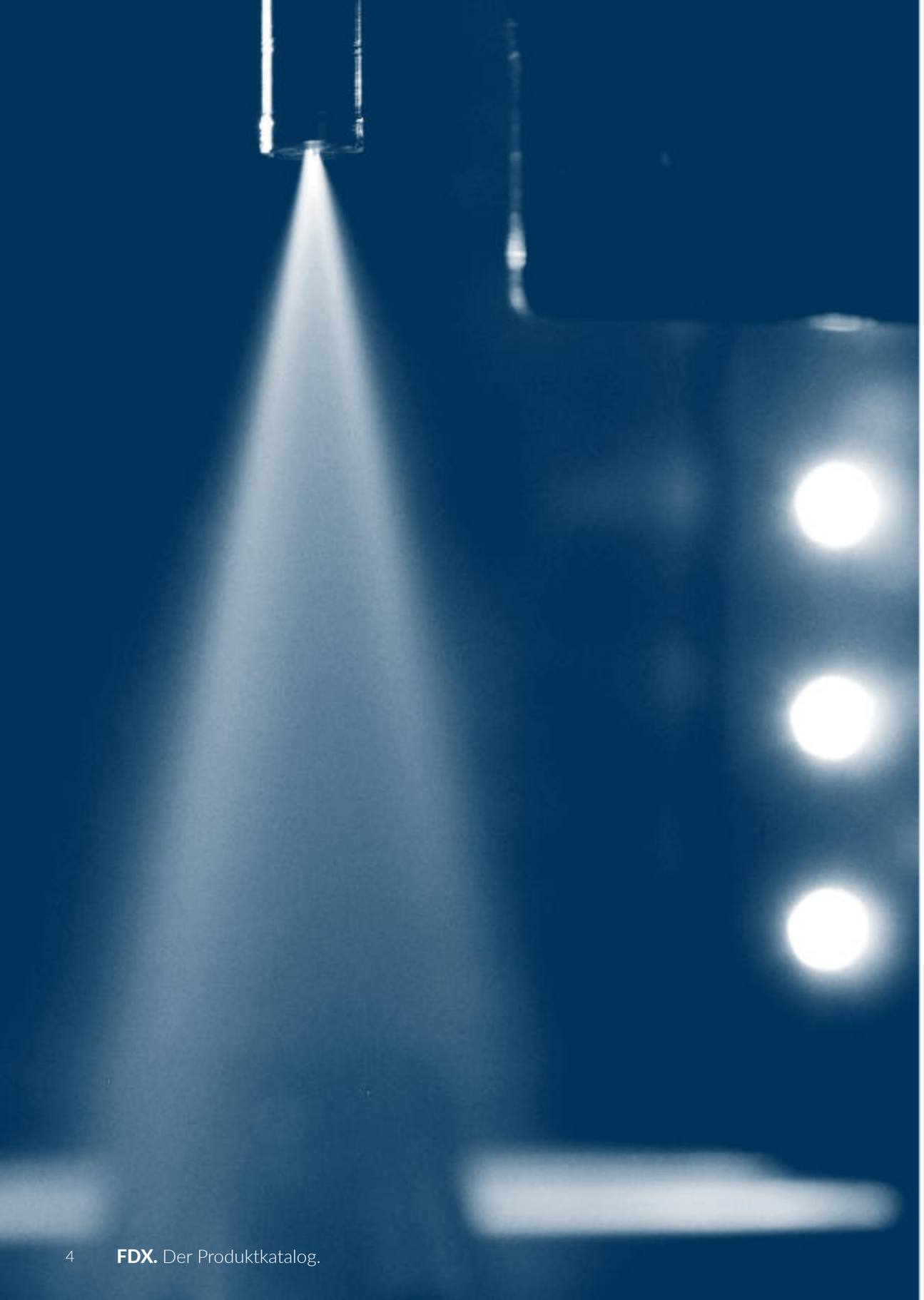
FDX

Produktkatalog

Edition 02



01 OsciJet Technologie
Pendeldüse, Funktionsweise, Begriffe S. 4

02 Einsatzbereiche
Car Wash, Lebensmittelindustrie, Teilereinigung S. 18

03 Düsenfinder
Finden Sie die richtige Düse für Ihre Anwendung S. 34

04 OsciJet Produkte
LPX, MPX, HPX S. 38

05 Engineering
Wie wir Sie unterstützen können S. 60

06 Das Unternehmen S. 64

07 Referenzen S. 68

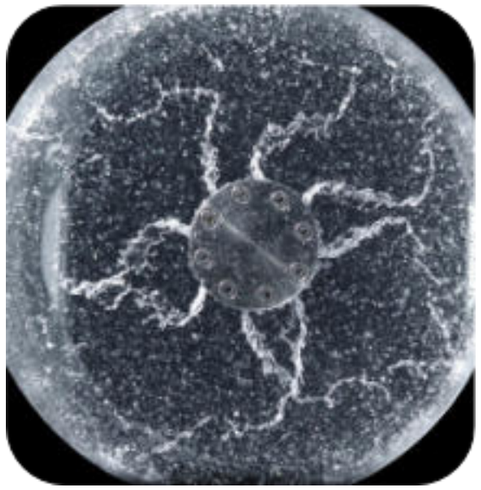
08 Impressum S. 69

01 OsciJet Technologie

OsciJet. **Ein Multitalent**

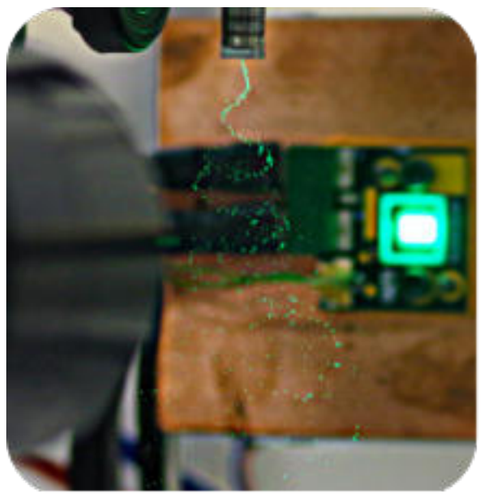
Die Bewegung macht den Unterschied

Die OsciJet Düse ist das Multitalent für Ihre Anwendung. Sie basiert auf einer cleveren Strömungsführung, welche eine Strömungsinstabilität in ihrem Inneren erzeugt. So ist diese einzigartige Düse in der Lage, einen schwingenden oder pulsierenden Fluidstrahl zu erzeugen – und das ohne bewegliche Bauteile!



Die OsciJet Düse ermöglicht erstmals die Ausnutzung von dynamischen Strahlen – auch unter schwierigsten Einsatzbedingungen – ohne Abstriche bei der Haltbarkeit, Zuverlässigkeit und Wartungsintensität des Gesamtsystems zu machen.

Mit Frequenzen von wenigen Schwingungen pro Sekunde bis in den Ultraschallbereich (ca. 50 kHz) liefert die OsciJet Düse auch den für Ihren Prozess notwendigen Frequenzbereich. Für den Reinigungsbereich ist eine niederfrequente Ausführung optimal und resultiert in einem bis zu 7-fach besseren Reinigungsergebnis. Ausführungen mit hohen Frequenzen eignen sich hingegen für die Mischungsverbesserung (z. B. von Kraftstoff und Luft) oder die Sprayerzeugung. Im Vergleich zu einer konventionellen Düse erzielt die OsciJet Düse eine bis zu 15-fach bessere Mischung und eine bis zu 12-fach höhere Reinigungsleistung.



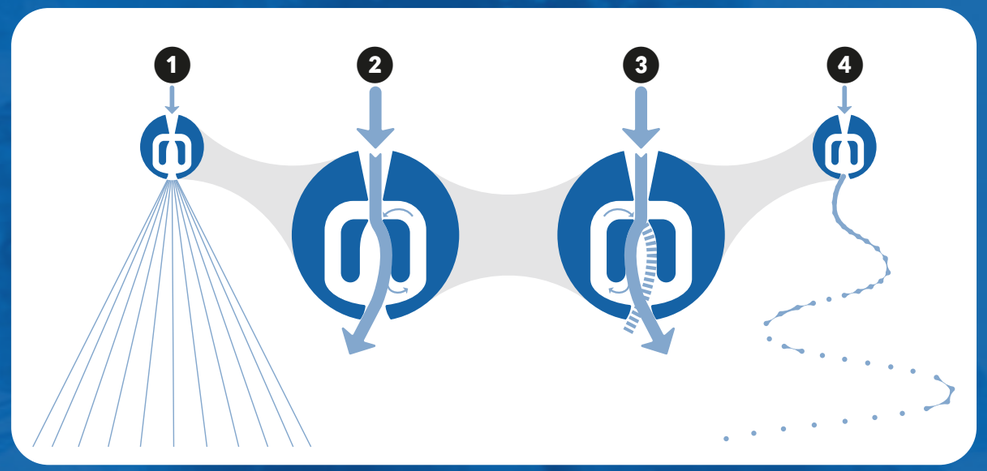
Fluidische Oszillatoren. **Funktionsweise:**

Die OsciJet Düsen basieren auf dem Prinzip der fluidischen Oszillatoren und werden gelegentlich auch als Pendeldüsen bezeichnet. Diese bilden eine selbst erregte Schwingung in ihrem Inneren, ohne dabei auf bewegliche Bauteile angewiesen zu sein.

Die Wirkweise ist dabei so elegant wie simpel. (1) zeigt, wie in der Illustration zu sehen ist, eine OsciJet Düse, wie wir sie mit bloßem Auge wahrnehmen würden. Da das menschliche Auge in aller Regel zu langsam ist, scheint es so, dass sich das sichtbare Sprühbild augenscheinlich nicht von dem einer Flachstrahldüse unterscheidet. Sieht man sich den Vorgang zeitlich aufgelöst an, so sieht man, dass sich im Inneren der Düse ein Strahl an einer der Seiten in der Hauptkammer anlegt (2). Verantwortlich dafür ist der sogenannte Coandă-Effekt. Diesen kennt man zum Beispiel aus dem Alltag: führt man die Rückseite eines Löffels unter einen Wasserhahn, so folgt die Strömung der gekrümmten Oberfläche des Löffels anstatt gerade herunterzufallen.

Folgt man dem Strahl weiter durch die Hauptkammer, sieht man, dass ein kleiner Teil des Strahls vor dem Verlasen der Düse in einen Seitenkanal umgelenkt wird. Am Ende des Seitenkanals trifft dieser wieder auf den Hauptstrahl und drückt diesen auf die andere Seite (3). Dadurch schwingt der Hauptstrahl unentwegt von der einen zur anderen Seite. Dieser Vorgang wiederholt sich nun auf der gegenüberliegenden Seite und es entsteht eine periodische Schwingung – ganz ohne bewegliche Teile! (4) zeigt das Strahlbild, wie es zeitlich aufgelöst aussieht.

Natürlich kommt es hierbei auf die genaue Auslegung der Bauteile an. Schon kleine Änderungen an der Geometrie können zu vollkommen anderen Effekten führen. Mit unserer Technologieplattform sind wir aber in der Lage, Bauteile genau an die Kundenbedürfnisse, wie zum Beispiel Frequenz, Druckverlust und Strahlverlauf anzupassen. Die Bauteile sind beliebig skalierbar und arbeiten in einem Frequenzbereich von wenigen Hz bis hin zu mehreren kHz. Darüber hinaus gibt es nicht nur in der Ebene schwingende Strahlen, sondern auch noch in Hauptströmungsrichtung pulsierende Ausführungen.



Video:

OsciJet. **Die Wasserspardüse**

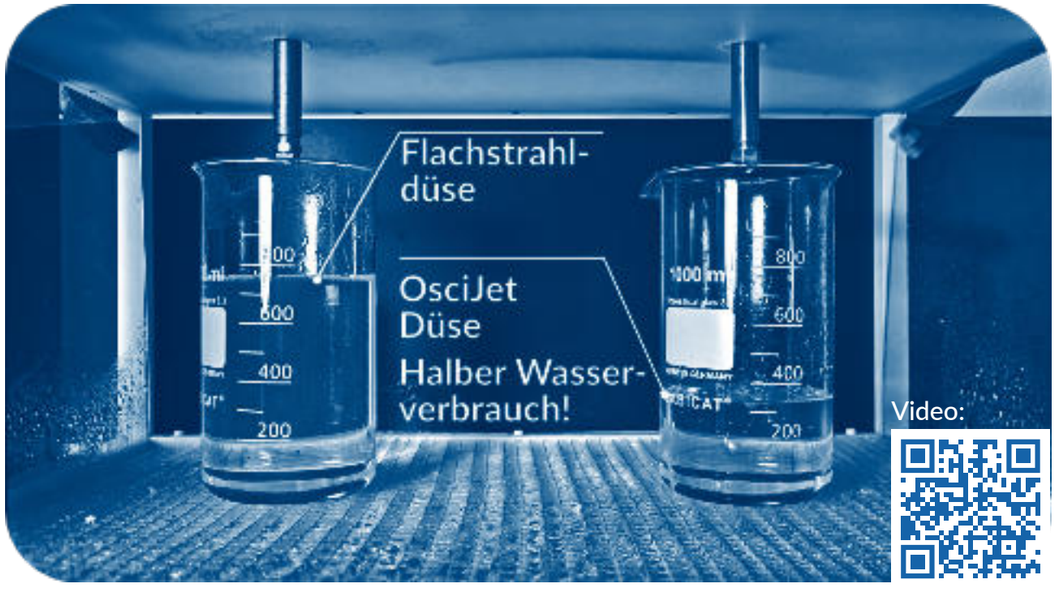
Rissige Böden, ausgetrocknete Flüsse sind nicht mehr nur Bilder vom afrikanischen Kontinent, sondern mittlerweile auch schon mitten in Europa angekommen. So wird die Dürre in weiten Teilen Europas von Jahr zu Jahr gravierender. Unter der Trockenheit leiden Spanien, Frankreich und Italien ganz besonders. Aber auch der Nordosten Deutschlands ist vom Niederschlagsmangel und trockenen Böden betroffen. Dies hat sowohl ökologische als auch gravierende ökonomische Folgen und ein effizienter Umgang mit der wertvollen Ressource ist das Mittel der Wahl.

Das Leitmotiv von FDX ist die Effizienz von Strömungsvorgängen zu verbessern um Ressourcen einzusparen, oder einfacher ausgedrückt: Energie- und Wassereinsparung durch einen optimalen Düseneinsatz. Gerade in industriellen Prozessen sehen wir hier ein enormes Potenzial und vertreten die Meinung das auch jeder nicht geförderte Tropfen nicht aufgereinigt werden muss und so zusätzlich noch Energie spart. Wir haben diesen Katalog zum Anlass genommen und einmal die Wassermenge bestimmt, die durch unsere Düsen seit 2015 eingespart wurde:

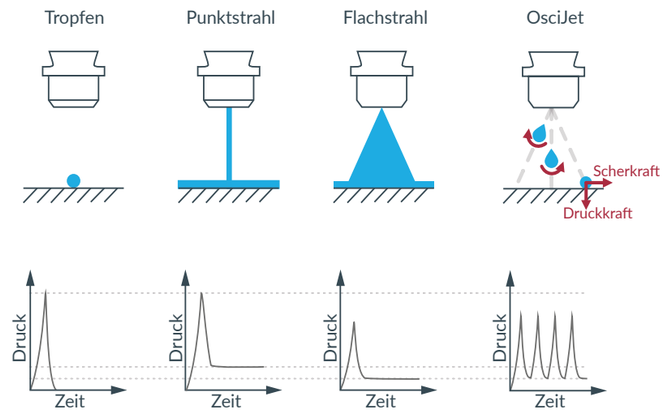
2,1 Mrd. Liter Wasser!

Zur Veranschaulichung: Das entspricht ca. 14 Mio. Standardbadewannen oder 84 olympischen Schwimmbecken. Aber natürlich ruhen wir uns darauf nicht aus; bis Ende 2024 planen wir die Wasserersparnis auf insgesamt 6 Mrd. Liter Wasser zu steigern.

Sie können dabei mithelfen, indem Sie optimierte Düsen einsetzen. Denn die Wahl der richtigen Düse wird häufig unterschätzt. Über die Düse wird der Druck abgebaut und die Flüssigkeit beschleunigt. Wird die Düse zu klein gewählt, arbeitet die Pumpe gegen die Düse an und erhöht den Druck unnötig im System. Dies kostet Energie und kann auf lange Sicht die Pumpe schädigen. Ist die Düse zu groß gewählt, wird die Flüssigkeit nicht stark genug beschleunigt und die gewünschte Wirkung tritt nicht ein. Zusätzlich kann durch den Einsatz einer OsciJet Düse die Reinigungsleistung gesteigert werden und damit häufig eine kleinere Düse eingesetzt werden. Dadurch kann die **Wassermenge um bis zu 50%** und die Pumpenleistung **reduziert werden**, ohne das sich etwas am Reinigungsergebnis ändert.

