	1,5	2,1	3,0	3,6	4,1	4,9	6,1	6,4	9,5	11,4	14,8	73	73	73	73
	12	2,21	1,6	2,3	3,2	3,8	4,5	5,7	6,4	7,2	10,2	12,5	15,9	73	73	73	73
	13	2,29	1,7	2,5	3,5	4,2	4,9	6,1	6,8	7,9	11,0	13,6	17,4	73	73	73	73
	14	2,36	1,9	2,6	3,7	4,5	5,3	6,4	7,6	8,3	11,7	14,4	18,5	73	73	73	73
	15	2,46	2,0	2,8	4,1	4,9	5,7	6,8	7,9	9,1	12,9	15,5	20,1	74	80	83	86
	16	2,54	2,2	3,0	4,1	5,3	6,1	7,6	8,7	9,5	13,6	16,7	21,6	74	80	83	86
17	2,62	2,3	3,2	4,5	5,7	6,4	7,9	9,1	10,2	14,4	17,8	22,7	74	80	83	86	
20	2,85	2,7	3,8	5,3	6,4	7,6	9,1	10,6	12,1	17,0	20,8	26,5	74	80	83	86	
25	3,07	3,3	4,9	6,8	8,3	9,5	11,7	13,2	15,1	21,2	25,7	33,3	74	80	83	86	
30	3,38	4,1	5,7	7,9	9,8	11,4	14,0	15,9	17,8	25,4	31,0	40,1	74	80	83	86	
40	3,87	5,3	7,6	10,6	13,2	15,1	18,5	21,6	23,8	33,7	41,6	53,4	74	80	83	86	
50	4,37	6,8	9,5	13,2	16,3	18,9	23,1	26,9	29,9	42,4	51,9	67,0	74	80	83	85	
60	4,76	7,9	11,4	15,9	19,7	22,7	27,6	32,2	36,0	50,7	62,1	79,5	75	80	83	85	
70	5,16	9,5	13,2	18,5	23,1	26,5	32,6	37,5	42,0	59,4	72,7	94,6	75	80	83	86	

** bei angegebenem Druck in bar

Bestellhinweise – Kundenspezifische Granulierlanzen

Bitte wenden Sie sich an unsere Verkaufsbüros.



SPRÜHTROCKNUNG

	Seite
Anwendungsübersicht	52
SprayDry® Düsen der Baureihe SV	53
SprayDry® Düsen der Baureihe SB	54
SprayDry® Düsen der Baureihe SK	55

PIONIERE DER SPRÜHTROCKNUNGSTECHNIK

Mithilfe der Sprühtrocknung wird aus einer Flüssigkeit oder einer dickflüssigen bzw. halbfesten Lösung durch schnelles Trocknen mit einem heißen Gas ein getrocknetes Pulver hergestellt. Dieses weit verbreitete Verfahren wird zum Trocknen vieler temperaturempfindlicher Stoffe wie Lebensmittel, Chemikalien oder Pharmazeutika eingesetzt. Die Anfänge der Sprühtrocknung können bis in das frühe 19. Jahrhundert zurückverfolgt werden, als erste Drehzerstäuber für die Erzeugung von Partikeln eingesetzt wurden. Spraying Systems entwickelte die erste Anlage mit kommerziell erhältlichen Düsen für die Sprühtrocknung in den 40er Jahren.

Der Begriff „SprayDry®“ wurde von Spraying Systems zum ersten Mal im Jahre 1943 verwendet und im Jahr 1951 als Warenzeichen des Unternehmens eingetragen. Als der

Bedarf für Produkte wie Milch- und Eipulver während des zweiten Weltkriegs und auch danach spürbar anstieg, wurde unsere SprayDry Reihe entsprechend für eine Vielzahl von Anwendungen weiterentwickelt. Spraying Systems bietet eine große Auswahl von SprayDry® Düsen mit unterschiedlichen Wirbelkörper- und Wirbelkammerdesigns.



WEITERE INFORMATIONSQUELLEN

Weitere Informationen über die Sprühtrocknung finden Sie [hier](#) ▶

SprayDry® Düsen der Baureihe SV

Produktübersicht

Die SprayDry® Düsen der neuen Baureihe SV zeichnen sich durch Ihre Düsenöffnungen mit maximalem freiem Querschnitt und eine einteilige Wirbelkammer aus dem Hartmetall Wolframcarbid aus. Sie gewährleisten eine gleichbleibende Systemleistung, höchste Verschleißfestigkeit und eine geringe Verstopfungsgefahr.

Konstruktionsmerkmale und Vorteile

- Von Hand austauschbar für leichte Montage und Demontage
- Großer freier Querschnitt für eine geringere Verstopfungsgefahr und dadurch kürzere Stillstandszeiten für die Wartung
- Ausgelegt für 690 bar
- Lange Lebensdauer
- Kurze Lieferzeiten

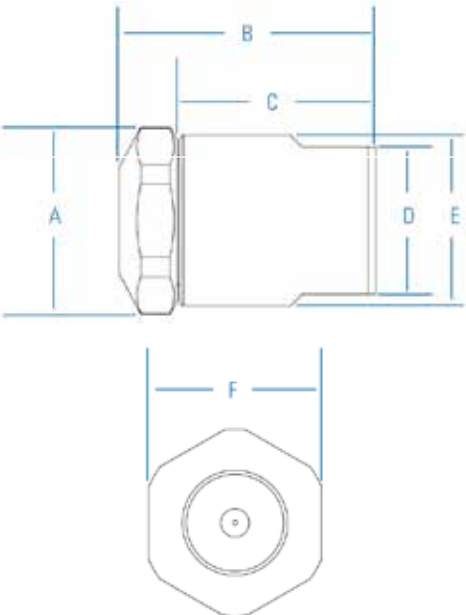


SprayDry® Düsen der Baureihe SV

Weitere Informationsquellen

Weitere Informationen über die SprayDry® Düsen der Baureihe SV sowie technische Daten finden Sie [hier](#) ▶

Abmessungen

	Düsen- typ	An- schluss	Durchm. A (mm)	Länge B (mm)	Länge C (mm)	Schlüssel- fläche D (mm)	Durchm. E (mm)	Schlüssel- fläche F (mm)	Gewicht (kg)
	SV	1/4", 3/8", 1/2"	48,3	66,4	50,8	38,1	44,2	44,5	0,67

SprayDry® Düsen der Baureihe SK

Produktübersicht

Die SprayDry® Düsen der Baureihe SK erzeugen ein feines Hohlkegelspritzbild mit einer äußerst gleichmäßigen Tropfengrößenverteilung und sind somit ideal für die Sprühtrocknung. Die SprayDry® Düsen der Baureihe SK sind mit den Zusatzmerkmalen Handbefestigung (H) und maximaler freier Querschnitt (MFP) erhältlich. Es stehen mehr als 145 Kombinationen aus Düseneinsätzen/ Wirbelkörpern zur Verfügung, mit denen die Düse genau an Ihre Anwendung angepasst werden kann.

Konstruktionsmerkmale und Vorteile

- Von Hand austauschbar für leichte Montage und Demontage
- Großer freier Querschnitt für eine geringere Verstopfungsgefahr und dadurch kürzere Stillstandszeiten für die Wartung
- Anhaftungsfreie Bauweise verringert das Kontaminationsrisiko
- Lange Lebensdauer
- Einhaltung der Vorschriften für Anwendungen in der Pharmazie durch verbesserte hygienegerechte Bauweise

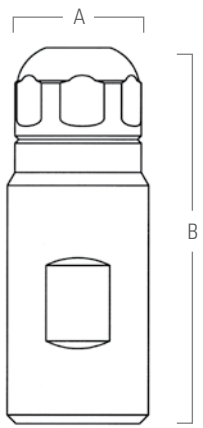


SprayDry® Düsen der Baureihe SK

Weitere Informationsquellen

Weitere Informationen über die SprayDry® Düsen der Baureihe SK sowie technische Daten finden Sie [hier](#) ►

Abmessungen

	Düsen- nummer	Anschluss	Durchm. A (mm)	Länge B (mm)	Gewicht (kg)
SKH-MFP		1/4"	28,4	75,9	0,34
		3/8"	28,4	75,9	0,31

SprayDry® Düsen der Baureihe SB

Produktübersicht

Die Bauweise der SprayDry® Düsen der Baureihe SB entspricht den Düsen der Baureihe SK. Die SprayDry® Düsen der Baureihe SB sind mit den Zusatzmerkmalen Handbefestigung (H) und maximaler freier Querschnitt (MFP) erhältlich. Es stehen mehr als 120 Kombinationen aus Düseneinsätzen/Wirbelkörpern zur Verfügung, mit denen die Düse genau an Ihre Anwendung angepasst werden kann.