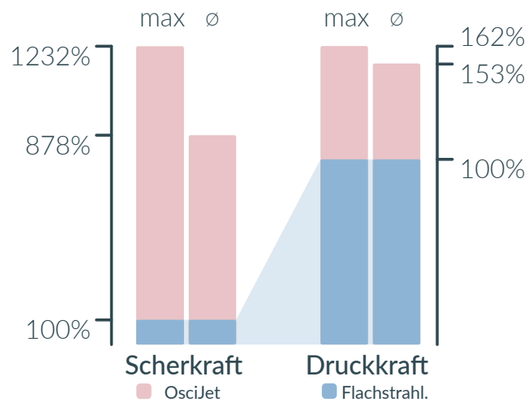


Gesteigerte Reinigungsleistung. **Der Grund.**



Im allgemeinen wird bei der Oberflächenreinigung Wasser oder ein Reinigungsmedium mit einer Düse beschleunigt und dann auf eine Oberfläche aufgebracht. Dabei überträgt dann das Medium eine Kraft, die den Schmutz absprengt oder aufweicht. In der obigen Abbildung ist dies für unterschiedliche Konfigurationen dargestellt. Betrachten wir einen Punkt genau unterhalb einer Düse, so wird bei einem einzelnen Tropfen der volle Impuls in Form eines Kraftstoßes übertragen. Geht man nun von einem einzelnen Tropfen auf ein kontinuierliche Abfolge von Tropfen über, so erhält man einen Punktstrahl, wie man ihn zum Beispiel aus dem Gartenschlauch her kennt. Hierbei können die ersten Tröpfchen ihren vollen Impuls übertragen, bis sich ein dämpfender Wasserfilm ausbildet. Bei einer Flachstrahldüse wird dieser Punktstrahl und damit auch der Impuls aufgeweitet, bzw. über die gesamte Strahlbreite verteilt. Bei einer OsciJet Düse schwingt der Wasserstrahl im Inneren der Düse, so dass quasi einzelnen Tropfen mit unterschiedlichen Flugbahnen die Düse verlassen. Die tropfen treffen zeitlich nacheinander an unterschiedlichen Stellen auf der Oberfläche auf und lassen dem Wasser so Zeit abzufließen. Zusätzlich rotieren die Tropfen aus der OsciJet Düse prinzipbedingt.

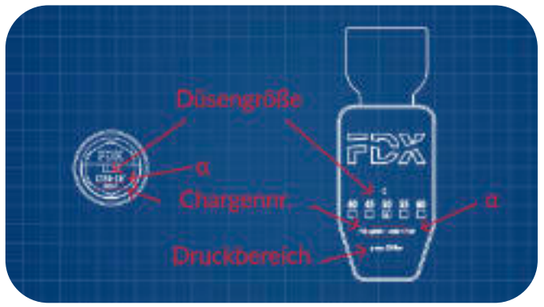
Die gesteigerte Reinigungsleistung lässt sich so mit Kraftmessungen nachweisen. Unten stehend sind die Ergebnisse von einer OsciJet Düse im direkten Vergleich mit einer gleich großen Flachstrahldüse abgebildet. Die Werte sind dabei auf die Flachstrahldüse normiert und sowohl für die maximale und die durchschnittliche Kraft dargestellt. Wie sich erkennen lässt, überträgt die OsciJet Düse eine anderthalbfach höhere Druckkraft und vor allem eine 12-fach höhere Scherkraft. Gerade diese Scherkraft löst bestimmte Verschmutzungen besonders gut ab, weil quasi ein Wasserfilm unter die Verschmutzung gedrückt wird.



Begriffe der Düsentechnik

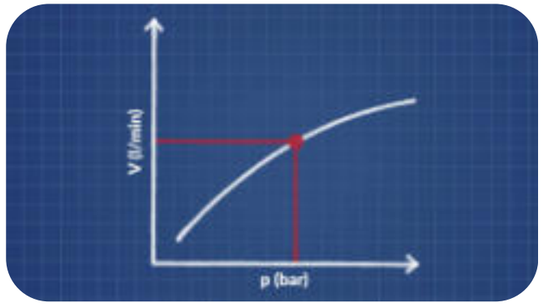
In zahlreichen Anwendungen werden Düsen eingesetzt. Hierbei ist die Wahl der richtigen Parameter entscheidend für einen optimalen Betrieb. Dabei beeinflusst die Wahl der Düse maßgeblich die Effizienz und Effektivität des Gesamtprozesses. Um die Wahl der passenden Düse zu unterstützen, haben wir die wichtigsten Kennzahlen und Merkmale unserer Düsen auf dieser Seite für Sie zusammengestellt. Sollten Sie weitere Fragen haben, wenden Sie sich gerne an uns.

Düsenbeschriftung



Alle OsciJet Serienprodukte sind mit einer **Chargennummer**, einem **zulässigen Druckbereich**, der **Düsengröße** und dem **Sprühwinkel α** beschriftet. Alle OsciJet Düsen werden einzeln geprüft und die Düsengröße gekennzeichnet.

Düsengröße



Es gibt Düsen in unterschiedlichsten Formen und Größen. Allen gemein ist, dass sie einer Druck-Durchfluss-Beziehung unterliegen. Diese Beziehung wird dabei maßgeblich von dem engsten Querschnitt in der Düse und den inneren Strömungsverlusten vorgegeben. Um Düsen untereinander vergleichen zu können, lässt sich die spezifische **Düsengröße C** als Kennzahl bilden. Diese Düsengröße ist spezifisch für jede Düse und erlaubt es so Düsen mit einer einzigen Kennzahl untereinander zu vergleichen. Bei einer vorgegebenen Düsengröße ergibt sich nach somit beim Anlegen eines **Drucks p** ein entsprechender **Durchfluss V,** oder nach Anlegen eines Volumenstromes ein resultierender Druck. In dem nebenstehenden Diagramm ist dies schematisch dargestellt. Die Düsengröße beschreibt dabei jeden Punkt auf der Druck-Durchfluss-Kurve. Wir beziehen die Düsengröße prinzipiell auf einen Referenzdruck von 20 bar. Somit entspricht die Düsengröße dem Durchfluss bei 20 bar. Um die Werte möglichst ganzzahlig zu halten multiplizieren wir die Düsengröße noch mit 10:

Düsengröße = Durchfluss in (l/min) · 10 bei 20 bar

Ansonsten ist dieser Referenzdruck willkürlich und unabhängig vom Betriebsdruck. Bitte beachten Sie, dass andere Düsenhersteller andere Referenzdrücke benutzen und teilweise unterschiedliche Bezeichnungen. Um konsistent zu bleiben, geben wir für alle unsere Düsen stets die Düsengröße an. In Formelschreibweise ergibt sich nachfolgender Zusammenhang für die Düsengröße C (einheitenlos) bzw. den Durchfluss V (l/min) in Abhängigkeit des Drucks p (bar):

$$C = \frac{10 \cdot V\,(l/min)}{\sqrt{\frac{p(20\ bar)}{20}}} \qquad V = \frac{C}{10}\sqrt{\frac{p(20\ bar)}{20}}$$

Sie finden zu allen unseren Produkten im Nachfolgenden sowohl Tabellen mit den Druck-Durchfluss-Beziehungen als auch entsprechende Diagramme, die Ihnen die Wahl der passenden Düse ermöglichen sollen. Wie diese zu nutzen sind, möchten wir Ihnen mit dem nachfolgenden Beispiel demonstrieren.

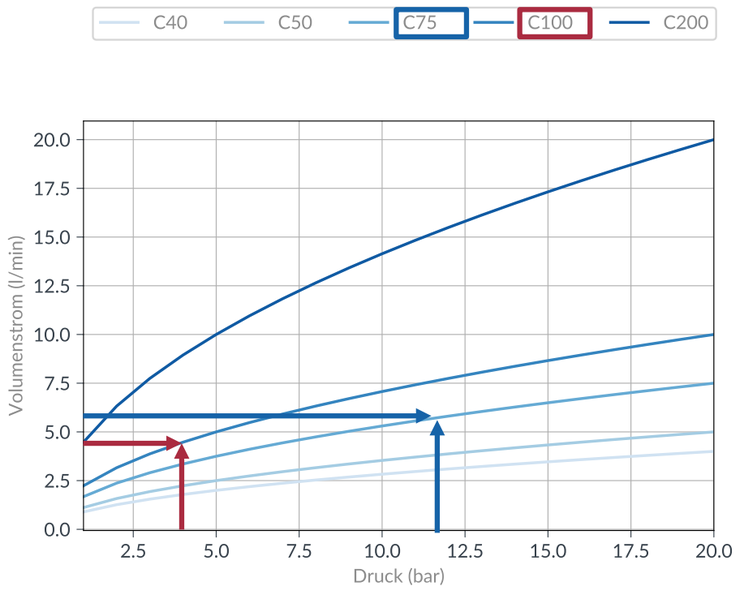
Beispiel 1:

Nehmen wir an, sie sind auf der Suche nach einer Düse für eine Niederdruckanwendung mit Leitungsdruck, also bei etwa 4 bar. Wenn Sie eine Düse mit der Düsengröße 100 wählen resultiert das in einem Durchfluss von 4,5 l/min, das Beispiel ist in der Tabelle und im Diagramm in **Rot** markiert.

Düsengröße (-) \ Druck (bar)	1	3	4	6	7	8	10	11	12	14	15	16	18	19	20
40	0,9	1,5	1,8	2,2	2,4	2,5	2,8	3	3,1	3,3	3,5	3,6	3,8	3,9	4
50	1,1	1,9	2,2	2,7	3	3,2	3,5	3,7	3,9	4,2	4,3	4,5	4,7	4,9	5
75	1,7	2,9	3,4	4,1	4,4	4,7	5,3	5,6	5,8	6,3	6,5	6,7	7,1	7,3	7,5
100	2,2	3,7	4,5	5,5	5,9	6,3	7,1	7,4	7,7	8,4	8,7	8,9	9,5	9,7	10
200	4,5	7,7	8,9	11	11,8	12,6	14,1	14,8	15,5	16,7	17,3	17,9	19	19,5	20

Beispiel 2:

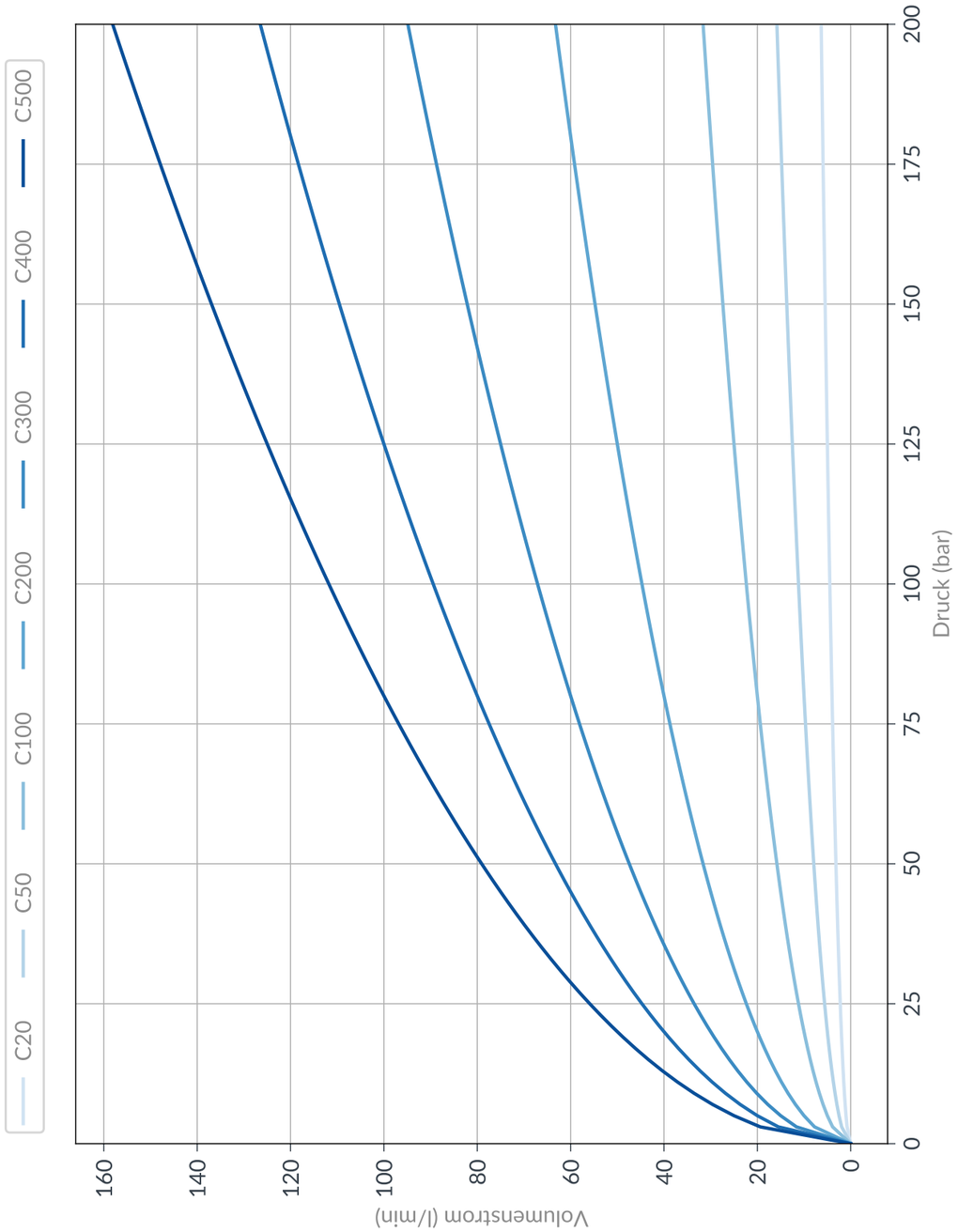
Nehmen wir für dieses Beispiel einmal an, dass Sie eine Pumpe einsetzen. Diese liefert Ihnen bei einem bestimmten Druck einen definierten maximalen Durchfluss. In aller Regel ist dieser optimale Betriebsdruck vom Hersteller angegeben. Nehmen wir also mal an, dass die Pumpe bei einem Druck von 12 bar einen Durchfluss von 6 l/min liefert. Daraus resultiert eine Düsengröße von C=75, das Beispiel ist in der Tabelle und im Diagramm in **Blau** markiert. In der Praxis befindet man sich häufig zwischen zwei Größen und es gilt abzuwägen welche die geringeren Verluste erzielt. Abhängig von der Anwendung, kann bei unseren Düsen häufig die kleinere Größe gewählt werden. Aber sprechen Sie uns gerne an, wir helfen Ihnen dabei gerne weiter.



Weitere Hilfe zur Auswahl einer Düse und zur Bestimmung der Düsengröße finden Sie auf unserer Homepage. Dort haben Sie auch die Möglichkeit eine Pumpenkennlinie hochzuladen, um den optimalen Betriebspunkt zu bestimmen. Sie erreichen den ProduktFinder entweder über den nebenstehenden QR-Code oder über: **https://www.fdx.de/produktfinder/**

Begriffe der Düsentechnik

Auf dieser Doppelseite haben wir Ihnen die allgemeine Druck-Durchfluss-Beziehung als Diagramm und als Tabelle wiedergegeben, damit Sie einfach die passende Düsengröße bestimmen können.