Konstruktionsmerkmale und Vorteile

- Von Hand austauschbar für leichte Montage und Demontage
- Großer freier Querschnitt für eine geringere Verstopfungsgefahr und dadurch kürzere Stillstandszeiten für die Wartung
- Neues Design reduziert Anbackungen und verhindert Querkontamination
- Lange Lebensdauer
- Einhaltung der Vorschriften für Anwendungen in der Pharmazie durch verbesserte hygienegerechte Bauweise

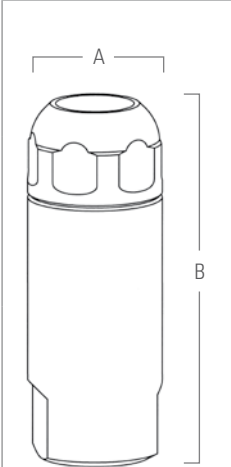


SprayDry® Düsen der Baureihe SB

Weitere Informationsquellen

Weitere Informationen über die SprayDry® Düsen der Baureihe SB sowie technische Daten finden Sie [hier](#) ▶

Abmessungen

	Düsennummer	Anschluss	Durchm. A (mm)	Länge B (mm)	Gewicht (kg)
SBH-MFP		3/8"	37,8	101,9	0,73
		1/2"	37,8	105,9	0,77



BEHÄLTERRREINIGUNG

	Seite
Anwendungsübersicht	57
Auslegungs- und Optimierungshinweise	58
CIP-/WIP-Lösungen	60
Feststehende Sprühkugeln/Reinigungsköpfe	62
Rotierende hydraulisch angetriebene Düsen	64



EFFIZIENTE REINIGUNG FÜR ANWENDUNGEN ALLER ART

Im Unterschied zu Tabletten oder Kapseln, die für die orale Aufnahme gedacht sind, werden bioverfahrenstechnisch hergestellte Arzneimittel meist parenteral, also unter Umgehung des Magen-Darm-Trakts (z.B. intravenös), verabreicht. Das Gefährdungspotenzial ist also wesentlich höher, sodass das Kontaminationsrisiko unbedingt reduziert oder ganz ausgeschlossen werden muss – Sterilität und Reinigungsfähigkeit erhalten somit die höchste Priorität. In der Bioverfahrenstechnik spielen die Gesamtkeimzahl (d.h. die Verunreinigung eines biologischen Produktes mit Mikroorganismen) sowie deren Überwachung und Minimierung generell eine große Rolle. Wie hoch die Keimbelastung sein darf, hängt vom verarbeiteten Produkt ab.

WEITERE INFORMATIONSQUELLEN

Weitere Informationen über Düsen für die Behälterreinigung finden Sie [hier](#) ▶

Auslegungs- und Optimierungshinweise

Berücksichtigen Sie bei der Auswahl der besten Lösung für die Reinigung Ihrer Tanks die folgenden grundlegenden Faktoren:

1. Reinigung hygienischer Anlagen

- Eine regelmäßige und gründliche Reinigung von hygienischen Anlagen und Komponenten trägt entscheidend dazu bei, die Keimzahl gering zu halten und eine Kreuzkontamination zu verhindern.
- Nur mit den richtigen Reinigungsgeräten lässt sich der Benetzungstest, mit dem die Reinigungswirkung an den Innenoberflächen von hygienischen Anlagen validiert wird, erfolgreich bestehen.
- Die Auswahl der Reinigungsgeräte hängt von der Bauweise und Betriebsparameter der Aggregate sowie von dem vorgesehenen Reinigungsprozess ab.
- Die Reinigbarkeit des Systems ist nur durch eine hygiene-gerechte Bauweise der Anlage und die Auswahl der richtigen Reinigungsgeräte zu gewährleisten.

2. Behälterparameter

- Behältergröße (Volumen)
- Düsendgröße, Anzahl der Düsen, Einbauort(e) am Behälter
- Behälterinnengeometrie und Einbauten (Rührwerk, Strömungsbrecher, Einblasrohre, Tauchrohre, Einbaurohre für Messgeräte, Probenahmeanschlüsse usw.)
- mögliche Sprüschatten

3. Reinigungsmedien und Verfahren

- Volumenstrom (l/min) des Reinigungsmediums bei einem bestimmten Druck (bar)
- Eingesetzte Chemikalien (wasserbasierte oder lösungsmittelbasierte Reinigungsmittel)
- Temperatur (heißes Wasser oder Dampf)
- Druckluft

4. Reinigungsverfahren*

CIP-Reinigung (Clean in Place): Die Reinigungsgeräte sind fest installiert, auch während der Herstellung des Produkts

SIP-Reinigung (Steam in Place): Die Reinigungsgeräte bleiben während der Dampfreinigung in Position bzw. werden für die Dampfversorgung eingesetzt.

WIP-Reinigung (Wash in Place): Die Reinigungsgeräte werden während der Herstellung des Produkts entfernt. Werden meist nicht für Anwendungen verwendet, bei denen eine geringe Keimbelastung oder sterile Bedingungen gefordert sind. Für diese Anwendungen bieten sich rotierende oder feststehende Reinigungsköpfe an.

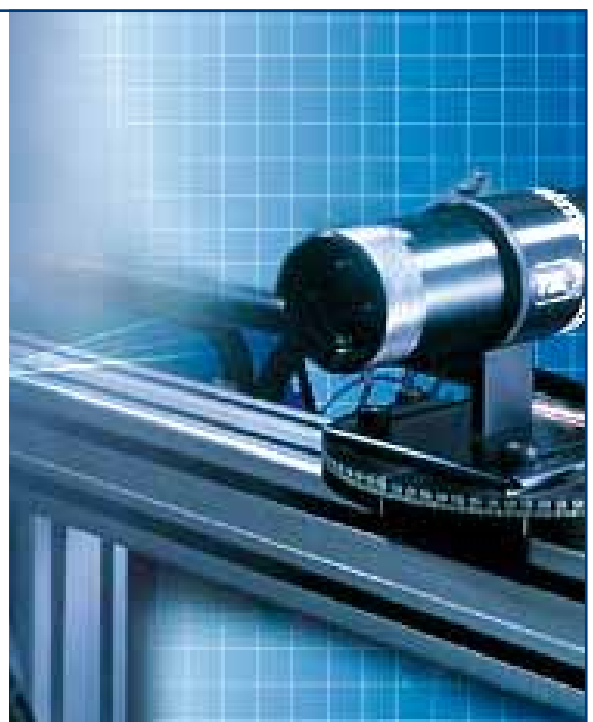
* Hinweis: Anlagen für sterile CIP-Anwendungen oder für Anwendungen, bei denen die Gesamtkeimzahl kritisch ist, unterliegen im Hinblick auf Konstruktion und Fertigung der Norm ASME-® BPE. Für einen Riboflavin-Test zur Reinigungsvalidierung ist häufig eine kundenspezifische Reinigungslanze mit Sprühkopf mit präzisionsgearbeiteten Reinigungsöffnungen erforderlich.

Tipp für besseres Sprühen:

Eine Sprühanalyse hilft bei der Auswahl des richtigen Reinigungssystems

Sind Sie unsicher, welches Reinigungsgerät das beste für Ihre Anwendung ist? In unserem hochmodernen Spraying Systems Technologie-Zentrum können wir eine umfassende Analyse Ihrer Anlagen durchführen, u.a. mithilfe der numerischen Strömungssimulation (CFD) oder der Interferenzmessung mit einem Phasen-Doppler-Interferometer (PDI). Anhand eines dreidimensionalen Modells Ihres Behälters können wir die Effizienz unterschiedlicher Spritzcharakteristiken und Gerätekombinationen simulieren und so die richtige Lösung für Ihre Anwendung ermitteln.

Weitere Informationen über die Analyse von Sprühsystemen finden Sie [hier](#) ►



Auslegungs- und Optimierungshinweise (Fortsetzung)

Berücksichtigen Sie bei der Auswahl der besten Lösung für die Reinigung Ihrer Tanks die folgenden grundlegenden Faktoren:

5. Volumenstrom

- Die Norm ASME® BPE geht von einem Volumenstrom im Bereich von 9,4 bis 11,4 l/min pro 0,3 m Innenumfang des Behälters bei Einsatz eines Sprühkopfs mit einer Spritzbedeckung von 180° nach oben aus. Bei diesem Verfahren treffen die Sprühstrahlen des Reinigungskopfs auf die Tankwand, das Reinigungsmedium verteilt sich, beschwält die gesamte Tankinnenoberfläche und fließt nach unten ab.
- Durch den Einsatz von statischen oder dynamischen Reinigungsgeräten mit einer Spritzcharakteristik von 360° lässt sich der Volumenstrom deutlich reduzieren.
- Ein einachsiges rotierendes Reinigungsaggregat benötigt einen Volumenstrom von 7,2 bis 8,7 l/min pro 0,3 m Innenumfang des Behälters.

6. Auswahl des Reinigungsgeräts

- Achten Sie auf eine hygienische Bauweise, u.a. auf die Qualität der Außen- und Innenoberflächen. Außerdem sollte das Gerät selbstentleerend und alle Oberflächen gut zu reinigen sein.
- Wählen Sie geeignete Werkstoffe für das Reinigungsgerät und dessen Bauteile. Prüfen Sie die Verträglichkeit mit den verwendeten Reinigungsmitteln, Medien und den bei der Produktion eingesetzten Stoffen.
- Auch die richtigen Düseneinsätze und die damit verbundene Spritzcharakteristik (Strahl, Fächer, usw.) spielen eine Rolle, wenn eine vollständige Benetzung aller zu reinigenden Oberflächen zu gewährleisten ist.
- Leichte Demontage des Gerätes für Reinigung, Wartung und Inspektion
- Anschlussart (z.B. CIP-Anschluss, Schweißende) passend für das ausgewählte Reinigungsverfahren
- Dokumentationspaket für das Reinigungssystem abgestimmt auf die Anforderungen des Betreibers/Endverbrauchers in Bezug auf Werkstoffprüfzeugnisse, Konformitätsbescheinigungen für die Oberflächengüte, Schweißerzeugnisse, ADI-/EDT-Zertifikat, Konformitätsbescheinigung für Elastomere in Bezug auf USP Klasse VI usw.

7. Aufprallkraft

- Spülen der zu reinigenden Oberflächen (Vielzahl von kleinen Düsenöffnungen, niedriger Druck)
- Reinigen der Oberflächen (geringere Anzahl von größeren Düsenöffnungen, höherer Druck)
- Hinweis: Eine Erhöhung des Volumenstroms ist wesentlich effektiver als eine Erhöhung des Drucks. Eine Verdoppelung des Volumenstroms erhöht die Reinigungskraft bis zu 100 %, während eine Verdopplung des Drucks nur zu einer 40 %igen höheren Aufprallkraft führt.



Ein typischer Behälter in der Bioverfahrenstechnik

Kundenspezifische Lanzen, Düsenrohre und Sprühbalken

Produktübersicht

Düsen sind nur ein Bestandteil einer kompletten Reinigungslösung. Zusätzlich zu unserer umfangreichen Palette an kundenspezifischen Reinigungsgeräten entwickeln und fertigen wir kundenspezifische Lanzen, Düsenrohre und andere Lösungen für eine große Vielzahl von Anwendungen und Prozessanforderungen. Dabei achten wir auf optimale Sprühleistung, hohe Produktqualität, einfachen Systemeinbau und minimale Eingriffe in bestehende Systeme.

Lösungen aus metallischen Werkstoffen/geschweißt

- Kundenspezifische Reinigungslanzen, Tauchrohre, Düsenrohre, Sprühringe u.v.m. werden speziell für Ihre Systemanforderungen entwickelt und gefertigt
- Werkstoffe: Edelstahl AISI 316L, Hastelloy®, AL6XN® und andere Sonderwerkstoffe
- Schweißer und Schweiß-/Fabrikationsverfahren nach BPVC IX und ASME® BPE

Lösungen aus nichtmetallischen Werkstoffen

- Nichtmetallische Werkstoffe auf Anfrage, z. B.: Polypropylen, PVDF, PTFE
- Kunststoffe und Elastomere mit Bescheinigungen nach FDA oder USP Klasse VI
- Herstellungsverfahren nach GMP

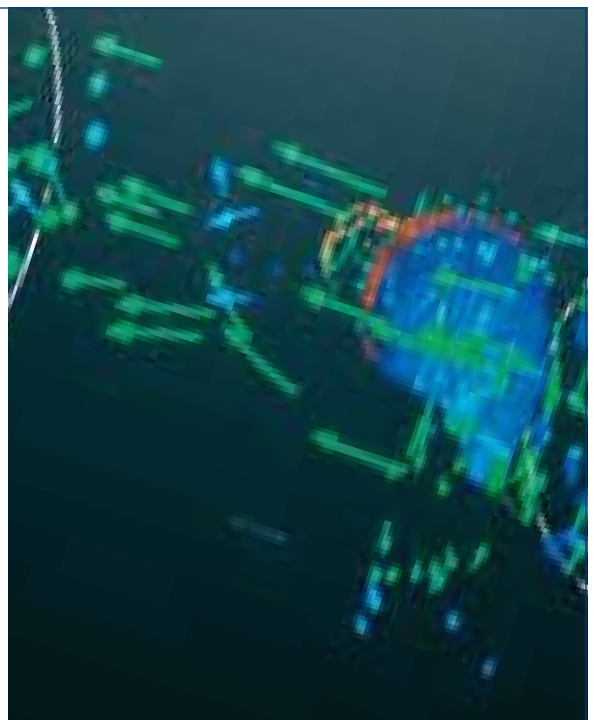


Lanzen aus Polypropylen und PTFE

Tipp für bessere Reinigungsleistung:

Testreihen in unseren modernen Sprühlaboren gewährleisten hervorragende Ergebnisse

Die in unseren Fertigungsanlagen hergestellten Sprühsysteme werden strengsten Prüfungen und Analysen unterzogen, um unseren Kunden hervorragende Ergebnisse zusichern zu können. In unseren technisch gut ausgestatteten Nasslaboren können wir komplexe Daten erfassen und analysieren. Zunächst erarbeiten wir mit Ihnen eine Reihe von Prüfkriterien, die auf Ihre Prozessparameter und Anwendung abgestimmt sind. Diese Daten dienen als Basis für die Berechnung der erforderlichen Spritzcharakteristik und Auslegungsdaten, die wiederum die Grundlage bilden, um die für Sie richtige Lösung zu finden. Außerdem bieten wir Tests zum Benetzungsverhalten, geeichte Durchflussmengen, charakteristische Wurfweiten zu Düsen u.v.m. entsprechend Ihren Prozess-/Abnahmeanforderungen oder Wünschen an.



Biopharmazeutische Reinigungsköpfe mit Präzisionsbohrungen

Produktübersicht

Zusätzlich zu unseren typischen Produkten für die Behälterreinigung bieten wir kundenspezifische Reinigungsköpfe mit Präzisionsbohrungen und zielgerichteten Sprühstrahlen für die Reinigung Ihrer biopharmazeutischen Tanks.

Entwicklungsphase

Zunächst wird von unseren erfahrenen Ingenieuren ein dreidimensionales Modell Ihres Behälters erstellt, das dazu dient, die Anordnung der Düsenöffnungen für die Erzeugung der präzise ausgerichteten Sprühstrahlen genau nach Ihren Anforderungen festzulegen. Die Düsenöffnungen werden dann auf einer CNC-Maschine hergestellt, die gewährleistet, dass die zuvor festgelegte Anordnung stets exakt auf den Kugelkörper übertragen wird.

Fertigungsphase

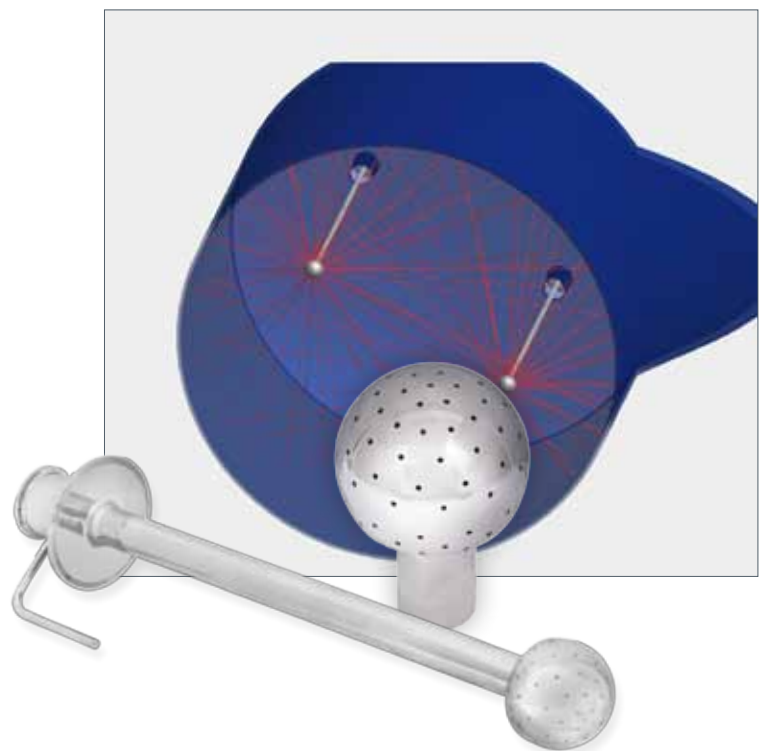
Als nächstes wird von unserer Fertigungsgruppe der Sprühkopf gefertigt. Schweißer und Fertigungsverfahren entsprechen den Anforderungen der Normen ASME® BPVC IX und ASME® BPE.

- Kundenspezifische Oberflächengüten werden in unserem Werk hergestellt und mithilfe eines Profilometers geprüft (Bescheinigung über die Oberflächengüte erhältlich)
- Erfahrung mit der Herstellung und dem Schweißen einer Vielzahl von exotischen Werkstoffen wie Hastelloy®, AL6XN® und anderen Werkstoffen und Beschichtungen mit hohem Nickelanteil
- Positive Materialidentifizierung (PMI-Test), zerstörende und zerstörungsfreie Prüfverfahren sind möglich

Übergabephase

Abschließend erstellen wir ein Standard- oder kundenspezifisches Dokumentationspaket in Übereinstimmung mit Ihren Prozessanforderungen, u.a. mit:

- Schweißerzeugnisse/Schweißdokumentation
- Werkstoffbescheinigungen und Werkstoffprüfzeugnisse
- Bescheinigung Oberflächengüte/Elektropolieren
- Erfüllung der GMP-Anforderungen



Sprühkugel mit Präzisionsbohrungen
und Düsenlanze

Feststehende Tankreinigungsköpfe TankJet® 63225-3a

Produktübersicht

Die festen Tankreinigungsköpfe TankJet 63225-3A in hygienegerechter Bauweise sind ideal für das Spülen und Entfernen von leicht anhaftenden Rückständen.