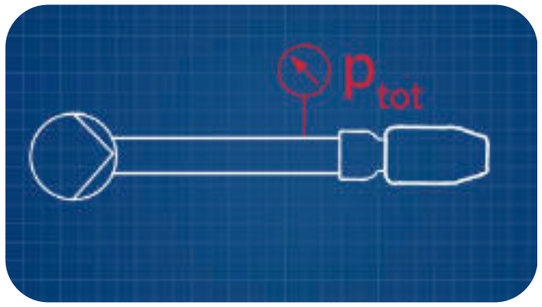


Düsengröße \ Druck (bar)	1	2	3	4	5	10	20	30	40	50	60	70	80	100	120	140	160	180	200
1	0,02	0,03	0,04	0,04	0,05	0,07	0,10	0,12	0,14	0,16	0,17	0,19	0,20	0,22	0,24	0,26	0,28	0,30	0,32
3	0,07	0,09	0,12	0,13	0,15	0,21	0,30	0,37	0,42	0,47	0,52	0,56	0,60	0,67	0,73	0,79	0,85	0,90	0,95
5	0,11	0,16	0,19	0,22	0,25	0,35	0,50	0,61	0,71	0,79	0,87	0,94	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6
10	0,22	0,32	0,39	0,45	0,50	0,71	1,0	1,2	1,4	1,6	1,7	1,9	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2
15	0,34	0,47	0,58	0,67	0,75	1,1	1,5	1,8	2,1	2,4	2,6	2,8	3,0	3,4	3,7	4,0	4,2	4,5	4,7
20	0,45	0,63	0,77	0,89	1,0	1,4	2,0	2,4	2,8	3,2	3,5	3,7	4,0	4,5	4,9	5,3	5,7	6,0	6,3
25	0,56	0,79	0,97	1,1	1,3	1,8	2,5	3,1	3,5	4,0	4,3	4,7	5,0	5,6	6,1	6,6	7,1	7,5	7,9
30	0,67	0,95	1,2	1,3	1,5	2,1	3,0	3,7	4,2	4,7	5,2	5,6	6,0	6,7	7,3	7,9	8,5	9,0	9,5
35	0,78	1,1	1,4	1,6	1,8	2,5	3,5	4,3	4,9	5,5	6,1	6,5	7,0	7,8	8,6	9,3	9,9	10,5	11,1
40	0,89	1,3	1,5	1,8	2,0	2,8	4,0	4,9	5,7	6,3	6,9	7,5	8,0	8,9	9,8	10,6	11,3	12,0	12,6
45	1,0	1,4	1,7	2,0	2,3	3,2	4,5	5,5	6,4	7,1	7,8	8,4	9,0	10,1	11,0	11,9	12,7	13,5	14,2
50	1,1	1,6	1,9	2,2	2,5	3,5	5,0	6,1	7,1	7,9	8,7	9,4	10,0	11,2	12,2	13,2	14,1	15,0	15,8
55	1,2	1,7	2,1	2,5	2,8	3,9	5,5	6,7	7,8	8,7	9,5	10,3	11,0	12,3	13,5	14,6	15,6	16,5	17,4
60	1,3	1,9	2,3	2,7	3,0	4,2	6,0	7,3	8,5	9,5	10,4	11,2	12,0	13,4	14,7	15,9	17,0	18,0	19,0
65	1,5	2,1	2,5	2,9	3,3	4,6	6,5	8,0	9,2	10,3	11,3	12,2	13,0	14,5	15,9	17,2	18,4	19,5	20,6
70	1,6	2,2	2,7	3,1	3,5	4,9	7,0	8,6	9,9	11,1	12,1	13,1	14,0	15,7	17,1	18,5	19,8	21,0	22,1
75	1,7	2,4	2,9	3,4	3,8	5,3	7,5	9,2	10,6	11,9	13,0	14,0	15,0	16,8	18,4	19,8	21,2	22,5	23,7
80	1,8	2,5	3,1	3,6	4,0	5,7	8,0	9,8	11,3	12,6	13,9	15,0	16,0	17,9	19,6	21,2	22,6	24,0	25,3
85	1,9	2,7	3,3	3,8	4,3	6,0	8,5	10,4	12,0	13,4	14,7	15,9	17,0	19,0	20,8	22,5	24,0	25,5	26,9
90	2,0	2,8	3,5	4,0	4,5	6,4	9,0	11,0	12,7	14,2	15,6	16,8	18,0	20,1	22,0	23,8	25,5	27,0	28,5
95	2,1	3,0	3,7	4,2	4,8	6,7	9,5	11,6	13,4	15,0	16,5	17,8	19,0	21,2	23,3	25,1	26,9	28,5	30,0
100	2,2	3,2	3,9	4,5	5,0	7,1	10,0	12,2	14,1	15,8	17,3	18,7	20,0	22,4	24,5	26,5	28,3	30,0	31,6
110	2,5	3,5	4,3	4,9	5,5	7,8	11,0	13,5	15,6	17,4	19,1	20,6	22,0	24,6	26,9	29,1	31,1	33,0	34,8
120	2,7	3,8	4,6	5,4	6,0	8,5	12,0	14,7	17,0	19,0	20,8	22,4	24,0	26,8	29,4	31,7	33,9	36,0	37,9
130	2,9	4,1	5,0	5,8	6,5	9,2	13,0	15,9	18,4	20,6	22,5	24,3	26,0	29,1	31,8	34,4	36,8	39,0	41,1
140	3,1	4,4	5,4	6,3	7,0	9,9	14,0	17,1	19,8	22,1	24,2	26,2	28,0	31,3	34,3	37,0	39,6	42,0	44,3
150	3,4	4,7	5,8	6,7	7,5	10,6	15,0	18,4	21,2	23,7	26,0	28,1	30,0	33,5	36,7	39,7	42,4	45,0	47,4
160	3,6	5,1	6,2	7,2	8,0	11,3	16,0	19,6	22,6	25,3	27,7	29,9	32,0	35,8	39,2	42,3	45,3	48,0	50,6
170	3,8	5,4	6,6	7,6	8,5	12,0	17,0	20,8	24,0	26,9	29,4	31,8	34,0	38,0	41,6	45,0	48,1	51,0	53,8
180	4,0	5,7	7,0	8,0	9,0	12,7	18,0	22,0	25,5	28,5	31,2	33,7	36,0	40,2	44,1	47,6	50,9	54,0	56,9
190	4,2	6,0	7,4	8,5	9,5	13,4	19,0	23,3	26,9	30,0	32,9	35,5	38,0	42,5	46,5	50,3	53,7	57,0	60,1
200	4,5	6,3	7,7	8,9	10,0	14,1	20,0	24,5	28,3	31,6	34,6	37,4	40,0	44,7	49,0	52,9	56,6	60,0	63,2
210	4,7	6,6	8,1	9,4	10,5	14,8	21,0	25,7	29,7	33,2	36,4	39,3	42,0	47,0	51,4	55,6	59,4	63,0	66,4
220	4,9	7,0	8,5	9,8	11,0	15,6	22,0	26,9	31,1	34,8	38,1	41,2	44,0	49,2	53,9	58,2	62,2	66,0	69,6
230	5,1	7,3	8,9	10,3	11,5	16,3	23,0	28,2	32,5	36,4	39,8	43,0	46,0	51,4	56,3	60,9	65,1	69,0	72,7
240	5,4	7,6	9,3	10,7	12,0	17,0	24,0	29,4	33,9	37,9	41,6	44,9	48,0	53,7	58,8	63,5	67,9	72,0	75,9
250	5,6	7,9	9,7	11,2	12,5	17,7	25,0	30,6	35,4	39,5	43,3	46,8	50,0	55,9	61,2	66,1	70,7	75,0	79,1
260	5,8	8,2	10,1	11,6	13,0	18,4	26,0	31,8	36,8	41,1	45,0	48,6	52,0	58,1	63,7	68,8	73,5	78,0	82,2
270	6,0	8,5	10,5	12,1	13,5	19,1	27,0	33,1	38,2	42,7	46,8	50,5	54,0	60,4	66,1	71,4	76,4	81,0	85,4
280	6,3	8,9	10,8	12,5	14,0	19,8	28,0	34,3	39,6	44,3	48,5	52,4	56,0	62,6	68,6	74,1	79,2	84,0	88,5
290	6,5	9,2	11,2	13,0	14,5	20,5	29,0	35,5	41,0	45,9	50,2	54,3	58,0	64,8	71,0	76,7	82,0	87,0	91,7
300	6,7	9,5	11,6	13,4	15,0	21,2	30,0	36,7	42,4	47,4	52,0	56,1	60,0	67,1	73,5	79,4	84,9	90,0	94,9
325	7,3	10,3	12,6	14,5	16,3	23,0	32,5	39,8	46,0	51,4	56,3	60,8	65,0	72,7	79,6	86,0	91,9	97,5	102,8
350	7,8	11,1	13,6	15,7	17,5	24,7	35,0	42,9	49,5	55,3	60,6	65,5	70,0	78,3	85,7	92,6	99,0	105,0	110,7
375	8,4	11,9	14,5	16,8	18,8	26,5	37,5	45,9	53,0	59,3	65,0	70,2	75,0	83,9	91,9	99,2	106,1	112,5	118,6
400	8,9	12,6	15,5	17,9	20,0	28,3	40,0	49,0	56,6	63,2	69,3	74,8	80,0	89,4	98,0	105,8	113,1	120,0	126,5
425	9,5	13,4	16,5	19,0	21,3	30,1	42,5	52,1	60,1	67,2	73,6	79,5	85,0	95,0	104,1	112,4	120,2	127,5	134,4
450	10,1	14,2	17,4	20,1	22,5	31,8	45,0	55,1	63,6	71,2	77,9	84,2	90,0	100,6	110,2	119,1	127,3	135,0	142,3
475	10,6	15,0	18,4	21,2	23,8	33,6	47,5	58,2	67,2	75,1	82,3	88,9	95,0	106,2	116,4	125,7	134,4	142,5	150,2
500	11,2	15,8	19,4	22,4	25,0	35,4	50,0	61,2	70,7	79,1	86,6	93,5	100,0	111,8	122,5	132,3	141,4	150,0	158,1

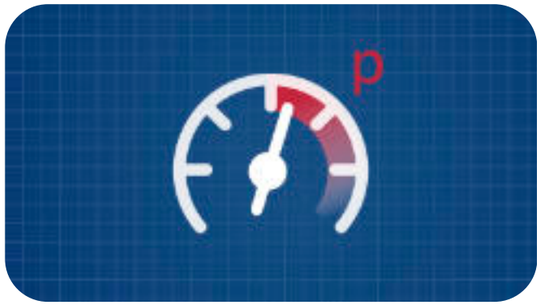
Begriffe der Düsentechnik

Druck

Für die Bestimmung der Düsengröße und die Angabe des zulässigen Druckbereiches messen wir den Totaldruck $\mathbf{p_{tot}}$ direkt am Einlass der Düse und nicht direkt an der Pumpe. Es hatte sich in der Vergangenheit gezeigt, dass insbesondere im Hochdruckbereich signifikante Druckverluste von der Pumpe zur Düse entstehen können. Zusätzlich zu dem präzisen und schnellen Drucksensor setzen wir einen kalibrierten Coriolis-Massendurchfluss-messer mit einer sehr hohen Messgenauigkeit ein.



Druckbereich



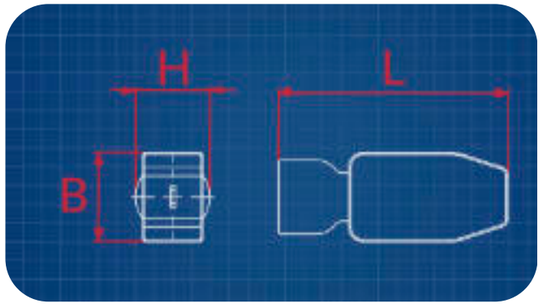
Die Unterteilung in unterschiedliche Druckbereiche ist nicht offiziell festgelegt. Um Missverständnisse zu vermeiden, definieren wir die Druckbereiche wie folgt:

- 0-16 bar: Niederdruck → LPX
- 16-60 bar: Mitteldruck → MPX
- 60-200 bar: Hochdruck → HPX
- >200 bar: Höchstdruck → XPX

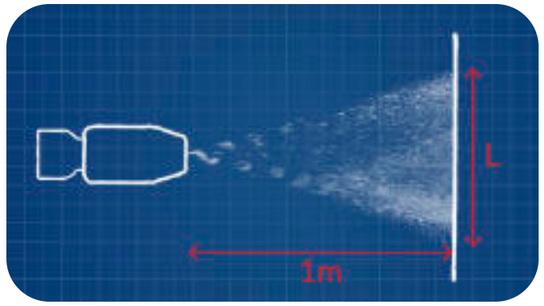
Bitte beachten Sie dabei, dass unsere Düsen teilweise über einen Druckbereich hinaus an-gewendet werden können.

Düsenmaße

Wir geben als Abmaße (**Länge L**, **Breite B**, **Höhe H**) stets die maximalen Außenmaße (rechteckiger Hüllkörper) an. Für detailliertere Abmaße stellen wir CAD-Modelle auf unserer Homepage zur Verfügung. Diese enthalten natürlich nur die Außenkonturen unserer Bauteile und nicht die innere Funktionsstruktur.

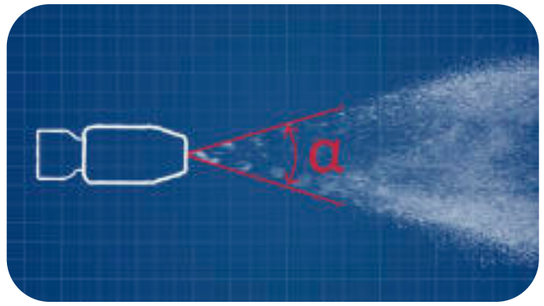


Sprühbreite



In einigen Anwendungsbereichen wird gerne die Sprühbreite als Kennzahl benutzt. Diese ist definiert als die **Länge L** der besprühten Fläche **in einem Meter Abstand**. Insbesondere beim Einsatz von Flachstrahl- oder Fächerdüsen ist dies sinnvoll, da der Sprühfächer nach einer gewissen Lauflänge einbricht und sich daher nicht zwangsläufig aus dem nominellen Sprühwinkel berechnen lässt.

Strahlwinkel



Nach der Düsengröße ist der **Strahlwinkel/ Sprühwinkel α** eine der wichtigsten Kennzahlen der OsciJet Düsen. Dieser wird von uns experimentell im Labor bestimmt und bezieht sich immer auf den vollen Sprühbereich. Im Gegensatz zu zum Beispiel Flachstrahl- oder Fächerdüsen ist dieser über den gesamten Betriebsbereich konstant und damit unabhängig vom Vordruck. Prinzipbedingt schwingen die OsciJet Düsen nur in einer Ebene und sehen so vom Strahlbild einer Flachstrahldüse sehr ähnlich. Die Auffächerung des Strahls in der Ebene ist für viele Anwendungsfälle die optimale Verteilung, zum Beispiel beim Einsatz in Bandstraßen. Es gibt jedoch auch die Möglichkeit, den Sprühbereich senkrecht dazu aufzufächern. Bitte sprechen Sie und diesbezüglich gerne einfach an.

Weitere Informationen

Weitere Informationen finden Sie auf unserer Homepage. Diese erreichen Sie unter:

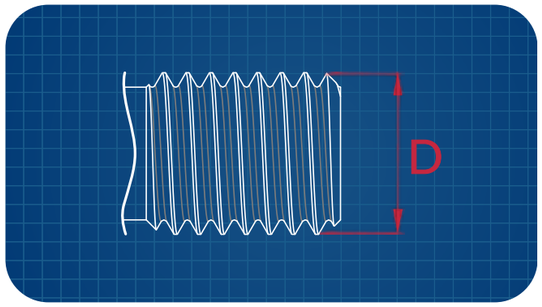
https://www.fdx.de/technologie/glossar/

oder über den nebenstehenden QR-Code.

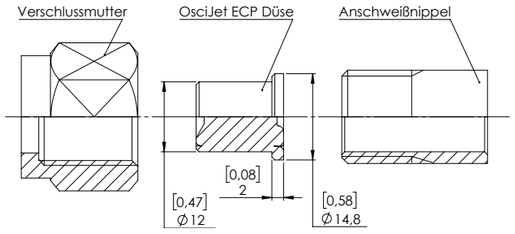
Begriffe der Düsentechnik

Übersicht Anschlüsse

In der Düsentechnik kommen je nach Anwendung die unterschiedlichsten Gewinde zum Einsatz. Standardmäßig nutzen wir Whithworth-Rohrgewinde mit kegligem und zylindrischen Gewinden. Keglige Gewinde nach EN 10226 bezeichen wir wie üblich mit einem vorangestellten **R** und dem zöllischen Maß nachgestellt, z. b. R1/8“. Zylindrische Gewinde nach EN 10226 werden mit einem vorangestellten **G** bezeichnet, z. B. G1/4“. Bitte beachten Sie dass in keglige R-Außengewinde zylindrische G-Innengewinde dichtend verschraubt werden. Außerdem sind Düsenausführungen mit NPT-Gewinde (National Pipe Thread nach ASME/ANSI B1.20.1) verfügbar.



Für Ausführungen mit der Bezeichnung ECP wird die Düse mit einer Überwurfmutter gegen einen Anschweißnippel gedichtet, wie in der nachfolgenden Abbildung dargestellt ist. Alle ECP Düsen sind mit 3/8“ Überwurfmuttern kompatibel. Die CAD Daten können Sie auf unserer Homepage produktspezifisch herunterladen.



Materialien

Abhängig von der Anwendung fertigen wir unsere Produkte aus unterschiedlichen Materialien. Standardmäßig setzen wir für Düsen **Edelstahl** nach den nachfolgenden Standards ein:

- EN 1.4301/1.4305
- DIN X5CrNi18-10/X8CrNiS18-9
- AISI 304/303
- UNS S30400/S30300

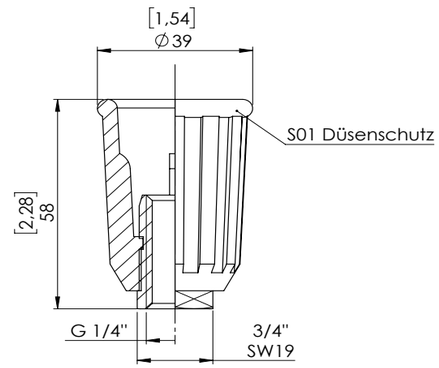
Für Ausführungen in **Messing** greifen wir auf folgende Standards zurück:

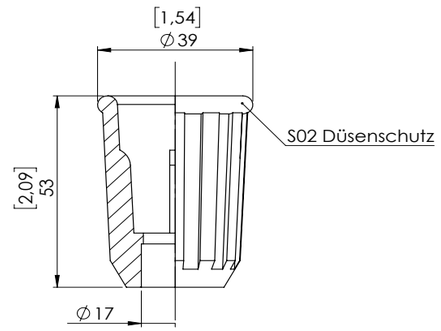
- EN 2.0375
- DIN CuZn36Pb3
- MS58
- EN CW603N
- UNS C36000
- ASTM B16
- AMS Alloy 4610
- SAE J463

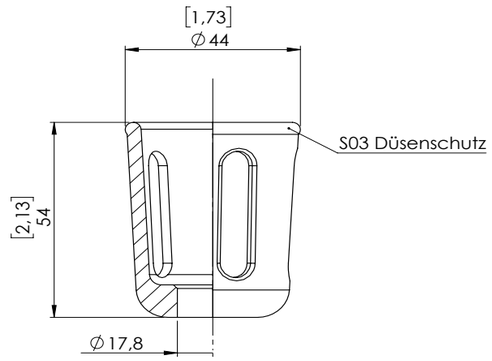
Düsenschütze werden aus **PE-UHMW** und **EPDM** gefertigt. Prinzipiell sind unsere Produkte aber auch aus anderen Materialien fertigbar. Sprechen Sie uns gerne an.

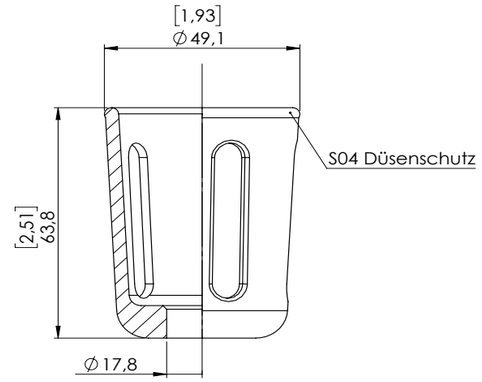
Düsenschutz

Ein Düsenschutz, oder auch Düsenmuffe genannt, dient einerseits zum Schutz der Düse, also auch zum Schutz des zu reinigenden Gutes. Insbesondere in der manuell geführten Lanzenreinigung empfehlen wir den Einsatz eines Düsenschutzes. Die Düse wird in aller regel in den Schutz gesteckt, oder geschraubt. Wir fertigen die Düsenschütze aus **PE-UHMW** oder **EPDM** um eine gute Stabilität und gleichzeitig Elastizität sicher stellen zu können. Regulär im Angebot haben wir derzeit die Ausführungen S01-S04. Die MPX-CH ist standardmäßig mit dem Düsenschutz S05 ausgerüstet und daher in den Zeichnungen und CAD Dateien enthalten. Sollten Sie eine andere Ausführung benötigen, sprechen Sie uns gerne an.



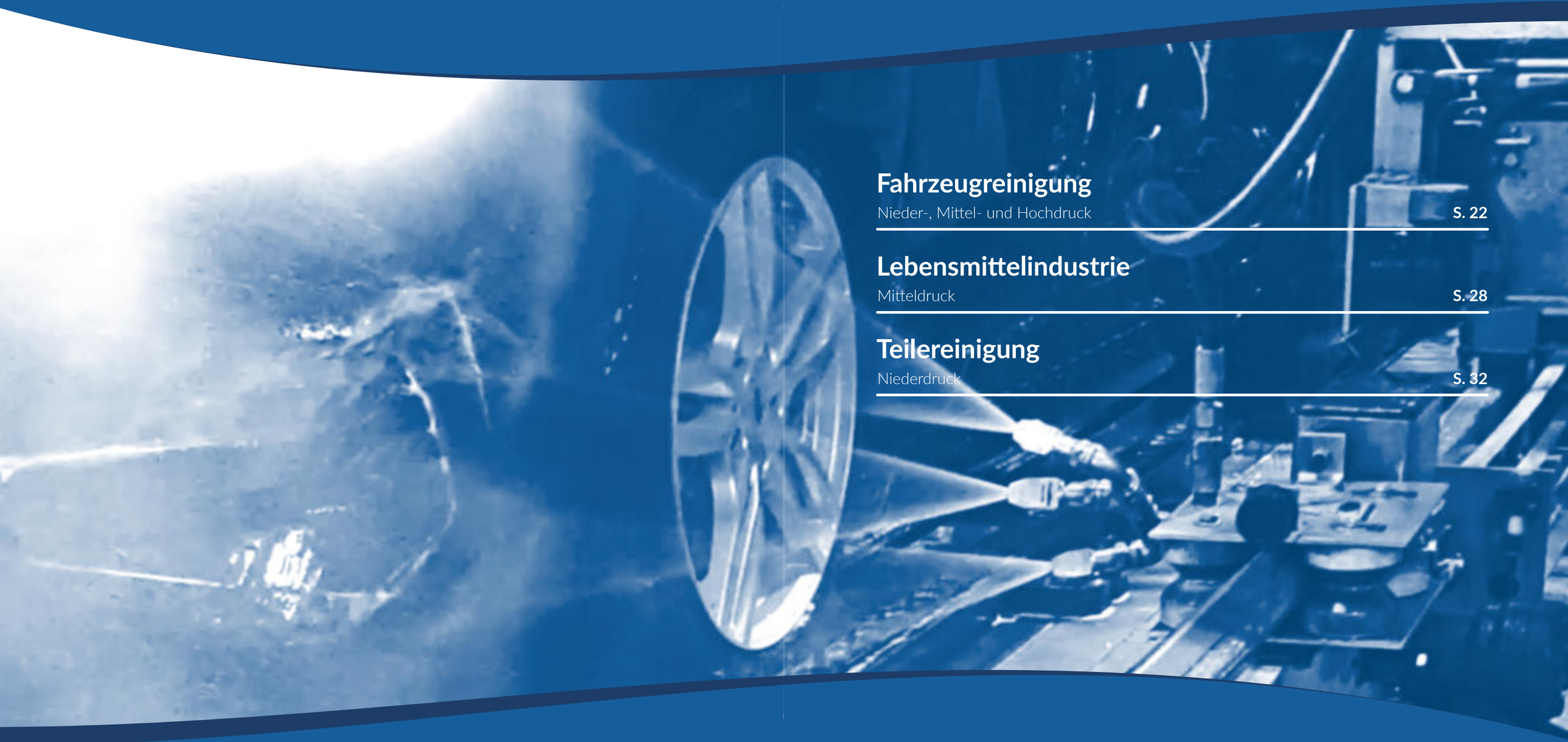






Angaben in mm. Angaben in [] in Zoll

02 Einsatz-bereiche



Fahrzeugreinigung
Nieder-, Mittel- und Hochdruck S. 22

Lebensmittelindustrie
Mitteldruck S. 28

Teilereinigung
Niederdruck S. 32

Einsatzbereiche

In verschiedenen Industrieprozessen bringt ein dynamisch bewegter Fluidstrom erhebliche Effizienzverbesserungen und somit unter anderem ein außerordentliches Einsparpotenzial bei z. B. Material-, Fertigungs- und Energiekosten, sowie bei der Prozesszeit. In konventionellen Systemen können bewegte Flüssigkeitsstrahlen aktuell jedoch nur durch zusätzliche bewegliche Komponenten erzeugt werden. Aufgrund der geringen Lebensdauer, hoher Kosten und der Notwendigkeit bewegliche Bauteile regelmäßig zu warten werden solche Systeme im industriellen Umfeld ungern eingesetzt.

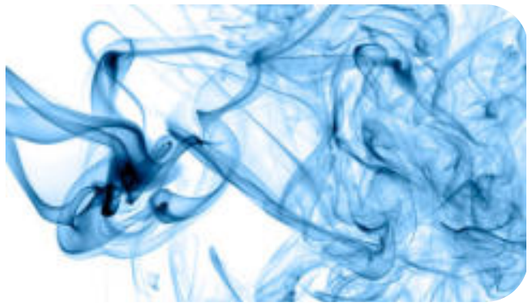
OsciJet Düsen können in diesen Industrieprozessen vielfältig eingesetzt werden und spielen überall dort ihre Vorteile aus, wo dynamische Strahlen eingesetzt werden können. In Abhängigkeit der Schwingungsfrequenz können unterschiedliche Strahleigenschaften erzielt werden. So eignen sich hohe Frequenzen dazu Flüssigkeiten sehr fein zu zerstäuben und Gase zu vermischen, was z. B. bei Kraftstoff-Luft-Aufbereitung in Motoren in einer bis zu 15-fach besseren Mischung im Vergleich zu konventionellen Systemen resultiert.

Auf der anderen Seite können niedrige Frequenzen für die Erzeugung großer Tropfen eingesetzt werden, die einen höheren Impuls übertragen und so zum Beispiel die Reinigung von Oberflächen um das bis zu 7-fache verbessern. Dies prädestiniert die Düsen für den Einsatz in Reinigungsprozessen, wie z. B. in Hochdruckreinigern oder Spülmaschinen. Diese und noch weitere Eigenschaften machen die Düsen damit weltweit einzigartig.

Oberflächenreinigung

Im Bereich der Oberflächenreinigung kann die OsciJet Düsen ihre Überlegenheit gegenüber einer Fächerdüse voll ausspielen. Durch den schwingenden, bzw. auch pulsierenden Strahl kann ein höherer Impuls auf die zu reinigende Oberfläche aufgetragen werden, ohne dass dabei eine kleinere Fläche gereinigt wird. Aufgrund der zeitlichen Abfolge des Strahls steigt so zusätzlich auch noch der Hammerschlagdruck, was in einer bis zu 7-fach höheren Reinigungsleistung resultiert.

Fluidverteilung



Ähnlich der Anwendung kann die OsciJet Düse auch zur Verteilung von Fluiden jeglicher Art genutzt werden. Dabei kann die Düse auf eine gewünschte Strahlcharakteristik ausgelegt werden, die zudem auch asymmetrisch sein kann.

Kühlung

Ein dynamischer Strahl kann eine deutliche Erhöhung der effektiven Oberfläche des kühlenden Mediums erzielen, was eine Steigerung der Effizienz bedeutet und somit ein geringerer Kühlmassenstrom eingesetzt werden kann. Darüber hinaus lassen sich so auch schwer zugängliche Stellen effektiv kühlen. Durch den Einsatz von OsciJet Düsen konnten wir so eine Steigerung des Wärmeleitungskoeffizienten um den Faktor 10 im Vergleich zu einer konventionellen Konvektionskühlung erzielen.

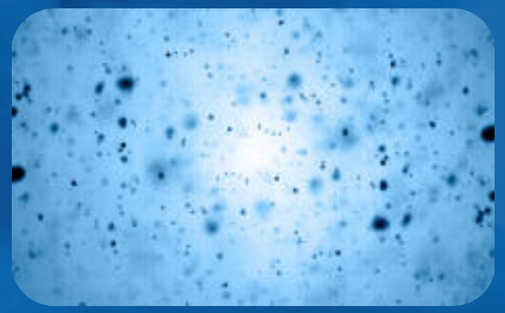
Mischungsverbesserung

Hohe Frequenzen eignen sich dazu, Flüssigkeiten und/oder Gase miteinander zu vermischen. Dies kann zum Beispiel für die Erstellung von Luft-Kraftstoffgemischen.

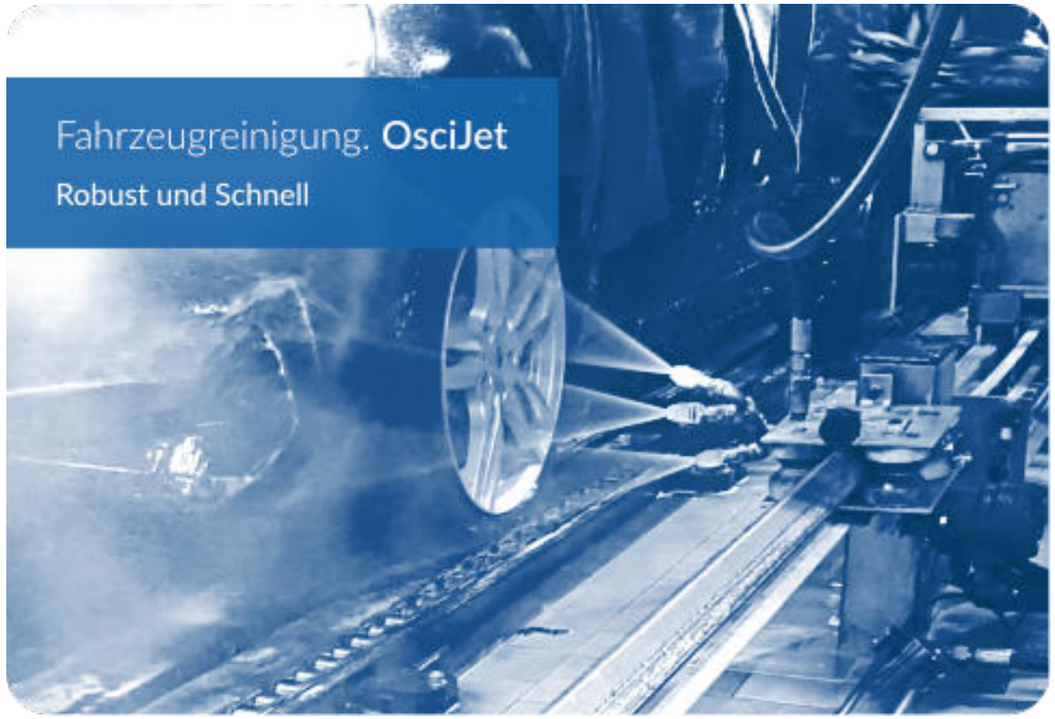
Aber auch Flüssigkeiten lassen sich hervorragend miteinander vermischen. Das Prinzip nutzen wir zum Beispiel für unsere **FDmiX**-Plattform, die speziell für die Nanoverkapselung, Nanoemulsion und für *Continuous Flow Chemistry* geschaffen wurde. Die Plattform weist eine hohe Mischungsgüte und extrem kurze Mischzeit auf und erlaubt so eine Skalierung vom Labor zur industriellen Serienfertigung.

Sprayerzeugung

Im Falle der OsciJet Düsen erzeugen hohe Frequenzen kleinere Tröpfchen und niedrige Frequenzen größere Tröpfchen. So lässt sich die Tröpfchengröße gezielt einstellen. Zudem rotieren alle Tröpfchen die aus einer OsciJet Düse stammen und was zu einer höheren Flugstabilität führt, als auch zu einem stärkeren Scherverhalten auf der Oberfläche. Dies ist insbesondere in der Spraykühlung vorteilhaft um zum Beispiel den Leidenfrost-Effekt zu verhindern.



Fahrzeugreinigung



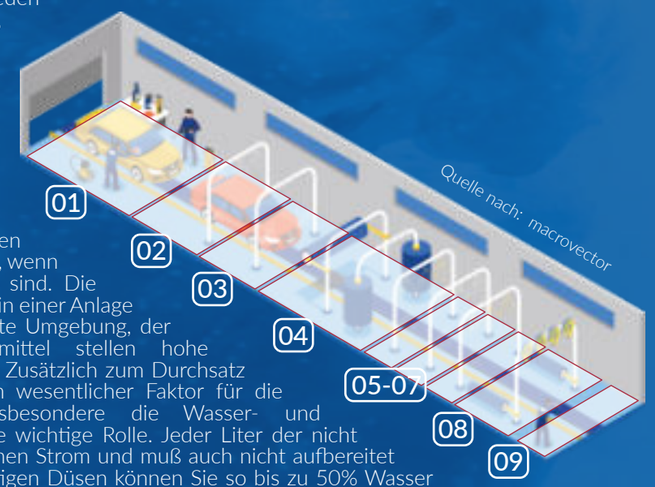
Autowaschen leicht gemacht.

Sie kennen sicherlich auch die “Wasch mich” Aufforderungen, die manch ein Schelm mit schnellem Finger auf eine Heckscheibe eines verschmutzen Fahrzeugs zaubert. Was mit dem Finger so leicht geht, ist in der automatisierten Reinigung gar nicht mal so einfach. Daher steckt in Autowaschanlagen deutlich mehr Know-How als man gemeinhin so annimmt. Lassen Sie uns Ihnen auf diesen Seiten einen kurzen Überblick über die Hintergründe der gewerblichen Autowäsche geben.