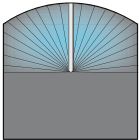
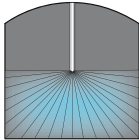
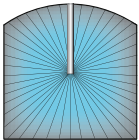
Konstruktionsmerkmale und Vorteile

- CIP-gerecht – keine beweglichen Teile
- Einbauposition beliebig
- Kostengünstige Abreinigung von leicht anhaftenden Rückständen
- Großer Einsatzbereich in Bezug auf Reinigungsmedien durch Bauweise aus Edelstahl AISI 316L
- Oberflächen innen und außen auf Ra 0,8 µm poliert
- Kundenspezifische Anordnung der Reinigungsöffnungen/ Bohrungen auf Anfrage
- Für den Einsatz in Tanks mit einem Durchmesser bis 4 m



Feststehende Tankreinigungsköpfe
TankJet 63225-3A

Spritzbedeckung

180° nach oben	180° nach unten	360°
		

A = 180° nach oben, B = 180° nach unten, E = 360°

Produktvideo

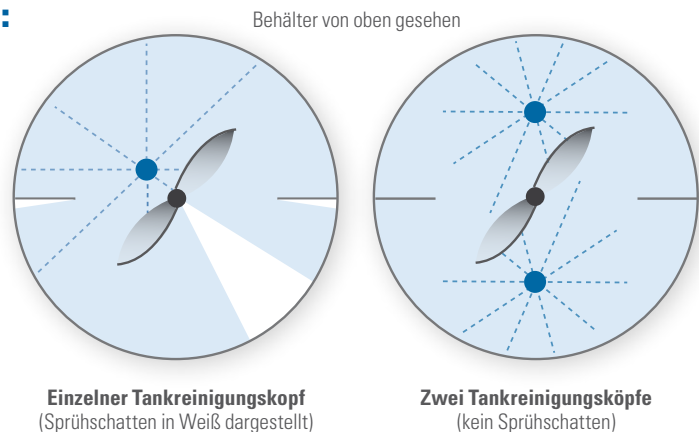
Möchten Sie den neuen Tankreinigungskopf TankJet 63225 in Betrieb sehen? Dann klicken Sie [hier](#) ▶



Tipp für bessere Reinigungsleistung:

Vermeiden Sie Sprüschatten durch den Einsatz mehrerer Düsen

Einbauten im Behälter wie Rührwerke oder Strömungsbrecher können zu „Sprüschatten“ führen, also Bereiche, die der Sprühstrahl nicht erreichen kann. Dies führt zu deutlichen Einbußen bei der Reinigungsleistung von einzelnen Reinigungsköpfen. Es sind dann mindestens zwei Düsen erforderlich, um den gesamten Behälter gründlich zu reinigen.



Abmessungen – Feststehende Tankreinigungsköpfe TankJet® 63225-3a

Düsentyp/ -größe	Anschluss Größe A	∅ Kugel B (mm)	C (mm)	D (mm)	E (mm)	∅ Stift F (mm)
63225E-.75-1.5-40-3A	0,75"	38,1	64,3	9,5	6,4	3,6
63225E-A-2-40-3A	1"	50,8	84,1	9,5	9,5	3,6
63225A-1.5-2.5-40-3A	1,5"	63,5	108,0	6,4	19,1	5,2

Technische Daten

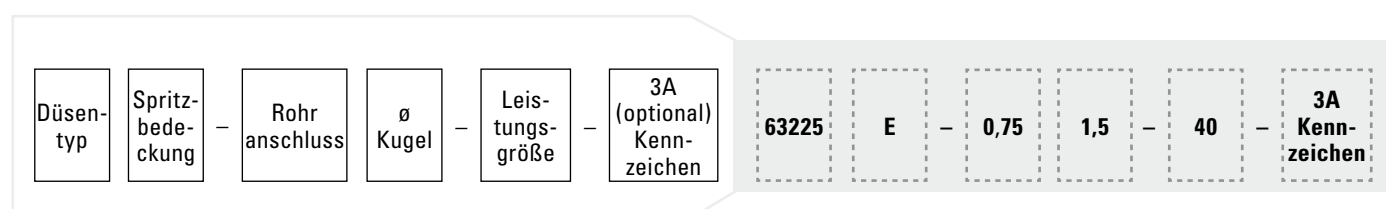
Düsentyp/ -größe	Volumenstrom (l/min)			Max. Tankdurchmesser (m)
	1,0 bar (0,1 MPa)	1,5 bar (0,15 MPa)	3,0 bar (0,3 MPa)	
63225E-.75-1.5-40-3A	115	142	192	3,0
63225E-A-2-40-3A	115	142	192	4,0
63225A-1.5-2.5-40-3A	115	142	192	4,0

Bestellhinweise – Feststehende Tankreinigungsköpfe TankJet® 63225-3a

Bei der Bestellung werden folgende Angaben benötigt:

Düsentyp, Spritzbedeckung, Anschlussgröße, Kugeldurchmesser und Leistung.

Beispiel



Rotierende Tankreinigungsdüse mit Eigenantrieb TankJet® 30473

Produktübersicht

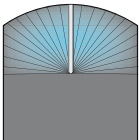
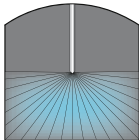
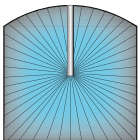
Die rotierenden Mini-Spinner Düsen 30473 sind kostengünstige hydraulisch angetriebene rotierende Düsen für das effiziente Reinigen und Spülen von kleinen Behältern für pharmazeutische und biopharmazeutische Anwendungen.

Konstruktionsmerkmale und Vorteile

- Für effizientes Reinigen und Spülen von Tanks mit einem Durchmesser bis zu 1,0 m
- Für kleine Volumenströme/Drücke
- Selbstschmierend durch Reinigungsflüssigkeit und selbstentleerend
- Der rotierende Sprühkopf lässt sich für Inspektion und Wartung leicht demontieren
- Werkstoff der Bauteile, die den Anforderungen der USP Klasse VI unterliegen, basiert auf nach USP-Klasse VI klassifizierten Kunststoffen; verfügbar mit Viton-O-Ring nach USP-Klasse VI
- Dokumentation enthält Werkstoffprüfzeugnisse für Edelstahl AISI 316L



Spritzbedeckung

180° nach oben	180° nach unten	360°
		

A = 180° nach oben, B = 180° nach unten, E = 360°

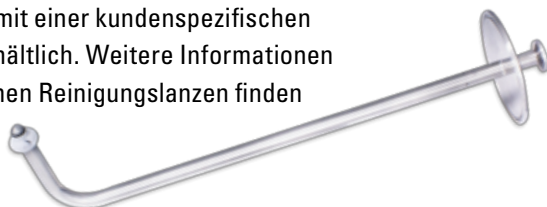
Produktvideo

Möchten Sie die rotierende Tankreinigungsdüse TankJet 30473 in Betrieb sehen? Dann klicken Sie [hier](#) ▶



Kundenspezifische Reinigungslanze auf Anfrage

Die rotierenden Mini-Spinner Düsen 30473 sind auch in Kombination mit mit einer kundenspezifischen Reinigungslanze erhältlich. Weitere Informationen zu kundenspezifischen Reinigungslanzen finden Sie [hier](#) ▶



Abmessungen – Rotierende Tankreinigungsdüse mit Eigenantrieb TankJet® 30473

Düsen-Nr.	A (mm)	B (mm)	Gewicht (kg)
30473-1/4-TEF	44,4	22,0	14,0
30473-3/8-316STF	48,3	22,0	48,0
30473-BW	48,3	22,0	28,0

Technische Daten

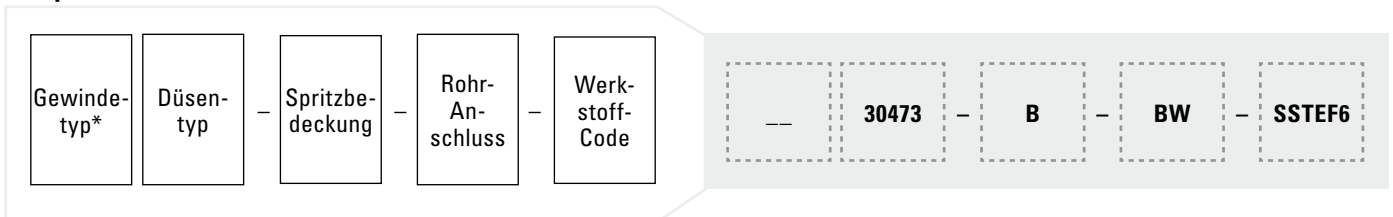
Volumenstrom (l/min)				
0,7 bar (0,07 MPa)	1,5 bar (0,15 MPa)	2,0 bar (0,2 MPa)	3,0 bar (0,3 MPa)	3,5 bar (0,35 MPa)
7,8	11,3	13,0	15,0	17,3

Bestellhinweise – Rotierende Tankreinigungsdüse mit Eigenantrieb TankJet® 30473

Bei der Bestellung werden folgende Angaben benötigt:

Düsentyp, Spritzcharakteristik, Anschluss und Werkstoffcode (siehe Werkstoffoptionen)

Beispiel



* Kürzel B einfügen, wenn BSPT-Anschluss gewünscht wird. Keine Angabe für NPT-Anschluss.

Werkstoffoptionen

Nichtmetallisch	TEF (TEFLON) oder TEFUSP (TEFLON nach USP-Klasse VI)
Metallisch/ nichtmetallisch	316STF (316SS / TEFLON) oder SSTE6 (316L / TEFLON nach USP-Klasse VI)

Werkstoff-Code
TEF = TEFLON®
TEFUSP = TEFLON nach USP-Klasse VI®
316SS = Edelstahl AISI 316
316L = Edelstahl AISI 316L

Rotierende Tankreinigungsdüse mit Eigenantrieb TankJet® 28500

Produktübersicht

Die rotierenden hydraulisch angetriebenen Tankreinigungsdüsen TankJet 28500 sind aus langlebigen nichtmetallischen Werkstoffen gefertigt und ideal für den Einsatz in CIP-Systemen oder anderen Verfahren für die hygienische Reinigung von Behältern.

Konstruktionsmerkmale und Vorteile

- Ideal für die Reinigung von Tanks und Behältern mit einem Durchmesser bis zu 5,5 m
- Gewindelose und konische Bauweise gewährleistet eine vollständige Entleerung und verhindert Materialanlagerungen
- Entspricht dem 3-A Sanitary Standard 78-01 für CIP-fähige Reinigungsgeräte (gilt nicht für Spritzwinkel 180° mit Spritzrichtung nach oben oder 28500-R-3/4-8-TEF)
- Beim Modell 28500R lässt sich der rotierende Sprühkopf für Inspektion und Wartung leicht demontieren
- Werkstoff der PTFE-Teile basiert auf nach USP-Klasse VI klassifizierten Kunststoffen; verfügbar mit Viton-O-Ring nach USP-Klasse VI
- Umfassendes Dokumentationspaket erhältlich



Rotierende Tankreinigungsdüse mit Eigenantrieb TANKJET 28500

Spritzbedeckung

180° nach oben	180° nach unten	270° nach oben	270° nach unten	360°

A = 180° nach oben, B = 180° nach unten, C = 270° nach oben, D = 270° nach unten, E = 360°

Abmessungen – Rotierende Tankreinigungsdüse mit Eigenantrieb TankJet® 28500

	Düsenanschluss ID	ø Anschluss	ø X (mm)	Y (mm)	Z (mm)
	3/4" - 8	0,76"	49,3	63,5	9,5
3/4"	0,76"	57,2	66,6	9,5	
DN20	22,2 mm	57,2	66,6	9,5	
1"	1,02"	69,8	73,0	12,7	
DN25	28,2 mm	69,8	73,0	12,7	
1-1/2"	1,52"	92,0	92,0	19,0	
DN40	40,2 mm	92,0	92,0	19,0	

Technische Daten

Düsen-Nr.	Austritts- bohrung (mm)	Volumenstrom (l/min)				
		0,7 bar (0,07 MPa)	1,5 bar (0,15 MPa)	2 bar (0,2 MPa)	3 bar (0,3 MPa)	3,5 bar (0,35 MPa)
28500 (A - E)-3/4-8-TEF	2,4	15,1	21,6	26,1	30,3	33,7
28500 (A - E)-3/4-18-TEF	2,3	34,0	50,0	58,0	71,0	77,0
28500 (A - E)-DN20-18-TEF	2,3	34,0	50,0	58,0	71,0	77,0
28500 (A - E)-3/4-23-TEF	2,8	44,0	60,0	74,0	91,0	99,0
28500 (A - E)-DN20-23-TEF	2,8	44,0	60,0	74,0	91,0	99,0
28500 (A - E)-3/4-32-TEF	3,9	61,0	89,0	103,0	126,0	136,0
28500 (A - E)-DN20-32-TEF	3,9	61,0	89,0	103,0	126,0	136,0
28500 (A - E)-3/4-46-TEF	6,5	88,0	128,0	148,0	181,0	196,0
28500 (A - E)-DN20-46-TEF	6,5	88,0	128,0	148,0	181,0	196,0
28500 (A - E)-1-33-TEF	3,9	63,0	92,0	106,0	131,0	141,0
28500 (A - E)-DN25-33-TEF	3,9	63,0	92,0	106,0	131,0	141,0
28500 (A - E)-1-50-TEF	5,3	95,0	140,0	161,0	197,0	213,0
28500 (A - E)-DN25-50-TEF	5,3	95,0	140,0	161,0	197,0	213,0
28500 (A - E)-1-70-TEF	6,8	133,0	195,0	226,0	276,0	298,0
28500 (A - E)-DN25-70-TEF	6,8	133,0	195,0	226,0	276,0	298,0
28500 (A - E)-1-1/2-53-TEF	5,1	101,0	148,0	171,0	209,0	226,0
28500 (A - E)-DN40-53-TEF	5,1	101,0	148,0	171,0	209,0	226,0
28500 (A - E)-1-1/2-70-TEF	6,8	132,0	185,0	231,0	265,0	295,0
28500 (A - E)-DN40-70-TEF	6,8	132,0	185,0	231,0	265,0	295,0

Bestellhinweise – Rotierende Tankreinigungsdüse mit Eigenantrieb TankJet® 28500

Bei der Bestellung werden folgende Angaben benötigt:

Düsentyp, Spritzbedeckung, R für abnehmbaren Reinigungskopf (optional), Anschluss und Leistungsgröße

Beispiel

Erhältlich in Kombination mit Düsenlanze

Die Tankreinigungsdüse 28500 ist auch in Kombination mit einer Reinigungslanze aus PTFE für CIP-Anwendungen erhältlich. Weitere Informationen zu kundenspezifischen Reinigungslanzen finden Sie [hier](#) ▶



Rotierende Tankreinigungsdüse mit Eigenantrieb RevoJet®

Produktübersicht

Die rotierenden Behälterreinigungsdüsen RevoJet® für Anwendungen mit hoher Aufprallkraft und niedrigen Volumenströmen sind einsetzbar für die Reinigung von großen Behältern und Reaktoren mit hartnäckigen Rückständen.

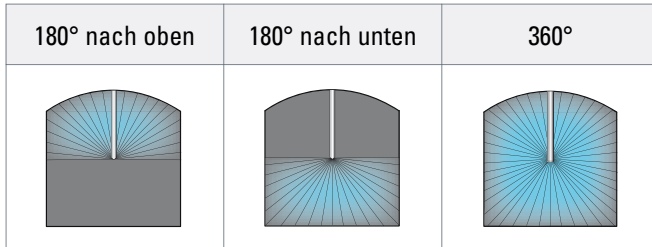
Konstruktionsmerkmale und Vorteile

- Die spezielle Geometrie des durch die Reinigungsflüssigkeit angetriebenen Reinigungskopfs gewährleistet eine gleichbleibende Drehgeschwindigkeit
- 8 Düsengrößen zur Anpassung der Düsenleistung an die Behältergröße
- Verfügbar mit NPT- und BSPT-Anschlüssen; auf Anfrage auch mit Sonderanschlüssen
- Werkstoffe: Edelstahl AISI 316SS, Lager PEEK
- Außenflächen elektropoliert #300 (Ra 0,8 µm)



Rotierende Tankreinigungsdüse mit Eigenantrieb RevoJet

Spritzbedeckung



A = 180° nach oben, B = 180° nach unten, E = 360°

Produktvideo

Möchten Sie die rotierende Tankreinigungsdüse RevoJet in Betrieb sehen? Dann klicken Sie [hier](#) ▶



Tipp für bessere Reinigungsleistung:

anpassbar an beliebige Anwendungen durch acht unterschiedliche Größen

Da acht unterschiedliche Leistungsgrößen und drei Spritzcharakteristiken für die rotierende hydraulische Tankreinigungsdüse RevoJet zur Verfügung stehen, ist sie flexibel für eine Vielzahl unterschiedlicher Verfahren zur hygienischen Behälterreinigung und für CIP-Systeme einsetzbar.



Abmessungen – Rotierende Tankreinigungsdüse mit Eigenantrieb RevoJet®

Düsen-Nr./ Leistungsgröße	Rohranschluss (mm)	A (mm)	B (mm)
ECRV-316SS1.7	3,2	16,0	38,0
ECRV-316SS2.9	3,2	20,0	53,0
ECRV-316SS4.5	6,4	25,0	68,0
ECRV-316SS6.9	9,5	30,0	97,0
ECRV-316SS9.2	9,5	30,0	115,0
ECRV-316SS15	12,7	41,5	123,0
ECRV-316SS32	19,1	60,0	139,0
ECRV-316SS44	25,4	75,0	163,0

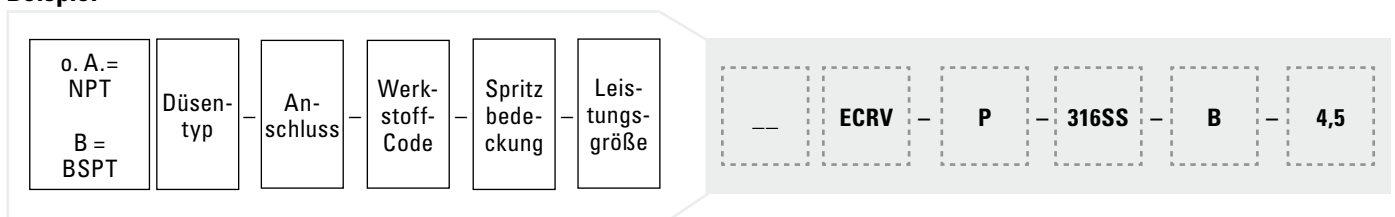
Technische Daten

Druck (bar)	6,1Volumenstrom (l/min)							
	1,5 bar (0,15 MPa)	3 bar (0,3 MPa)	4,5 bar (0,45 MPa)	7 bar (0,7 MPa)	9 bar (0,2 MPa)	15 bar (1,5 MPa)	32 bar (3,2 MPa)	44 bar (4,4 MPa)
1,0	4,6	7,6	8,0	18,1	23,2	40,0	84,0	120,0
2,0	6,1	10,7	17,2	26,2	33,6	58,5	123,0	168,0
3,0	7,5	13,2	22,0	30,7	40,6	72,0	143,0	203,0
4,0	8,5	15,3	25,0	35,3	47,5	80,0	166,0	238,0
5,0	9,4	16,8	28,0	38,8	52,4	92,0	182,0	262,0
6,0	10,8	18,3	30,5	42,8	57,9	100,0	202,0	288,0
7,0	11,3	19,8	33,0	44,8	62,3	108,0	220,0	312,0
8,0	12,2	21,4	35,5	49,4	66,3	118,0	235,0	335,0
9,0	13,2	22,4	37,5	52,4	70,2	120,0	248,0	355,0
10,0	13,6	24,4	39,5	54,9	74,2	130,0	260,0	373,0

Bestellhinweise – Rotierende Tankreinigungsdüse mit Eigenantrieb RevoJet®

Bei der Bestellung werden folgende Angaben benötigt:

Düsentyp, mit CIP- oder Gewindeanschluss, Werkstoffe, Spritzbedeckung und Volumenstrom

Beispiel


* o. A. = Gewinde, P = Splint/CIP-Anschluss

Rotierende Tankreinigungsdüse mit Eigenantrieb TankJet® 14 und TankJet® 19

Produktübersicht

Die gleichmäßigen, rotierenden Tankreinigungsdüsen TankJet 14 werden durch die Reinigungsflüssigkeit angetrieben und gewährleisten eine effizientere Reinigung als vergleichbare feststehende Reinigungsdüsen. Für Tankdurchmesser bis 3,6 m.