Autowäsche. **Ein Überblick:**

Egal ob Portal- oder Durchlaufanlagen, alle haben gemein, dass der Schutz des Fahrzeugs und des Lacks an erster Stelle steht. Beschädigungen am Fahrzeug können nicht nur Regresszahlungen mit sich bringen, sondern auch schnell eine Anlage lahmlegen. Daher wird in den meisten Anlagen zunächst mit einer Vorwäsche der gröbste Schmutz abgespült und ein Flüssigkeitsfilm aufgetragen, der verhindert, dass Schmutzpartikel wie Sandpapier wirken können. Besonders hartnäckig sind natürlich die Räder verschmutzt. Teer, Fahrbahnbelag und Bremsstaub bilden eine widerstandsfähige Patina, die meistens in einem gesonderten Gang mit Hochdruck und teilweise mechanisch gelöst wird. Auf die Vorwäsche folgt dann eine Shampoobehandlung, die tieferliegenden Schmutz ablöst und dann mechanisch mit Bürsten und Lappen abgetragen wird. Da der Schmutz unter anderem auch elektrostatisch geladen ist, geht hier ohne mechanische Hilfe nichts. Auf den Hauptwaschgang folgt noch eine Politurbehandlung, die sehr tiefliegenden Schmutz aus dem Lack löst.

Danach wird alles im Klarspülgang wieder abgespült und zu guter Letzt erfolgt noch ein Auftrag von Wachs, der den Lack resistent gegen neue Verschmutzungen machen soll und zusätzlich eine Trocknungshilfe, die für einen fleckenfreies und schnelles Trocknen des Lacks sorgt. Am Ende werden die übrigen Tröpfchen noch abgeblasen und das Fahrzeug ist wieder sauber. Neben den zahlreichen Reinigungsmitteln, die auf jeden Prozessschritt abgestimmt sind, kommen auch speziell angepasste Düsen zum Einsatz.



Denn um eine Autowaschanlage profitabel zu betreiben ist ein hoher Durchsatz notwendig und da ist der Faktor Zeit entscheidend. Aber die Wahl der falschen Düsen sorgt schnell für Wartungsarbeiten, wenn diese verschlissen oder verstopft sind. Die Bedingungen an die Kompetenten in einer Anlage sind hart. Insbesondere die feuchte Umgebung, der Schmutz und die Reinigungsmittel stellen hohe Anforderungen an die Robustheit. Zusätzlich zum Durchsatz sind auch die Betriebskosten ein wesentlicher Faktor für die Profitabilität einer Anlage. Insbesondere die Wasser- und Energiekosten spielen hierbei eine wichtige Rolle. Jeder Liter der nicht gepumpt werden muss, kostet keinen Strom und muß auch nicht aufbereitet werden. Mit dem Einsatz der richtigen Düsen können Sie so bis zu 50% Wasser einsparen.

In der nachfolgenden Grafik zeigen wir Ihnen, wie sich eine Autowaschanlage durch den Einsatz von OsciJet Düsen optimieren lässt. Für das Beispiel haben wir exemplarisch eine Durchlaufanlage gewählt, aber die Düsen lassen sich genauso gut in einer Portalanlage oder einer SB-Waschbox einsetzen. Letztendlich bleibt noch zu sagen, dass das Reinigen eines Fahrzeugs mehr beinhaltet als nur einen ästhetischen Aspekt. Ein sauberes Fahrzeug trägt zur Fahrsicherheit bei, denn ein sauberer und glänzender Lack lässt sich besser wahrnehmen und saubere Scheiben und Leuchten sind wohl selbsterklärend. Darüber hinaus trägt die Lack- und Unterbodenpflege zur Wertbeständigkeit und Nachhaltigkeit eins Fahrzeugs bei.

Weitere Informationen

Weitere Informationen finden Sie auf unserer Homepage. Diese erreichen Sie unter:

https://www.fdx.de/anwendungen/carwash/

oder über den nebenstehenden QR-Code.

Fahrzeugreinigung

01. **Lanzenreinigung**

Die klassische Hochdruck-Vorreinigung mit der handgeführten Lanze hilft schnell grobe Verschmutzungen vom Fahrzeug zu lösen. Rotordüsen sind hierbei eher ungeeignet, da diese für den professionellen Einsatz nicht robust genug sind und bei Fehlfunktionen schnell zu Beschädigungen am Fahrzeug führen können. Die starken Vibrationen der Rotordüsen können zudem gesundheitliche Auswirkungen auf den Mitarbeiter haben. Wir empfehlen hierfür ganz klar den Einsatz einer OsciJet HPX-CW.

Quelle: freepik

02. **Vorwäsche**

Quelle: János Bencs

Egal ob manuell oder automatisch, egal ob mit Lanze oder Düsenbogen, die Vorwäsche ist ein Muss! Denn sie entfernt groben Schmutz und weicht den hartnäckigen Schmutz vor. Dies geschieht mit Hochdruck und wir empfehlen hierfür ganz klar unsere OsciJet HPX-CW Düsen.

03. **Oberflächenreinigung**

Felgen sind häufig ein optisches Highlight am Fahrzeug und gerade schmutzige Felgen stören das Erscheinungsbild. Jeder, der schon einmal Felgen mit der Hand gereinigt hat, weiß wie aufwendig das sein kann. In Autowaschanlagen werden Felgen meistens mit Hochdruck gereinigt – also tatsächlich mit viel Druck und in kurzer Zeit. Ziel ist es, groben Schmutz abzureinigen und anzulösen, um dann final in der Hauptwäsche abgereinigt zu werden. Gerade hierbei spielt die Reinigungseffizienz und die Standzeit eine wesentliche Rolle, denn ein Düsenwechsel während des Betriebs ist äußerst ärgerlich. Mehrere Kunden von uns haben berichtet, dass durch den Austausch von Rotordüsen durch OsciJet HPX-CW Düsen innerhalb eines halben Jahres bis zu vier Sätze Düsen eingespart wurden. Aber überzeugen Sie sich am besten selbst.

Quelle: freepik

04. **Hauptwäsche**

In der Hauptwäsche wird mit Schaum und Bürsten dem hartnäckigen Schmutz zu Leibe gerückt. Die Vorwäsche hat zuvor groben Schmutz abgespült und angelöst. Trifft der Schaum nun auf die Oberfläche, quillt er schnell auf und kriecht dabei unter den Schmutz. So kann er ihn ablösen und schmiert gleichzeitig die Oberfläche. So können die nachfolgenden Bürsten dem Lack nichts anhaben und rein mechanisch die Verschmutzung entfernen. Wir arbeiten gerade fieberhaft an den passenden Düsen für den Schaumauftrag und die Bürstenwässerung.

Quelle: Zulfahmi Khani

05. **Politur**

Quelle: pisauikan

Viele Waschanlagen bieten eine Lackpflege mit einem zusätzlichen Politurbogen an. Die Politur hat die Aufgabe, den Lack tiefenrein zu reinigen, die Trocknung vorzubereiten und den Glanz zu verstärken. Gute Polituren sorgen mit einem nachfolgenden Wachstauftrag für einen langanhaltenden und schmutzabweisenden Lackschutz. Beim Auftrag von Polituren, Wachsen und Trocknungshilfen kommt es auf die richtige Tröpfchengröße und eine möglichst homogene Verteilung an. Insbesondere die Tröpfchengröße ist entscheidend, damit die Tröpfchen nicht von den Luftströmungen durch die Trocknungsgebläse weggeblasen werden. Um dies zu gewährleisten haben wir die OsciJet LPX-DS so angepasst, dass das Spray eine möglichst geringe Abdrift aufweist.

06. **Klarspülen**

Am Ende der Reinigung wird mit Wasser noch die letzten Überbleibsel vom Fahrzeug abgespült. Um auch hierbei in kurzer Zeit mit möglichst wenig Wasser zu arbeiten, empfehlen wir ebenfalls den Einsatz der OsciJet LPX-DS.

Quelle: Dariusz Sankowski

Fahrzeugreinigung

07. **Wachsauftrag**

Im letzten Sprühbogen wird kurz vor Ende des Reinigungsvorganges noch ein Wachs zur Lackpflege und eine Trocknungshilfe, auch CTH genannt, aufgetragen. Dieses Konservierung sorgt dabei für den finalen flecken- und kalkfreien Glanz. Wie auch schon beim Politurauftrag hat sich hierbei die OsciJet LPX-DS als besonders geeignet erwiesen. Denn die Düse ist auf die Erzeugung von großen Tropfen mit einem hohen Impuls ausgelegt, die helfen den vorhandenen Flüssigkeitsfilm besser zu durchdringen. Dies hilft Zeit und Ressourcen zu sparen.

Quelle: Zulfahmi Khani

08. **Trocknung**

Quelle: János Bencs

Zu einem tadellosen Waschergebnis zählt auch ein trockenes und fleckenfreies Fahrzeug. Zur Trocknung werden mittels eines Gebläses letzte Tropfen vom Fahrzeug geblasen. Der Vorgang wird dabei durch einen vorherigen Auftrag einer Trocknungshilfe, auch CTH genannt, unterstützt.

09. **Wartung**

Autowaschanlagen müssen einiges aushalten. Sie sind Feuchträume im Dauerbetrieb, stellen dadurch hohe Anforderungen an die Materialien. Dies betrifft nicht nur die beweglichen, sondern auch die wasserführenden Komponenten, so wie Düsen. Dazu kommt, dass die Anlagen meistens mit Brauchwasser betrieben werden und daher auch Verstopfungen auftreten können. Aus diesem Grund werden Autowaschanlagen häufig gewartet. Um die Wartungsintervalle verlängern zu können, kann das OsciNet System eingesetzt werden. Dieses meldet automatisch, wann eine Düse verstopft oder verschlissen ist und kann so auch akute Beschädigungen verhindern. Wir arbeiten daran, Ihnen so bald wie möglich eine passende Lösung anbieten zu können.

Quelle: peoplecreations

Wasserverbrauch:

Wie sieht es mit dem Wasserverbrauch bei der Autowäsche aus und kann man sein Auto ruhigen Gewissens auch im Hochsommer reinigen?

Es gibt verschiedene Gründe, sein Fahrzeug zu reinigen. Ein wesentlicher Aspekt ist hierbei die Verkehrssicherheit. So ist ein sauberes Fahrzeug besser sichtbar und auch eine klare Sicht sowie saubere Lichter tragen wesentlich zur Verkehrssicherheit bei. Ein weiterer Aspekt ist die Lack- und Unterbodenpflege, die zur Wertbeständigkeit und Nachhaltigkeit des Fahrzeugs beiträgt. Zusätzlich bindet die Autowäsche Schadstoffe, doch dazu gleich mehr.

Doch wie steht es mit dem Wasserverbrauch? Die manuelle Autowäsche schlägt in aller Regel mit bis zu 140 Litern Wasser pro Waschgang zu Buche. Wer einen Hochdruckreiniger einsetzt, verbraucht auch schnell deutlich mehr. Eine moderne Autowaschanlage verbraucht je nach Hersteller und Typ bis zu 600 Liter an Wasser pro Fahrzeug. Autowaschanlagen, die rein mit Frischwasser arbeiten, sind zwar selten geworden, aber immer noch anzutreffen. Die meisten Anlagen verfügen über eine Wasseraufbereitung, die es erlaubt den aller größten Teil verwendeten Wassers wiederzuverwenden. So werden pro Fahrzeug in der Regel zwischen 25 und 30 Liter an Frischwasser benötigt. Zusätzlich scheidet die Aufbereitung Schadstoffe wie Öle und andere Betriebsstoffe separat ab, sodass diese nicht ins Grundwasser gelangen können. Somit ist eine Autowaschanlage wie auch ein Geschirrspüler sparsamer als die Handwäsche. Das heißt, Sie können auch, ohne ein schlechtes Gewissen zu bekommen, Ihr Fahrzeug in sengender Hitze waschen lassen.

Durch dne Einsatz von OsciJet Düsen kann der Wasserverbrauch noch einmal deutlich reduziert werden. Die Düsen sind für die unterschiedlichen Bereiche der Waschanlage optimiert. Die Wassertröpfchen sind größer und weisen einen höheren Impuls auf, so dass die Reinigungsleistung steigt, weniger Overspray entsteht und auch die Abdriftneigung sinkt. Dadurch kann der **Wasserverbrauch** im Vergleich zu einer Anlage ohne OsciJet Düsen um bis zu **40% reduziert** werden. Ein geringerer Wasserverbrauch hilft außerdem der Wasseraufbereitung. Geringere Wassermengen bedeutet geringere Strömungsgeschwindigkeiten und damit mehr Zeit für die Aufbereitung.

Senkung Betriebskosten. **Ein Rechenbeispiel:**

Das ein nachhaltiges Handeln nicht nur gut für die Umwelt ist, sondern sich nachhaltig auf die Betriebskosten auswirken kann, möchten wir anhand zweier Beispiele aufzeigen.

Ein Kunde von uns betreibt eine Tankstelle mit einer Portalwaschanlage an einer Landstraße in Niedersachsen. Durch den Austausch der ursprünglichen Düsen gegen OsciJet Düsen, konnte der Kunde den Verbrauch pro Waschgang von 243 Litern Wasser auf 161 Liter reduzieren. Dies entspricht einer Einsparung von 34 %, was sich auch in den Kosten widerspiegelt. Ausgehend von Wasserkosten in Höhe von 2,71 € pro m^3 (Frisch- und Abwasser) ergibt so sich so alleine schon eine Einsparung von über 460 € bei 2000 Fahrzeugwäschen.

Ein anderer Kunde von uns betreibt eine Waschstraße und hat bei dieser die Rotordüsen zur Schwellerreinigung und Felgenreinigung durch die OsciJet HPX-CW ausgetauscht. Durch den Einsatz von Brauchwasser hat der Kunde innerhalb eines halben Jahres normalerweise 4 Sätze an Rotordüsen verbraucht, die OsciJet Düsen, die seit einem halben Jahr im Betrieb sind, zeigen hingegen noch keine Abnutzungserscheinungen.

Quelle: Antonio Alvaro

Lebensmittelindustrie

Wenig Zeit. Höchste Ansprüche. **Kompromisslose Reinigung.**

In der Lebensmittelindustrie ist die Hygiene von Produktionsstätten und -anlagen essenziell. Dabei geht es nicht nur um die Sicherstellung einer einwandfreien Qualität, sondern letztendlich auch um die Gesundheit von Verbrauchern und Mitarbeitern. Daher ist es einleuchtend, dass gerade in diesem Bereich eine kompromisslose Reinigung notwendig ist. Gerade diese hohen Ansprüche stellen eine Herausforderung im Hinblick auf die Reinigungszeit, den Umweltschutz und die Betriebskosten dar. Der Einsatz von dynamischen Systemen (z. B. Rotordüsen) kann die Reinigungseffizienz natürlich verbessern, allerdings ist der Einsatz von Systemen mit bewegten Bauteilen hierbei tabu. Zum Glück löst die OsciJet Düse dieses Problem.

Weitere Informationen

Weitere Informationen finden Sie auf unserer Homepage. Diese erreichen Sie unter:

https://www.fdx.de/anwendungen/reinigung-lebensmittelindustrie/

oder über den nebenstehenden QR-Code.

Reinigung. **Die Bewegung macht den Unterschied.**

Was tun Sie, wenn Sie einen Gartenschlauch in die Hand nehmen, um etwas zu reinigen? Sie schwenken ihn bei starken Verschmutzungen vermutlich aus dem Handgelenk hin und her, oder?

Diese Bewegung machen viele Menschen intuitiv, da ein bewegter Strahl durch den unterbrochenen Tropfenaufprall deutlich besser reinigt. Die Bewegung macht also einen großen Unterschied in der Reinigung und wird daher auch vielfältig in der Reinigung von Lebensmittelanlagen genutzt. Sowohl bei der handgeführten Reinigung der Anlage, Maschine oder Produktionsstätte als auch bei stationären Reinigungsstationen (CIP, *Cleaning in Place*).

Die OsciJet Düse erzeugt einen kompakten und bewegten Strahl ohne aufwendige und damit wartungsanfällige Mechaniken. Dazu macht sich die Düse eine Strömungsinstabilität in ihrem Inneren zu eigen und kommt so ohne bewegte Bauteile aus. Das macht die Düse überaus robust und nahezu wartungsfrei.

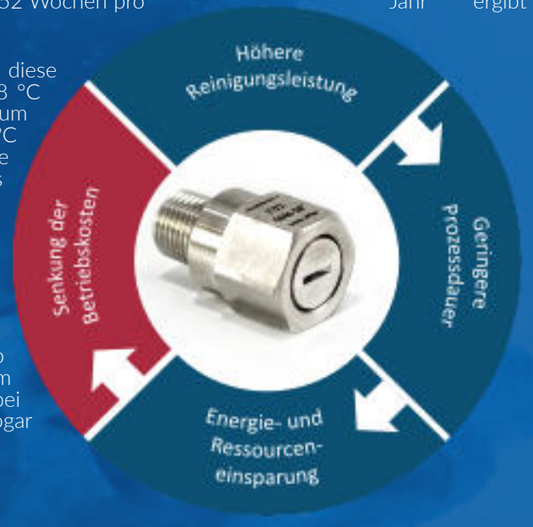
Senkung Betriebskosten. **Ein Rechenbeispiel:**

Dass das Einsparen von Ressourcen einen wesentlichen Beitrag zum Umweltschutz leistet, ist sicherlich jedem klar. Und dass das darüber hinaus auch noch die Betriebskosten absenkt, sofern die Reinigungsleistung stimmt ist sicherlich auch nicht weiter verwunderlich. Können wir hier mit dem Einsatz einer OsciJet Düse helfen? Betrachten wir mal folgendes Beispiel. In einem Lebensmittelbetrieb wird nach getaner Arbeit die Anlage handgeführt gereinigt.