Die gleichmäßigen, rotierenden Tankreinigungsdüsen TankJet 19 werden durch die Reinigungsflüssigkeit angetrieben und sind durch ihre schlanke Bauweise ideal für die Reinigung von Tanks mit kleinen Reinigungsöffnungen.

Konstruktionsmerkmale und Vorteile

- Ähnliche Bauweise wie feststehende Reinigungsköpfe; die Rotation des Reinigungskopfes gewährleistet eine effiziente Beschwallung der Tankwände mit Reinigungsflüssigkeit (nur TankJet 14)
- Vollflächige Benetzung durch Vollstrahlspritzbild (nur TankJet 14)
- Reinigungskopf leicht für Inspektion und Wartung demontierbar (nur TankJet 14)
- Passt in kleine Reinigungsöffnungen von 51 mm. Mit Verlängerung sogar in kleinste Öffnungen von 22 mm (nur TankJet 19)
- Schlanke Bauweise minimiert Materialanlagerungen und vereinfacht die Wartung (nur TankJet 19)
- Vier verschiedene Spritzbedeckungen durch spezielle Anordnung der präzise gearbeiteten Vollstrahl-Düsenöffnungen (nur TankJet 19)
- Einbauposition vertikal, horizontal oder in beliebigem Winkel (nur TankJet 19)
- Die hydraulisch angetriebene Düse dreht mit geringer Geschwindigkeit – 3 bis 15 U/min – für eine längere Einwirkzeit der Reinigungsflüssigkeit auf der Tankoberfläche im Vergleich zu frei drehenden Reinigungsköpfen
- Geeignet für CIP oder mobile Anwendungen
- Werkstoff: Edelstahl AISI 316 und PTFE



Rotierende Tankreinigungsdüse
mit Eigenantrieb TankJet 14



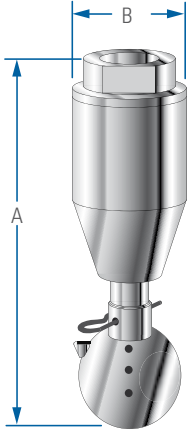
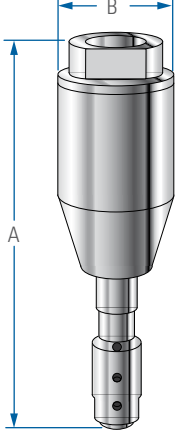
Rotierende Tankreinigungsdüse
mit Eigenantrieb TankJet 19

Spritzbedeckung

180° nach oben	180° nach unten	270° nach oben	360°

A = 180° nach oben, B = 180° nach unten, D = 270° nach oben, E = 360°

Abmessungen – Rotierende Tankreinigungsdüsen mit Eigenantrieb TankJet® 14 & TankJet® 19

TankJet 14	TankJet 19	Düsen-typ	A (mm)	B (mm)
		TankJet 14	167,0	50,0
		TankJet 19	169,0	50,0

Technische Daten

Modell Nr.	Spritz- bedeckung	Volumenstrom (l/min)								
		3,5 bar (0,35 MPa)	5 bar (0,58 MPa)	6 bar (0,6 MPa)	7 bar (0,7 MPa)	8 bar (0,8 MPa)	10 bar (0,97 MPa)	11,0 bar (1,1 MPa)	12,5 bar (1,25 MPa)	14 bar (1,4 MPa)
TJ-14	D	49,7	62,3	66,9	74,5	77,6	88,3	93,0	100,4	106,8
	A, B	61,9	71,4	77,7	87,6	89,3	99,5	106,0	114,5	121,9
	E	64,9	75,5	81,7	93,7	96,2	105,6	112,0	121,5	129,9
TJ-19	A	38,6	50,0	56,1	61,4	66,8	75,1	79,0	85,4	91,7
	B	45,7	54,1	60,1	66,5	70,7	80,2	85,0	91,4	98,7
	D	61,9	69,4	74,8	79,6	83,5	92,4	98,0	104,4	108,8
	E	64,9	73,5	77,7	83,6	89,5	98,5	104,0	110,4	114,8

Bestellhinweise

– Rotierende Tankreinigungsdüsen mit Eigenantrieb TankJet® 14 & TankJet® 19

Bei der Bestellung werden folgende Angaben benötigt:
 Modellnummer, Anschlusstyp und Spritzbedeckung

Beispiel



* Kürzel B einfügen, wenn BSPT-Anschluss gewünscht wird. Keine Angabe für NPT-Anschluss.

Rotierende Tankreinigungsdüse mit Eigenantrieb MiniRokon® TankJet® D41800E

Produktübersicht

Die rotierende Tankreinigungsdüse MiniRokon TankJet D41800E wird von der Reinigungsflüssigkeit angetrieben. Die hygienische dreiteilige Bauweise mit patentierter „hydraulischer“ Gleitlagerung verzichtet auf störanfällige Kugellager und reduziert dadurch Stillstandszeiten bei Reinigung und Wartung.

Konstruktionsmerkmale und Vorteile

- Zum Reinigen, Spülen und Desinfizieren von mittelgroßen Tanks mit einem Durchmesser bis 3,7 m
- Werkstoff: Edelstahl 316L, CIP-Anschluss 316SS
- Betriebsdruckbereich: 2 bar (0,2 MPa) bis 12 bar (1,2 MPa), max. Betriebstemperatur: 150 °C
- Oberflächen innen und außen elektropoliert auf Ra 0,5 µm
- Arbeitet mit einer fast konstanten Drehzahl (2–30 U/min) im gesamten Arbeitsdruckbereich
- Die Aufprallkraft der Reinigungsflüssigkeit ist bis zu viermal so hoch wie bei konventionellen rotierenden Reinigungsdüsen, dadurch höhere Reinigungswirkung bei minimalem Flüssigkeitsverbrauch



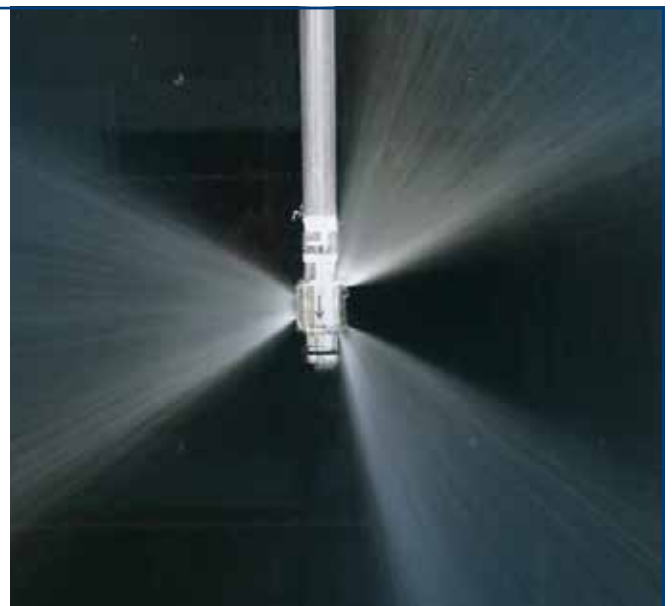
Rotierende Tankreinigungsdüse mit Eigenantrieb MiniRokon TankJet D41800E

Tipp für besseres Sprühen:

Wählen Sie eine höhere Leistungsgröße für eine verstärkte Aufprallkraft in CIP-/WIP-Systemen

Die geregelte hydraulische Tankreinigungsdüse MiniRokon TM ist in vier Leistungsgrößen erhältlich. Sie ist hervorragend geeignet für CIP-/WIP-Anwendungen mit strengen Reinigungsanforderungen.