Durch den Einsatz einer MPX-CH Düse kann dabei der Wasserverbrauch von 7 l/min um 1 l/min abgesenkt werden, ohne dabei Abstriche beim Ergebnis zu machen. 1 l/min bei einer 4-stündigen Reinigung pro Tag, bei 5 Tagen die Woche, bei 52 Wochen pro Jahr ergibt einen jährlichen Verbrauch von 62.400 l.

Bei der Verwendung von Heißwasser müssen diese 62.400 l noch entsprechend noch von einer 8 °C (Brunnenwasser) um 53 °C erwärmt werden um die Reinigung bei mindestens 61 °C durchzuführen. Dies erfordert eine Wärmeleistung von ungefähr 3850 kWh, was einem durchschnittlichen jährlichen Stromverbrauch eines dreiköpfigen Haushalts entspricht.

Wird zum Heizen des Wassers Erdgas eingesetzt, ergibt sich bei einem Wirkungsgrad von 92 % und einem Preis von 0,04 € pro kWh eine Einsparung von 167 € pro Jahr und pro Düse. Bei einem Einsatz von Strom und einem durchschnittlichen Preis von 0,30 €/kWh bei einem Wirkungsgrad von 98 % ergibt sich sogar eine Ersparnis von bis zu 1178 € pro Jahr.



Lebensmittelindustrie

Unsere Testmethoden

Wir testen nicht nur jede einzelne unserer Düsen auf ihre Funktionalität, sondern führen auch ständig Versuche durch, um unsere Düsen zu verbessern. Die Reinigung in der Lebensmittelindustrie stellt dabei eine besondere Herausforderung dar, denn realistische Bedingungen lassen sich häufig nur schwer nachstellen und standardisierte Reinigungstests sind nicht vorhanden. Nachfolgend sind die Ergebnisse von Tests mit Fett zu sehen. Dazu haben wir 400 g handelsübliches festes Pflanzenfett geschmolzen und auf eine gusseiserne Pfanne aufgetragen. Diese haben wir 24 Stunden im Kühlschrank erkalten lassen, sodass sich eine homogene feste Fettschicht ausbilden konnte. Die Reinigung erfolgte dann sowohl mit einer handelsüblichen Flachstrahldüse als auch mit unserer OsciJet MPX-CH bei 20 bar bei einem Abstand von 20 cm. Die Düsen wurden dabei mit einer Traverse (2,5 cm/s) automatisch verfahren.

Wie sich auf den Bildern erkennen lässt, ergeben sich bei der Flachstrahldüse Rückstände in der Pfanne und ein schmieriger Film auf der abgereinigten Fläche. Die MPX-CH hingegen reinigt das Fett über die komplette Strahlbreite zuverlässig ab und kann dabei auch noch einen größeren Bereich abdecken.

Flachstrahldüse

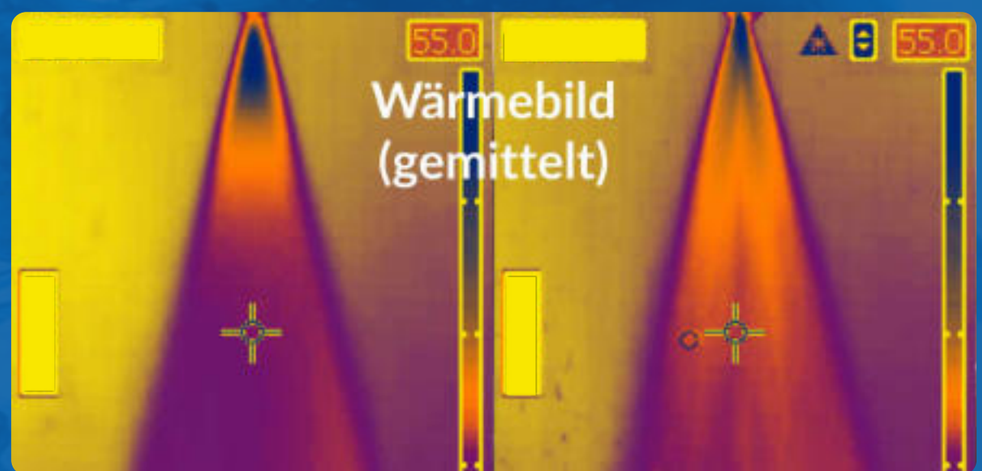
MPX-CH

Doch die MPX-CH glänzt nicht nur durch ihre bessere Reinigungsleistung, sondern kann auch noch mit einem besseren Wärmetransport aufwarten. Um diesen zu visualisieren, haben wir die OsciJet MPX-CH und eine konventionelle Flachstrahldüse in unserem Heißwasserprüfstand angeschlossen und mit einer Wärmebildkamera aufgenommen. In dem verlinkten Video sind die Ergebnisse zu sehen. Beide Düsen wurden bei 20 bar und ca. 60 °C betrieben. Die Dynamik der des schwingenden Strahls von der MPX Düse lässt sich gut erkennen. Besonders gut lassen sich die Unterschiede aber am Ende in den gemittelten Bildern erkennen. Es ist dabei klar zu sehen, dass der Wasserstrahl der MPX im Gegensatz zur konventionellen Düse eine länger eine höhere Temperatur aufweist, wodurch die Oberfläche effizienter aufgeheizt wird.

Video:

Flachstrahldüse MPX-CH

Flachstrahldüse MPX-CH



Teilereinigung

Quelle: onlyyouqj

Teilereinigung. **Die Dynamik macht den Unterschied.**

Prozessbedingt kommt es bei der industriellen Herstellung von Bauteilen (meistens) zu einer unerwünschten Beaufschlagung von Partikeln (wie zum Beispiel Metallspänen) und Schmutzfilmen (zum Beispiel Kühlschmierstoffe) auf den Bauteilen. Um die Qualität von Folgeprozessen (Farbbeschichten, Härten, Galvanisieren, etc.) oder die Reinheit des Endproduktes sicherzustellen, müssen diese Verunreinigungen entfernt werden. Da die Verunreinigungen vom Produktionsprozess und dem Produkt abhängen, werden vielfältige Methoden zum Reinigen eingesetzt. Im Bereich der Spritzreinigung werden spezielle Düsen und vielfach sogar aufwendige Mechaniken für eine zusätzliche Bewegung einsetzen.

Weitere Informationen

Weitere Informationen finden Sie auf unserer Homepage. Diese erreichen Sie unter:

https://www.fdx.de/anwendungen/anwendungen-industrielle-teilereinigung/

oder über den nebenstehenden QR-Code.

Teilereinigung. **Die Bewegung macht den Unterschied.**

Was tun Sie, wenn Sie einen Gartenschlauch in die Hand nehmen, um etwas zu reinigen? Sie schwenken ihn bei starken Verschmutzungen vermutlich aus dem Handgelenk hin und her, oder?

Diese Bewegung machen viele Menschen intuitiv, da ein bewegter Strahl durch den unterbrochenen Tropfenaufprall deutlich besser reinigt. Die Bewegung macht also einen großen Unterschied in der Reinigung. In der Teilereinigung ist das nicht anders. Die Bewegung verbessert die Reinigungsleistung. Beim Ultraschallbad ist es die Vibration, bei Korb- oder Trommelwäschen die (relative) Bewegung zwischen Reinigungsdüsen und dem Reinigungsgut. Oftmals kommen sogar aufwendige mechanische Lösungen zum Einsatz, um zusätzliche Bewegung zu erzeugen.

Die OsciJet Düse hingegen erzeugt einen kompakten und bewegten Strahl ohne aufwendige und damit wartungsanfällige Mechaniken. Dazu macht sich die Düse eine Strömungsinstabilität in ihrem Inneren zu eigen und kommt so ohne bewegte Bauteile aus. Das macht die Düse überaus robust und nahezu wartungsfrei.

Senkung Betriebskosten. **Ein Rechenbeispiel:**

Reinigungsqualität:

- eine erhöhte Reinigungsleistung,
- bessere Reinigung von Sicken, Bohrungen, Löchern, usw. durch den bewegten Strahl
- durch das verbesserte Wegschwemmen und Abwaschen von Reinigungsrückständen.

Prozesszeit:

- um bis zu 25 % Zeitersparnis bei der handgeführten Teilereinigung.
- 7-fachen Zeitersparnis bei der Terrassenreinigung
- Eine höhere Durchlaufgeschwindigkeit bei Durchlaufanlagen.
- Verkürzung der Prozesszeiten bei Drehteller- und Korbwaschanlagen.

Betriebskosten:

Mit der innovativen OsciJet Düse reduzieren Sie:

- Energiekosten
- Wasserverbrauch
- Kosten für Reinigungszusätze/Chemikalien
- Umweltbelastung
- Wartungskosten durch Einsparung verschleißbehafteter bewegter Teile

Verbrauch:

- Nachweislich bis zu 25 % weniger Verbrauch von Wasser und Reinigungszusätzen durch schnellere Reinigung.
- einem großen Sprühwinkel auch bei kleinen Durchflüssen.
- 30 % weniger Wärmeverlust im Spray durch größere Tropfen.
- Senkung der Umweltbelastung.

Die OsciJet Düse leistet damit einen großen Beitrag für aktuelle und zukünftige Herausforderungen in der industriellen Teilereinigung.

03 Düsen-finder

Düsenfinder

Wie wichtig es ist, die passende Düse zu finden, wird häufig unterschätzt. Wird eine Düse zu klein gewählt, arbeitet sie gegen die Pumpe an. Dies bedeutet einen höheren Strombedarf und eine höhere mechanische Belastung der Pumpe und Zuleitung. Wird hingegen eine zu große Düse gewählt, so kann die Leistung der Pumpe nicht vollständig in Impuls umgewandelt werden. Das zeigt auf, wie wichtig es ist, die Komponenten richtig auszuwählen. Doch dies kann schnell unübersichtlich werden. Um Sie bei der Wahl der richtigen Düse zu unterstützen, haben wir diese Seite geschaffen. Hier kommen Sie auf 4 Wegen zu der passenden Düse. Am einfachsten geht es mit unserem Düsenassistenten. Dieser führt Sie in einfachen Schritten durch den Auswahlprozess. Auf der nächsten Seite wollen wir Sie analog durch diesen Prozess führen, aber besonders komfortabel geht dies natürlich über unsere Homepage:

https://www.fdx.de/produktfinder/

Dort können Sie können Sie sich auch mit dem Düsenrechner eine passende Düse berechnen und sogar ein System aus mehreren Düsen zusammenstellen. Oder Sie nutzen direkt die Produkttabellen der nachfolgenden Produktseiten wenn Sie nach einer speziellen Ausführung suchen.

Zur Klärung von Fachbegriffen stellen wir Ihnen einen umfangreichen Glossar ab Seite 6 zur Verfügung. Der wohl wichtigste Fachbegriff ist die Düsengröße (s. Seite 10). Diese nutzen wir, um Düsen zu klassifizieren. Dabei beschreibt die Düsengröße ein Druck-Durchflussverhältnis und lässt sich durch eine einfache Zahl ausdrücken. Die Düsengröße erlaubt es so, den Durchfluss für jeden beliebigen Vordruck auszurechnen, was sich in der Praxis als sehr praktisch erwiesen hat.

Gerne können Sie auch einfach Kontakt mit uns aufnehmen und wir helfen Ihnen bei der Auswahl der richtigen Düse oder stellen gemeinsam ein ganzes Düsensystem zusammen. Unser Vertriebsteam unterstützt Sie dabei sehr gerne. Nachfolgend finden Sie Ihre Ansprechpartner und auf Seite 66 stellen wir unser Team noch einmal etwas näher vor.

Martin Leßmann
Industrielle Teilereinigung
Vertrieb
m.lessmann@fdx.de

Thomas Rossegger
Leiter Vertrieb
Reinigung Lebensmittelindustrie
t.rossegger@fdx.de

Dr.-Ing. Jens Wintering
Hochdruckreinigung
Fahrzeugwäsche
j.wintering@fdx.de

Dr.-Ing. Bernhard Bobusch
Spezialanwendungen
CEO
b.bobusch@fdx.de

Einfache Düsenwahl. **Unser Düsenschema.**

Die Wahl der passenden Düse kann prinzipiell über das Namensschema für unsere Düsen erfolgen. Wir haben versucht, ein konsistentes Namensschema für unsere Düsen zu finden. Wir sind dabei auf das Schema **pPX-aa CXXX–YY°** gekommen. Hierbei steht **p** für den **Druckbereich**, **aa** für das **Anwendungsgebiet**, **XXX** für die **Düsengröße** und **YY** für den **Sprühwinkel**. So steht zum Beispiel LPX-PC C50-30° für eine Niederdruck (LPX) – Teilereinigungsdüse (PC) mit einer Düsengröße von 50 und einem Sprühwinkel von 30°

Druckbereich:
- LPX - Niederdruck
- MPX - Mitteldruck
- HPX - Hochdruck
- XPX - Höchstdruck

Düsengröße:
- Ein Maß für die Druck-Durchfluss-Beziehung

µLPX-DS C050-30°

Speziell:
- µ -Mikrodüse
- Δ - Doppeldüse
- ...

Anwendung:
- DS -Verteilung
- MS - Vermischung
- CS - Reinigung
- PC - Teilereinigung
- ...

Sprühwinkel:
- Effektiver Sprühwinkel in Grad

Druckbereich

HPX 60 - 200 bar

MPX 16 - 60 bar

LPX 0 - 20 bar

Düsengröße

Düsengröße 20 - 500

Sprühwinkel

Winkel 15° - 60°

Anwendungsbereiche

Derzeit bieten wir generell Düsen für drei Hauptanwendungsbereiche an. Das bedeutet, dass für diese Anwendungen die Strahldynamik speziell angepasst ist, um ein Optimum für die Anwendung zu erzielen. Im Reinigungsbereich haben wir die Düsen noch weiter für spezielle Reinigungsaufgaben optimiert.

- **CS** — **Cleaning Sweeping** — hohe Aufprallkraft
- **MS** — **Mixing Sweeping** — optimiert fürs Vermischen
- **DS** — **Distributed Sweeping** — gleichmäßige Verteilung

Spezialisierte Reinigungsdüsen

- **PC** — **Parts Cleaning** — speziell für die ind. Teilereinigung
- **CZ** — **Cleaning Zipped** — gewichtsreduziert für handgeführte Reinigung
- **CH** — **Cleaning High Frequency** — Frequenzoptimiert für handgeführte Reinigung
- **CW** — **Car Wash** — speziell für die Fahrzeugreinigung

04 OsciJet Produkte

OsciJet **LPX**
Niederdruckdüsen S. 40

OsciJet **MPX**
Mitteldruckdüsen S. 48

OsciJet **HPX**
Hochdruckdüsen S. 52

OsciJet **LPX-DS**

Perfekt Benetzt.

In vielen Anwendungen ist eine breite und zuverlässige Verteilung von Flüssigkeiten unabdingbar. Wer hier Flachstrahl-, Hohl- oder Vollkegeldüsen einsetzt, schränkt hierbei seinen Betriebsbereich unnötig ein, denn bei diesen Düsentypen ist der Strahlwinkel abhängig vom Vordruck. Dazu kommt, dass gerade Flachstrahldüsen eine scharfe Kante benötigen, um einen definierten Fächer zu erzeugen; wird diese scharfe Kante durch Verschleiß abgebaut, so wirkt sich dies auch auf die Strahlqualität aus. Daher haben wir speziell für Autowaschanlagen die OsciJet LPX-DS entwickelt. Die Düse ist äußerst robust und weist keine scharfen Kanten im Strömungspfad auf, sodass auch Verschleiß und Alterungsprozesse wenig Einfluss auf die Strahlqualität haben. Autowaschanlagen stellen zusätzlich zu den Robustheitsanforderungen auch hohe Anforderungen an die Abdrift des Sprays, denn durch die rotierenden Bürsten und Trocknungsgebläse treten starke Luftströmungen innerhalb der Anlagen auf. Die Düsen wurden daher durch die Anpassung der Tröpfchengröße auf eine besonders niedrige Abdriftneigung getrimmt. Prinzipbedingt rotieren die Tröpfchen der OsciJet Düsen, was diesen eine zusätzliche Stabilität verleiht. Daher eignen sich die Düsen bestens für den Auftrag von Schäumen, chemischen Trocknungshilfen (CTH) und natürlich auch von Wasser. Natürlich eignen sich die Düsen auch für zahlreiche andere Anwendungsgebiete.

Somit ermöglicht Ihnen die OsciJet LPX-DS eine höhere Durchlaufgeschwindigkeit über einen großen Betriebsbereich ohne dabei zu Verstopfungen zu neigen oder einen hohen Vordruck zu benötigen.

Druckbereich in bar

1	bis	20

Sprühwinkel in deg

60°	75°

S-XL

Düsengröße

40	50	75	100

Die OsciJet LPX-DS im Überblick:

- Allround-Düse für die Verteilung von Flüssigkeiten
- Erzeugt sehr große Tropfen
- Sehr geringe Abdriftneigung
- Einsatzbereich 1-20 bar
- Angepasst für den Auftrag von flüssigen Medien
- Einsparung von Energiekosten, Wasserverbrauch, Kosten für Reinigungszusätze/Chemikalien, Umweltbelastung

Anwendungsgebiete:

Reinigung

Anlagen-reinigung

Autoreinigung

Flüssigkeits-verteilung

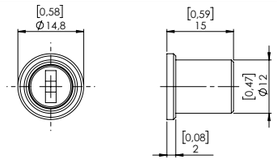
Link

OsciJet **LPX-DS**

Produktübersicht:

C40/50/75/100	
Sprühwinkel:	60°, 75°
Material:	Messing
Anschluss:	ECP
Abmaße (LxBxH):	15x12x12 mm

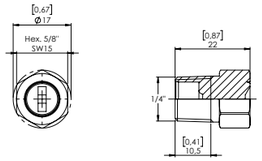
Produkt kann von der Abbildung abweichen



Angaben in mm. Angaben in [] in Zoll

C40/50/75/100	
Sprühwinkel:	60°, 75°
Material:	Messing
Anschluss:	R1/4“, 1/4“ NPT
Abmaße (LxBxH):	22x17x17 mm

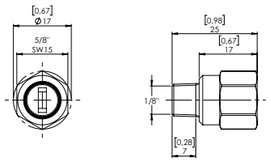
Produkt kann von der Abbildung abweichen



Angaben in mm. Angaben in [] in Zoll

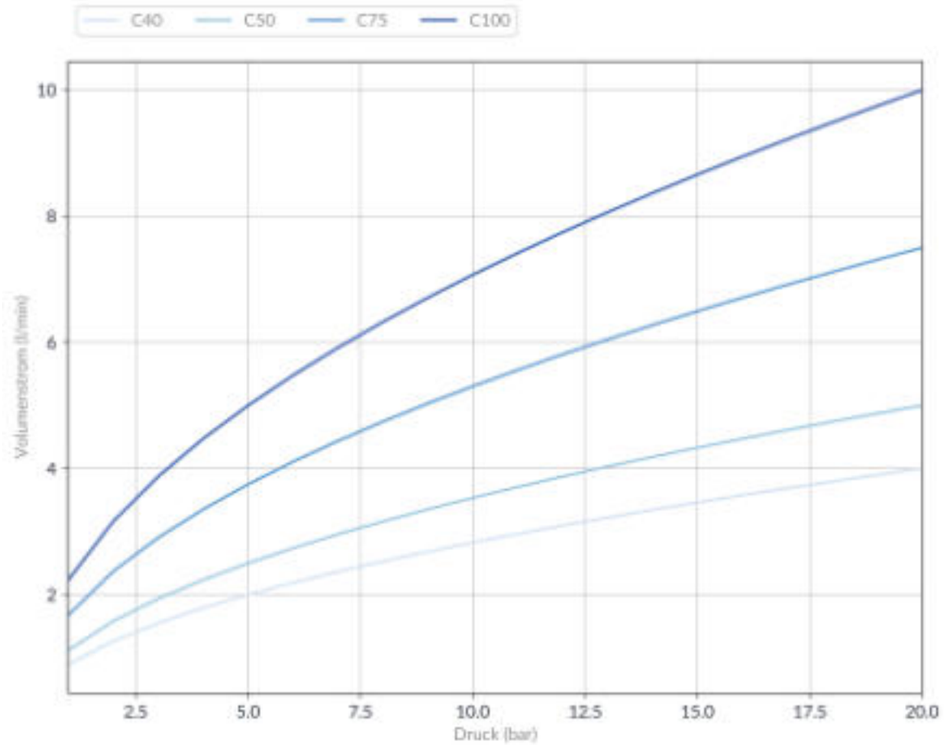
C40/50/75/100	
Sprühwinkel:	60°, 75°
Material:	Messing
Anschluss:	R1/8”
Abmaße (LxBxH):	25x17x17 mm

Produkt kann von der Abbildung abweichen



Angaben in mm. Angaben in [] in Zoll

Druck-Durchfluss-Beziehung:

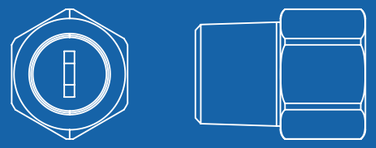


Düsengröße (-) \ Druck (bar)	1	3	4	6	7	8	10	11	12	14	15	16	18	19	20
40	0,9	1,5	1,8	2,2	2,4	2,5	2,8	3	3,1	3,3	3,5	3,6	3,8	3,9	4
50	1,1	1,9	2,2	2,7	3	3,2	3,5	3,7	3,9	4,2	4,3	4,5	4,7	4,9	5
75	1,7	2,9	3,4	4,1	4,4	4,7	5,3	5,6	5,8	6,3	6,5	6,7	7,1	7,3	7,5
100	2,2	3,9	4,5	5,5	5,9	6,3	7,1	7,4	7,7	8,4	8,7	8,9	9,5	9,7	10

Die Tabelle zeigt die Druck-Durchfluss-Beziehung einer Düse in Abhängigkeit der Düsengröße. Sie ergibt den Volumenstrom in (l/min) für eine vorgegebene Düsengröße und Druck. Zum Beispiel ergibt eine Düsengröße von 75 einen Volumenstrom von 5,3 l/min bei 10 bar. Die Definition der Düsengröße finden Sie auf **Seite 10**.

OsciJet **LPX-PC**

Die neue High-Impact-Düse.



Die OsciJet LPX-PC im Überblick:

- Speziell angepasst für die industrielle Teilereinigung
- Einsatzbereich 1-20 bar
- Konstanter Sprühwinkel über den gesamten Betriebsbereich
- Geringere Wartungskosten durch Einsparung verschleißbehafteter bewegter Teile
- Einsparung von Energiekosten, Wasserverbrauch, Kosten für Reinigungszusätze/Chemikalien, Umweltbelastung

Prozessbedingt kommt es bei der industriellen Herstellung von Bauteilen meist zu einer unerwünschten Beaufschlagung von Partikeln (wie zum Beispiel Metallspänen) und Schmutzfilmen (zum Beispiel Kühlschmierstoffen) auf den Oberflächen. Um die Qualität von Folgeprozessen (Farbbeschichten, Härten, Galvanisieren, etc.) oder die Reinheit des Endproduktes sicherzustellen, müssen diese Verunreinigungen entfernt werden. Zu diesem Zweck werden verschiedenste Reinigungsverfahren eingesetzt. Die Spritzreinigung mit wässrigen Reinigungsmedien stellt dabei eine weit verbreitete Reinigungsmethode dar.

Die LPX-PC Teilereinigungsdüse wurde speziell für diese Methode konzipiert. Durch die angepasste Dynamik sorgt sie für eine erhöhte Reinigungsleistung und eine bessere Reinigung von Sicken, Bohrungen, Löchern und ähnlichem. Zusätzlich hilft der dynamische Strahl, die Reinigungsrückstände wegzuschwemmen und abzuwaschen.

Somit ermöglicht Ihnen die OsciJet LPX-PC eine höhere Durchlaufgeschwindigkeit bei Durchlaufanlagen und eine Verkürzung der Prozesszeiten bei Drehteller- und Korbwaschanlagen, bei der Spritzreinigung und beim Druckfluten.

Druckbereich in bar

1	bis	20

Sprühwinkel in deg

15°	30°	45°	60°

S-XL

Düsengröße

30	bis	500

Anwendungsgebiete:

- Reinigung
- Teilereinigung
- Anlagenreinigung

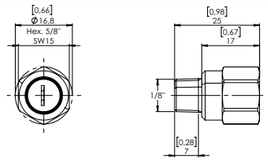
Link

OsciJet **LPX-PC**

Produktübersicht:

C30/40/50	
Sprühwinkel:	15°, 30°, 45°, 60°
Material:	Edelstahl, Messing
Anschluss:	R1/8”
Abmaße (LxBxH):	25x16,8x16,8 mm

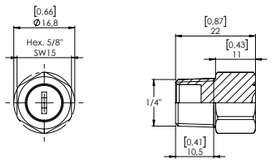
Produkt kann von der Abbildung abweichen



Angaben in mm. Angaben in [] in Zoll

C30/40/50	
Sprühwinkel:	15°, 30°, 45°, 60°
Material:	Edelstahl, Messing
Anschluss:	R1/4“, 1/4“ NPT
Abmaße (LxBxH):	22x16,8x16,8 mm

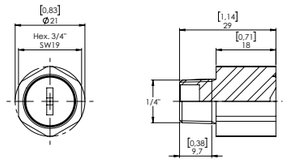
Produkt kann von der Abbildung abweichen



Angaben in mm. Angaben in [] in Zoll

C75/100	
Sprühwinkel:	15°, 30°, 45°, 60°
Material:	Edelstahl, Messing
Anschluss:	R1/4“, 1/4“ NPT
Abmaße (LxBxH):	29x21x21 mm

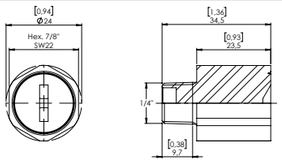
Produkt kann von der Abbildung abweichen



Angaben in mm. Angaben in [] in Zoll

C150/200/300/400	
Sprühwinkel:	15°, 30°, 45°, 60°
Material:	Edelstahl, Messing
Anschluss:	R1/4”
Abmaße (LxBxH):	34,5x24x24 mm

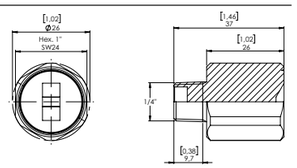
Produkt kann von der Abbildung abweichen



Angaben in mm. Angaben in [] in Zoll

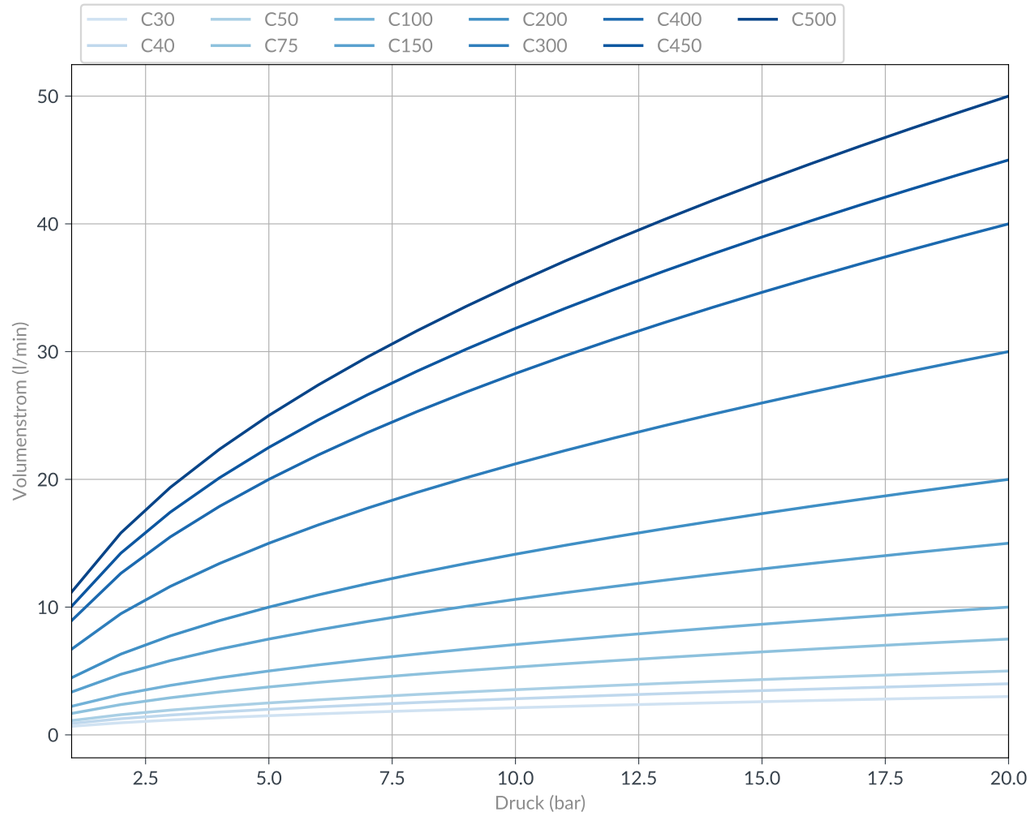
C450/500	
Sprühwinkel:	15°, 30°, 45°, 60°
Material:	Edelstahl, Messing
Anschluss:	R1/4”
Abmaße (LxBxH):	37x26x26 mm

Produkt kann von der Abbildung abweichen



Angaben in mm. Angaben in [] in Zoll

Druck-Durchfluss-Beziehung:



Druck (bar)

Düsengröße	1	3	4	6	7	8	10	11	12	14	15	16	18	19	20
30	0,7	1,2	1,3	1,6	1,8	1,9	2,1	2,2	2,3	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0
40	0,9	1,5	1,8	2,2	2,4	2,5	2,8	3,0	3,1	3,3	3,5	3,6	3,8	3,9	4,0
50	1,1	1,9	2,2	2,7	3	3,2	3,5	3,7	3,9	4,2	4,3	4,5	4,7	4,9	5
75	1,7	2,9	3,4	4,1	4,4	4,7	5,3	5,6	5,8	6,3	6,5	6,7	7,1	7,3	7,5
100	2,2	3,9	4,5	5,5	5,9	6,3	7,1	7,4	7,7	8,4	8,7	8,9	9,5	9,7	10
150	3,4	5,8	6,7	8,2	8,9	9,5	10,6	11,1	11,6	12,5	13	13,4	14,2	14,6	15
200	4,5	7,7	8,9	11	11,8	12,6	14,1	14,8	15,5	16,7	17,3	17,9	19	19,5	20
300	6,7	11,6	13,4	16,4	17,7	19	21,2	22,2	23,2	25,1	26	26,8	28,5	29,2	30
400	8,9	15,5	17,9	21,9	23,7	25,3	28,3	29,7	31	33,5	34,6	35,8	37,9	39	40
450	10,1	17,4	20,1	24,6	26,6	28,5	31,8	33,4	34,9	37,6	39	40,2	42,7	43,9	45
500	11,2	19,4	22,4	27,4	29,6	31,6	35,4	37,1	38,7	41,8	43,3	44,7	47,4	48,7	50

Die Tabelle zeigt die Druck-Durchfluss-Beziehung einer Düse in Abhängigkeit der Düsengröße. Sie ergibt den Volumenstrom in (l/min) für eine vorgegebene Düsengröße und Druck. Zum Beispiel ergibt eine Düsengröße von 75 einen Volumenstrom von 5,3 l/min bei 10 bar. Die Definition der Düsengröße finden Sie auf **Seite 10**.

OsciJet **MPX-CH**

Die neue Standarddüse für Lebensmittelreinigung.

Die OsciJet MPX-CH wurde speziell für die detaillierte Reinigung von schwer zugänglichen Stellen bei der Reinigung in der Lebensmittelindustrie entworfen. Durch ihre intelligente Strömungsführung erzeugt die MPX-CH einen schwingenden Strahl, ohne bewegliche bzw. rotierende Teile. Somit vereint die MPX-CH erstmals die Erhöhung der Reinigungsleistung mit der Robustheit einer Flachstrahldüse. Die Dynamik der Düse ist speziell auf die Reinigung von fett- und proteinhaltigen Filmen angepasst. Die MPX-CH ist in zwei Winkeln erhältlich, sodass sie sowohl für flächige als auch schwer zugängliche Stellen geeignet ist. Zusätzlich glänzt sie durch ihre besonders hohe Langlebigkeit, und spart somit nicht nur Reinigungszeit und Betriebskosten, sondern amortisiert sich durch ihre lange Standzeit auch schnell.