Weitere Informationen zu CIP-/WIP-Lösungen finden Sie [hier](#) ▶



Abmessungen – Rotierende Tankreinigungsdüse mit Eigenantrieb MiniRokon® TankJet® D41800E

Düsen- typ	Anschluss	A (mm)	B ø (mm)	C ø (mm)	D ø (mm)	Gewicht (kg)
D41800E	0,75"	82,0	30,0	22,0	2,4	0,13
	DN19	82,0	30,0	21,0	2,4	0,13

Technische Daten

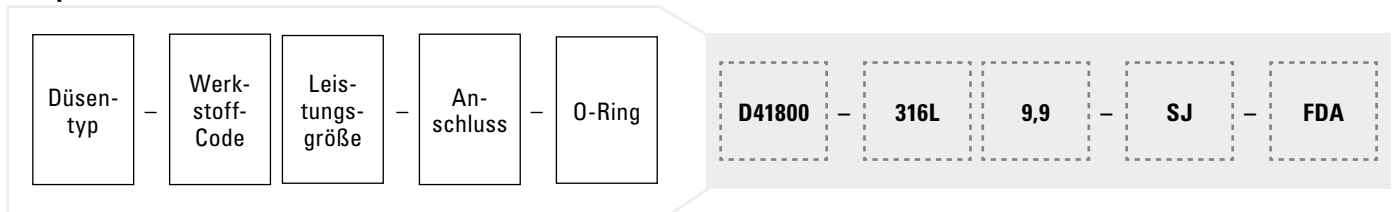
Leistungs- größe	Volumenstrom (l/min)				
	2 bar (0,2 MPa)	3 bar (0,3 MPa)	5 bar (0,5 MPa)	10 bar (1,0 MPa)	16 bar (1,6 MPa)
3.2	10,8	14,0	17,0	24,0	30,0
4.5	15,1	19,0	24,0	34,0	43,0
9.9	33,2	40,0	52,0	73,0	93,0
13.6	45,7	55,0	71,0	101,0	128,0

Bestellhinweise

– Rotierende Tankreinigungsdüse mit Eigenantrieb MiniRokon® TankJet® D41800E

Bei der Bestellung werden folgende Angaben benötigt:

Düsentyp, Anschluss und Volumenstrom.

Beispiel

Umfassendes Dokumentationspaket erhältlich

Auf Wunsch liefern wir ein umfassendes Dokumentationspaket mit folgendem Inhalt:

- Werkstoffprüfzeugnis 3.1 nach EN10204
- Konformitätsbescheinigungen für Oberflächengüte und Elektropolieren

Werkstoff-Code

316L = Edelstahl AISI 316L



SONDERDÜSEN

Seite

Ultraschall-Zerstäubungsdüse 75

GunJet® Spritzpistolen 78

WindJet® Druckluftblasdüsen 79

Ultraschall-Zerstäubungsdüse

Produktübersicht

Bei den Ultraschall-Zerstäubungsdüsen wird durch Schallschwingungen ein äußerst feiner Sprühstrahl erzeugt, der hervorragend geeignet ist für hochpräzise Beschichtungen, Dünnschichtbeschichtungen und Beschichtungen im Mikrometerbereich.

Konstruktionsmerkmale und Vorteile

– Ultraschall-Zerstäubungsdüse

- Hochpräzises Spritzbild durch Nanotechnologie (zum Patent angemeldet)
- Luftunterstützte Zerstäubung, exakt rundes Spritzbild für eine optimale Spritzbedeckung. Tropfengeschwindigkeit unabhängig von der Zerstäubung einstellbar
- Weniger Overspray und Produktverluste

Konstruktionsmerkmale und Vorteile

– Ultraschall-Sprühsteuerung

- Gleichmäßiges Spritzbild durch selbstjustierende Steuerung
- Eine Steuerung für bis zu drei Ultraschalldüsen
- Einstellbare Spannung, Fernsteuerung/-überwachung
- Maße: Breite 254 mm x Höhe 127 mm x Tiefe 203 mm

Arbeitsprinzip

Ultraschalldüsen erzeugen mithilfe von hochfrequenten Schwingungen äußerst feine und gleichförmige Tropfen. Bringt man eine Flüssigkeit auf eine vibrierende Oberfläche auf, so entstehen an der Oberfläche Kapillarwellen. Aus diesen Kapillarwellen werden während der Zerstäubung kleine Tropfen erzeugt. Dazu wird die Amplitude so weit erhöht, dass die Spitze der Welle sich als Tropfen ablöst. Die Wellenlänge und somit die Tropfengröße werden durch die Schwingungsfrequenz bestimmt. Eine hohe Schwingungsfrequenz erzeugt feine Tropfen, eine niedrige Schwingungsfrequenz dagegen grobe Tropfen.

Anwendungsbeispiele

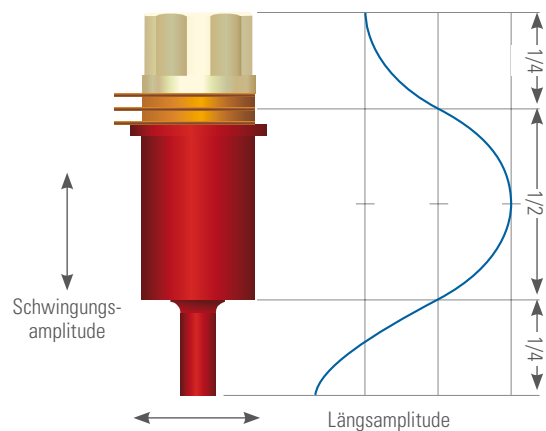
- Hochpräzises Beschichten
- Sprühtrocknen
- Befeuchten



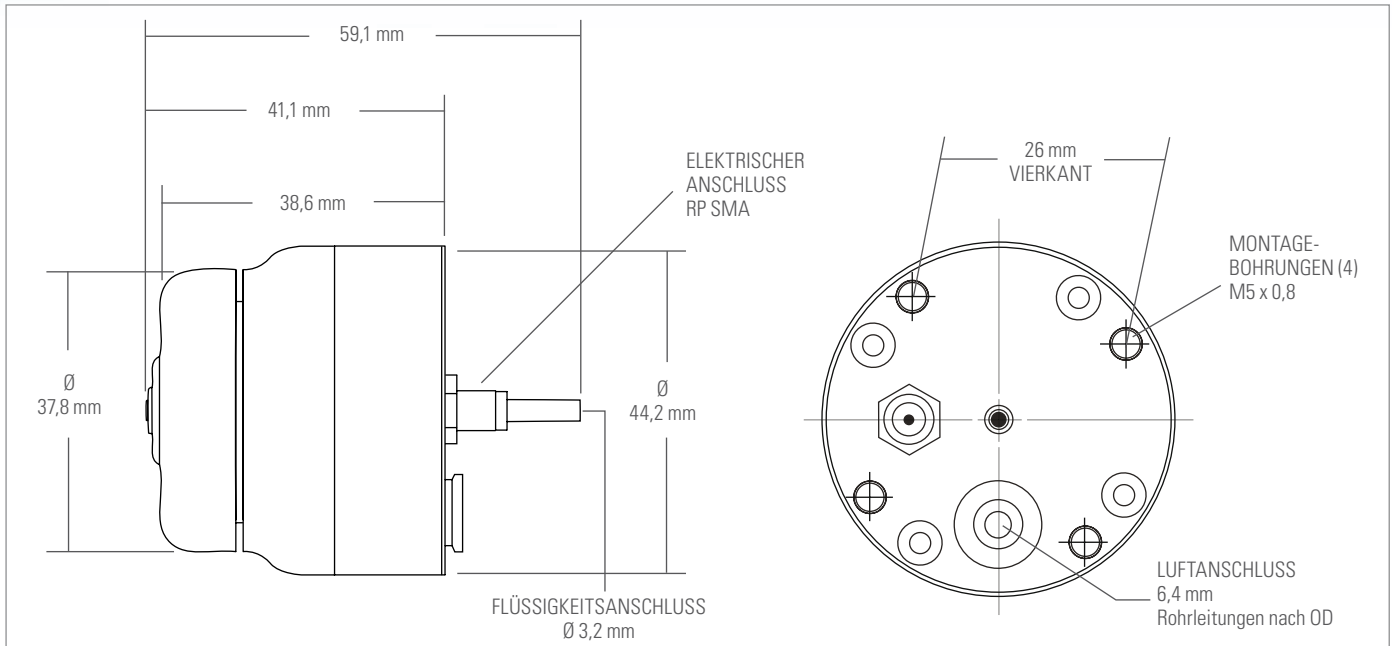
Ultraschall-Sprühsteuerung

Weitere Informationsquellen

Weitere Informationen über Ultraschall-Zerstäubungsdüsen finden Sie [hier](#) ►



Maße – Ultraschall-Zerstäubungsdüse



Technische Daten

Luftdüse	Wassermenge (cm³/min)	Luftdruck (bar)	Luftmenge (Nm³/h)	Tropfengröße (µm)				RSF**	Tropfengeschwindigkeit* V Durchschnitt, (m/sec)	Spritzbedeckung bei 50 mm Sprühhöhe (mm)
				Dv0,1	Dv0,5	Dv0,9	D32			
ACUSN-150	1,5	0,0	0,0	22	38	65	36	1,1	0,8	12,7
		0,03	0,54	20	30	48	30	0,9	7,1	20,3
		0,07	0,77	20	29	47	30	0,9	9,8	25,4
		0,21	1,34	20	28	46	29	0,9	11,8	25,4
	4,0	0,0	0,0	24	47	78	42	1,1	1,4	15,2
		0,03	0,54	23	40	66	37	1,1	8,1	22,9
		0,07	0,77	22	36	59	34	1,0	11,3	27,9
		0,21	1,34	21	35	60	34	1,1	14,8	27,9
	10,0	0,0	0,0	26	48	80	43	1,1	2,0	17,8
		0,03	0,54	26	48	78	43	1,1	7,3	22,9
		0,07	0,77	25	47	77	43	1,1	11,0	27,9
		0,21	1,34	25	46	77	42	1,1	16,6	27,9
ACUSN-156	1,5	0,0	0,0	22	38	65	36	1,1	0,8	12,7
		0,03	0,54	20	31	52	31	1,0	3,3	58,4
		0,07	0,77	18	28	48	28	1,1	4,0	68,6
		0,21	1,34	17	27	44	27	1,0	6,0	76,2
	4,0	0,0	0,0	24	47	78	42	1,1	1,4	15,2
		0,03	0,54	20	34	58	33	1,1	3,8	61,0
		0,07	0,77	20	34	58	32	1,1	4,7	71,1
		0,21	1,34	19	32	54	31	1,1	7,1	78,7
	10,0	0,0	0,0	26	48	80	43	1,1	2,0	17,8
		0,03	0,54	24	48	80	43	1,1	4,9	61,0
		0,07	0,77	24	48	80	43	1,2	5,8	71,1
		0,21	1,34	22	41	71	37	1,2	9,5	78,7

* Tropfengeschwindigkeit ca. 12 mm von der Austrittsöffnung gemessen. ** RSF – Relative Span Factor = (Dv0,9 – Dv0,1)/Dv0,5

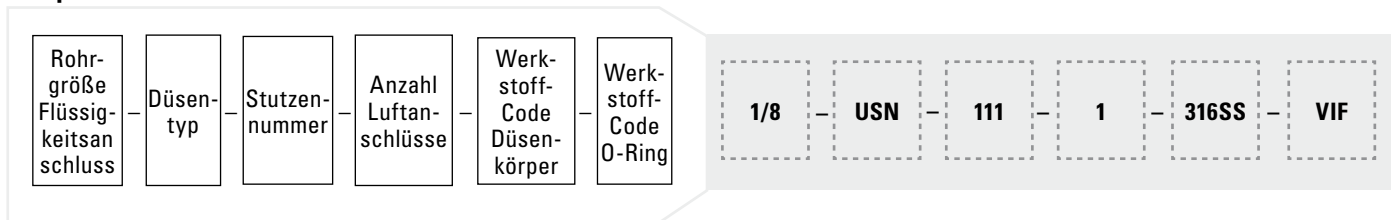
Bestellhinweise – Ultraschall-Sprühsysteme

Ultraschalldüsen sind Teil eines kompletten Ultraschall-Sprühsystems mit Düse(n), Luftdüse, Steuerung und Kabeln. Mit den folgenden Informationen möchten wir Ihnen eine Hilfestellung für Ihre Bestellung bieten.

Nähere Informationen erhalten Sie von unseren Verkaufsbüros.

Ultraschall-Feinzerstäubungsdüse

Beispiel



Ultraschall-Luftdüse

Beispiel



* Geben Sie bei der Luftdüsennummer 150 für ein 30° Vollkegel- bzw. 156 für ein 70° Vollkegel-Spritzbild an.

Ultraschall-Sprühsteuerung

Beispiel



** Die Ultraschall-Düsensteuerung ist erhältlich in Versionen für 1 und 3 Düsen.

SMA-Kabel

Hinweis: Für den Betrieb der Ultraschall-Düsensteuerung ist ein SMA-Kabel erforderlich. Geben Sie bei der Bestellung die Kabelnummer (51274) und die Länge an.

Beispiel



*** Ein Kabel der Länge 1,5 m bestellen Sie mit der Nummer 402. *** Ein Kabel der Länge 3,0 m bestellen Sie mit der Nummer 403.

Werkstoff-Code
316SS = Edelstahl AISI 316
VIF = FDA Viton
EPF = FDA EPDM

GunJet® Spritzpistolen

Produktübersicht

GunJet Spritzpistolen bieten die ideale Lösung für Reinigungs-, Spül- und Abblasvorgänge in vielen Industriezweigen. Die Produktpalette deckt das gesamte Spektrum von feiner Verneblung bis zum kräftigen Vollstrahl mit hoher Aufprallkraft ab.

Konstruktionsmerkmale und Vorteile GunJet CU150 & GunJet 60:

- Auswechselbare Pistolenkappen
- Spritzbild variierbar von Vollstrahl bis Hohlkegel (50°)
- Korrosionsbeständig
- Auch in Aluminium erhältlich

Konstruktionsmerkmale und Vorteile GunJet D41663-23L:

- Handpistole mit auswechselbarem Düsenmundstück
- Abtrennbarer Pistolengriff ermöglicht eine einfache und hygienische Reinigung
- Abzugssperre gegen versehentliches Betätigen

GunJet 60-21580

GunJet CU150

GunJet D41663-23L

Technische Daten

Modell	Druck (bar)	Volumenstrom (l/min.)	Temp. °C	Anschluss	Länge (mm)	Breite (mm)	Höhe (mm)	Gewicht (kg)
CU150A	10	37–83	93	1/2" NPT oder BSPT	165	57	165	1,0
60-21580	17	60	150	3/8" NPT oder BSPT	230	37	165	0,5
D41663-23L-QJ-PA/SS	20	40	70	1/4" NPT oder BSPT	175	40	150	0,37

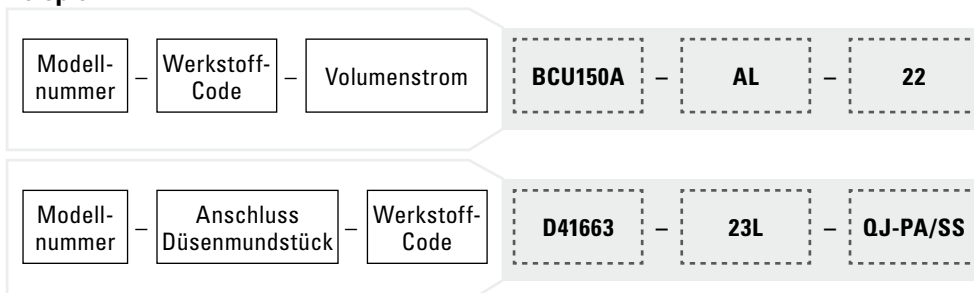
Bestellhinweise

Bei der Bestellung werden folgende Angaben benötigt:

Modellnummer, Werkstoffcode (AL für Aluminium, keine Angabe für Messing) und Leistungsgröße (siehe Hauptkatalog).

* Standard Gummiüberzug ist schwarz. Wünschen Sie einen weißen Gummiüberzug, dann bitte „-wc“ hinter die Volumenstromangabe.

Beispiel



Anwendungsbeispiele

- Reinigen von Tabletencoatern
- Trocknen/Abblasen
- Niederdruckreinigung
- Punktapplikation von Chemikalien

WindJet® Druckluftblasdüsen

Produktübersicht

Druckluftblasdüsen können Ihnen helfen, die Sprühleistung zu verbessern, Lärm zu reduzieren und Einsparungen durch verringerten Druckluftverbrauch bei Anwendungen wie Trocknen, Kühlen und Beschichten zu erzielen.

Konstruktionsmerkmale und Vorteile

- Die geräuscharmen Düsen erzeugen einen gleichmäßigen, flachen Druckluftstrom von hoher Blaskraft, der mit zunehmendem Abstand nur wenig auffächert.
- Der Luftstrom tritt durch 16 Präzisions-Blasöffnungen aus, die eine gleichmäßige Luftverteilung und Blaskraft gewährleisten.
- Die zurückgesetzt angeordneten Blasöffnungen schützen vor äußeren Beschädigungen und ermöglichen den Luftaustritt auch bei versehentlichem Positionieren der Düse auf eine flache Oberfläche.
- Eine praktische Montagebohrung für Festeinbau gewährleistet die richtige Positionierung am Düsenrohr
- Erhältlich in den Ausführungen Edelstahl, Aluminium und Kunststoff



WindJet AA707



WindJet AA727

Technische Daten

Düsentyp	Leistungsgrößen	Anschluss	Länge (mm)	Breite (mm)	Gewicht (kg)
AA727 (M)	11, 15, 23	1/4" (AG)	91 mm	51 mm	0,12
AA727-F (F)	11, 15, 23	1/4" (IG)	91 mm	51 mm	0,02
AA707 (M)	11, 15, 23	1/4" (AG)	91 mm	51 mm	0,04

Bestellhinweise

Bei der Bestellung werden folgende Angaben benötigt:
Modellnummer, Anschluss und Leistungsgröße

Beispiel



Anwendungsbeispiele

- Abblasen von Staub und Partikeln
- Einebnen von Coatings
- Allgemeine Trocknungsaufgaben
- Kühlen



Spraying Systems
Experts in Spray Technology



Spray
Nozzles



Spray
Control



Spray
Analysis



Spray
Fabrication

Spraying Systems Deutschland GmbH
Großmoorkehre 1
D-21079 Hamburg

Tel: +49 40-766 001-0
Fax: +49 40-766 001-233
E-Mail: info@spray.de
Internet: www.spray.de

Spraying Systems Austria GmbH
Am Winterhafen 13
A-4020 Linz

Tel: +43 732-776 540
Fax: +43 732-776 540-10
E-Mail: info@spraying.at
Internet: www.spraying.at

SSCO-Spraying Systems AG
Eichenstr. 6
CH-8808 Pfäffikon

Tel: +41 55-410 10-60
Fax: +41 55-410 39-30
E-Mail: info.ch@spray.com
Internet: www.scco.ch



Katalog 12-D (08/12) · © 2012 Spraying Systems Deutschland GmbH
Technische Änderungen vorbehalten · Vervielfältigung und Nachdruck – auch auszugsweise – nicht gestattet