Druckbereich in bar

16	bis	60

Sprühwinkel in deg

15°	25°

S-XL

Düsengröße

150	bis	300

Die OsciJet MPX-CH im Überblick:

- Speziell angepasst für die Reinigung in der Lebensmittelindustrie
- Schnelle und gründliche Reinigung
- Spart Zeit und Betriebskosten
- Einsatzbereich 16-60 bar
- Konstanter Sprühwinkel über den gesamten Betriebsbereich
- Geringere Wartungskosten durch Einsparung verschleißbehafteter bewegter Teile
- Einsparung von Energiekosten, Wasserverbrauch, Kosten für Reinigungszusätze/Chemikalien, Umweltbelastung

Anwendungsgebiete:

- Reinigung
- Anlagen-reinigung
- Mitteldruckreinigung Lebensmittelindustrie
- Düsenschutz erhältlich
- Flüssigkeits-verteilung

Link

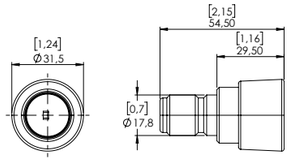
OsciJet **MPX-CH**

Produktübersicht:

C150/200/250/300

Sprühwinkel:	15°, 25°
Material:	Edelstahl
Anschluss:	EURO
Abmaße (LxBxH):	54,5x31,5x31,5 mm
Optional erhätlich ohne Düsenschutz	

Produkt kann von der Abbildung abweichen

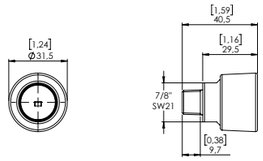


Angaben in mm. Angaben in [] in Zoll

C150/200/250/300

Sprühwinkel:	15°, 25°
Material:	Edelstahl
Anschluss:	R1/4”
Abmaße (LxBxH):	40,5x31,5x31,5 mm
Optional erhätlich ohne Düsenschutz	

Produkt kann von der Abbildung abweichen

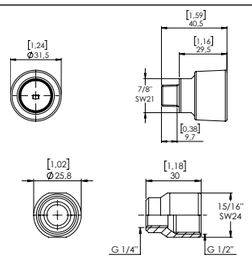


Angaben in mm. Angaben in [] in Zoll

C150/200/250/300

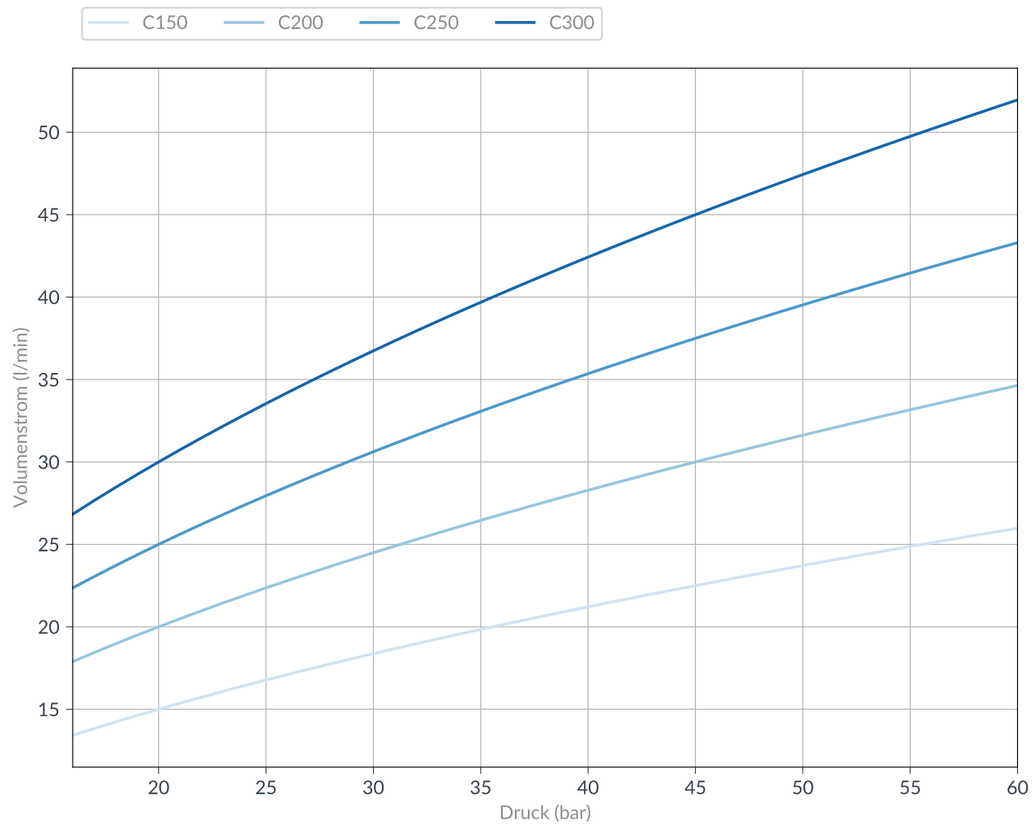
Sprühwinkel:	15°, 25°
Material:	Edelstahl
Anschluss:	R1/2”
Abmaße (LxBxH):	59,5x31,5x31,5 mm
Optional erhätlich ohne Düsenschutz	
Ausführung baugleich zur obiger R1/4“ Ausführung und mit Adapter ergänzt	

Produkt kann von der Abbildung abweichen



Angaben in mm. Angaben in [] in Zoll

Druck-Durchfluss-Beziehung:



Düsengröße \ Druck (bar)	16	20	23	26	29	32	35	38	42	45	48	51	54	57	60
150	13,4	15	16,1	17,1	18,1	19	19,8	20,7	21,7	22,5	23,2	24	24,6	25,3	26
200	17,9	20	21,4	22,8	24,1	25,3	26,5	27,6	29	30	31	31,9	32,9	33,8	34,6
250	22,4	25	26,8	28,5	30,1	31,6	33,1	34,5	36,2	37,5	38,7	39,9	41,1	42,2	43,3
300	26,8	30	32,2	34,2	36,1	37,9	39,7	41,4	43,5	45	46,5	47,9	49,3	50,6	52

Die Tabelle zeigt die Druck-Durchfluss-Beziehung einer Düse in Abhängigkeit der Düsengröße. Sie ergibt den Volumenstrom in (l/min) für eine vorgegebene Düsengröße und Druck. Zum Beispiel ergibt eine Düsengröße von 250 einen Volumenstrom von 30,1 l/min bei 29 bar. Die Definition der Düsengröße finden Sie auf **Seite 10**.

OsciJet **HPX-CW**

Fahrzeugwäsche auf einem neuen Level.

Die OsciJet HPX-CW im Überblick:

- Speziell angepasst für die Fahrzeugreinigung
- Robust und wartungsarm
- Prozesswassergeeignet
- Einsatzbereich 40-130 bar
- Konstanter Sprühwinkel über den gesamten Betriebsbereich
- Geringere Wartungskosten durch Einsparung verschleißbehafteter bewegter Teile
- Mit Düsenschutz erhältlich
- Einsparung von Betriebskosten (Energiekosten, Wasserverbrauch)

Die OsciJet HPX-CW ist die Innovation im Bereich der Hochdruckautowäsche. Die Düse ist speziell für die handgeführte Lanzenreinigung in der Vorwäsche konzipiert. Sie ist dabei besonders leicht, ohne Abstriche bei der Reinigungsleistung zu machen. Um Düse und Fahrzeug zu schützen, kann die OsciJet HPX-CW direkt in einen Düsenschutz montiert werden. Das schützt nicht nur die Düse, sondern auch das Fahrzeug.

Mit einem Strahlwinkel von 30 und 45° ist sie optimal für das schnelle Reinigen von großen Flächen geeignet und entfaltet ihre volle Leistung bereits bei 40 bar. Das spart Zeit, Betriebskosten und Nerven. Durch die besondere Akustik und eine leichte Vibration der Düse erfährt der Anwender die Reinigungsleistung mit all seinen Sinnen, eine besondere Reinigungserfahrung!

Diese Düse kann auch mit Prozesswasser betrieben werden, ohne dabei wesentlich die Haltbarkeit einzuschränken.

Druckbereich in bar

40	bis	130

Sprühwinkel in deg

30°	45°

S-XL

Düsengröße

30	35	40	45	50	55	60	65	70

Anwendungsgebiete:

- Reinigung
- Autoreinigung
- Hochdruck-reinigung
- Düsenschutz erhältlich
- Anlagen-reinigung

Link

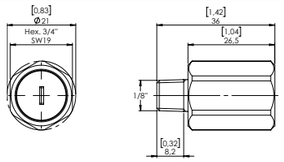
OsciJet **HPX-CW**

Produktübersicht:

C40/50

Sprühwinkel:	45
Material:	Edelstahl
Anschluss:	G1/8”
Abmaße (LxBxH):	36x21x21 mm
Optional erhätlich mit Düsenschutz S01	

Produkt kann von der Abbildung abweichen

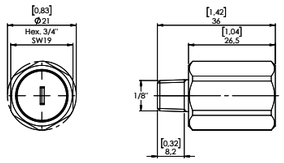


Angaben in mm. Angaben in [] in Zoll

C30/35/40/45/50/55/60/65

Sprühwinkel:	45
Material:	Edelstahl
Anschluss:	R1/4“, 1/4“ NPT
Abmaße (LxBxH):	36x21x21 mm
Optional erhätlich mit Düsenschutz S01	

Produkt kann von der Abbildung abweichen

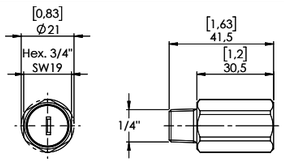


Angaben in mm. Angaben in [] in Zoll

C70

Sprühwinkel:	45
Material:	Edelstahl
Anschluss:	R1/4“, 1/4“ NPT
Abmaße (LxBxH):	41,5x21x21 mm
Optional erhätlich mit Düsenschutz S01	

Produkt kann von der Abbildung abweichen

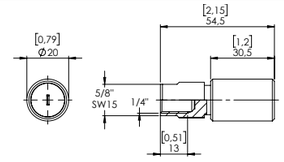


Angaben in mm. Angaben in [] in Zoll

C30/35/40/45/50/55/60/65

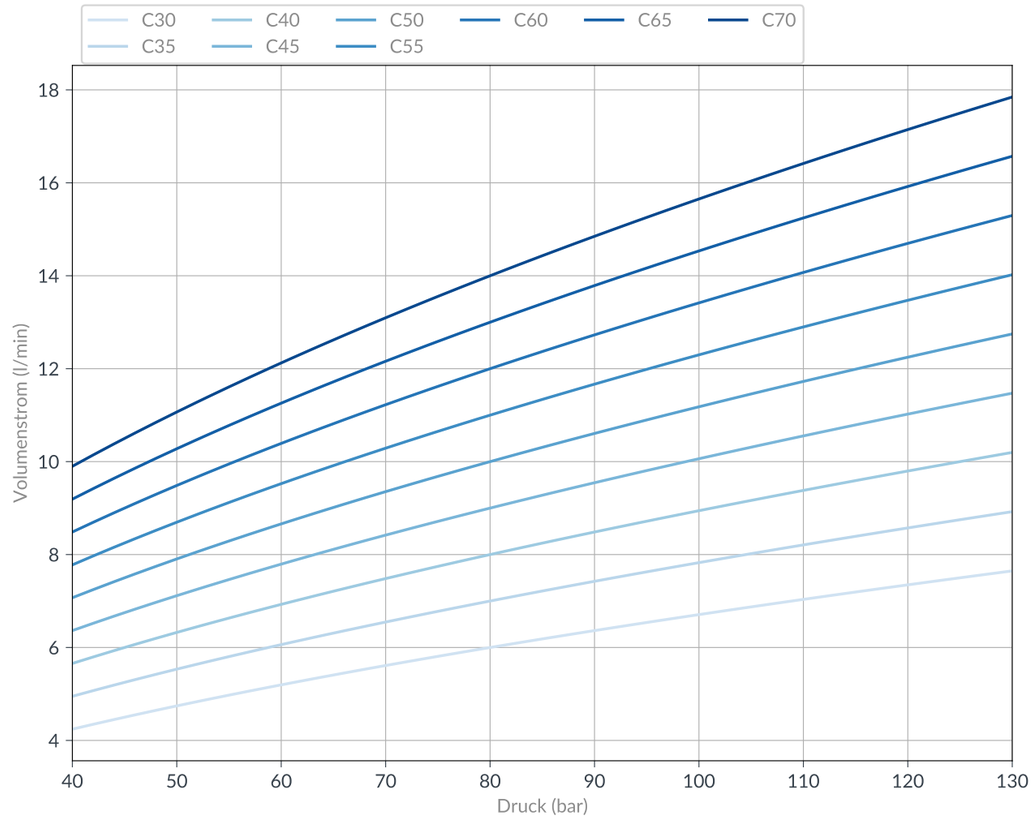
Sprühwinkel:	30
Material:	Edelstahl
Anschluss:	G1/4“ (IG), 1/4“ NPT
Abmaße (LxBxH):	54,5x20x20 mm
Optional erhätlich mit Düsenschutz S02	

Produkt kann von der Abbildung abweichen



Angaben in mm. Angaben in [] in Zoll

Druck-Durchfluss-Beziehung:

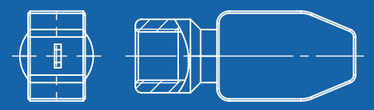


Düsengröße \ Druck (bar)	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
30	4,2	4,7	5,2	5,6	6	6,4	6,7	7	7,3	7,6
35	4,9	5,5	6,1	6,5	7	7,4	7,8	8,2	8,6	8,9
40	5,7	6,3	6,9	7,5	8	8,5	8,9	9,4	9,8	10,2
45	6,4	7,1	7,8	8,4	9	9,5	10,1	10,6	11	11,5
50	7,1	7,9	8,7	9,4	10	10,6	11,2	11,7	12,2	12,7
55	7,8	8,7	9,5	10,3	11	11,7	12,3	12,9	13,5	14
60	8,5	9,5	10,4	11,2	12	12,7	13,4	14,1	14,7	15,3
65	9,2	10,3	11,3	12,2	13	13,8	14,5	15,2	15,9	16,6
70	9,9	11,1	12,1	13,1	14	14,8	15,7	16,4	17,1	17,8

Die Tabelle zeigt die Druck-Durchfluss-Beziehung einer Düse in Abhängigkeit der Düsengröße. Sie ergibt den Volumenstrom in (l/min) für eine vorgegebene Düsengröße und Druck. Zum Beispiel ergibt eine Düsengröße von 45 einen Volumenstrom von 9,5 l/min bei 90 bar. Die Definition der Düsengröße finden Sie auf **Seite 10**.

OsciJet **HPX-CZ**

Mit Leichtigkeit reinigen.



Die Düse ist speziell für Reinigungsanwendungen konzipiert und besticht als Allrounder durch ihre besonders hohe Langlebigkeit und Reinigungsleistung. Sie wurde gewichtsoptimiert, um auch längere Zeit in der handgeführten Hochdruckreinigung eingesetzt zu werden, ohne Abstriche in der Performance oder Robustheit in Kauf zu nehmen. Die hohe Dynamik der Düse ist so ausgelegt, dass diese nicht zu unliebsamen (arbeitsschutzrelevanten) Vibrationen im Handstück führt und erlaubt so im Gegensatz zu einer Rotordüse auch einen ganztägigen Einsatz. Zusätzlich hilft der dynamische Strahl, die Reinigungsrückstände schnell wegzuschwemmen und abzuwaschen, so spart die Düse kostbare Reinigungszeit. Um Beschädigungen bei der manuellen Führung zu vermeiden, kann die Düse zusätzlich in einen separat erhältlichen Düsenschutz integriert werden.

Das Besondere an der Düse ist, dass diese auch mit Prozesswasser betreibbar ist, ohne dabei wesentlich die Haltbarkeit einzuschränken. Die OsciJet HPX-CZ reinigt mit Leichtigkeit und spart damit vor allem Zeit, Betriebskosten und Wasser.

Druckbereich in bar

60	bis	200

Sprühwinkel in deg

30°

S-XL

Düsengröße

30	bis	200

Die OsciJet HPX-CZ im Überblick:

- Extrem robust
- Einsatzbereich 60-200 bar
- Konstanter Sprühwinkel über den gesamten Betriebsbereich
- Geringere Wartungskosten durch Einsparung verschleißbehafteter bewegter Teile
- Prozesswassergeeignet
- Mit Düsenschutz erhältlich

Anwendungsgebiete:

- Reinigung
- Autoreinigung
- Hochdruck-reinigung
- Düsenschutz erhältlich
- Anlagen-reinigung

Link

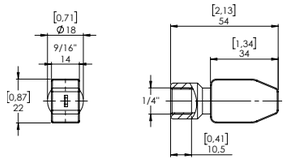
OsciJet **HPX-CZ**

Produktübersicht:

C30/35/40/45/50/55/60/65

Sprühwinkel:	30°,
Material:	Edelstahl
Anschluss:	G1/4”
Abmaße (LxBxH):	54x22x18 mm
Optional erhätlich mit Düsenschutz S02	

Produkt kann von der Abbildung abweichen

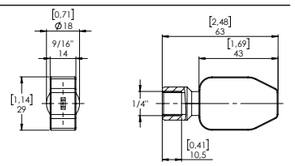


Angaben in mm. Angaben in [] in Zoll

C70/80/85/90/100/110

Sprühwinkel:	30°
Material:	Edelstahl
Anschluss:	G1/4”
Abmaße (LxBxH):	63x29x18 mm
Optional erhätlich mit Düsenschutz S03	

Produkt kann von der Abbildung abweichen

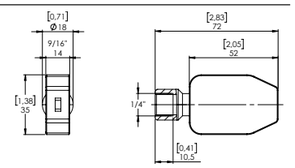


Angaben in mm. Angaben in [] in Zoll

C125/150/175/200

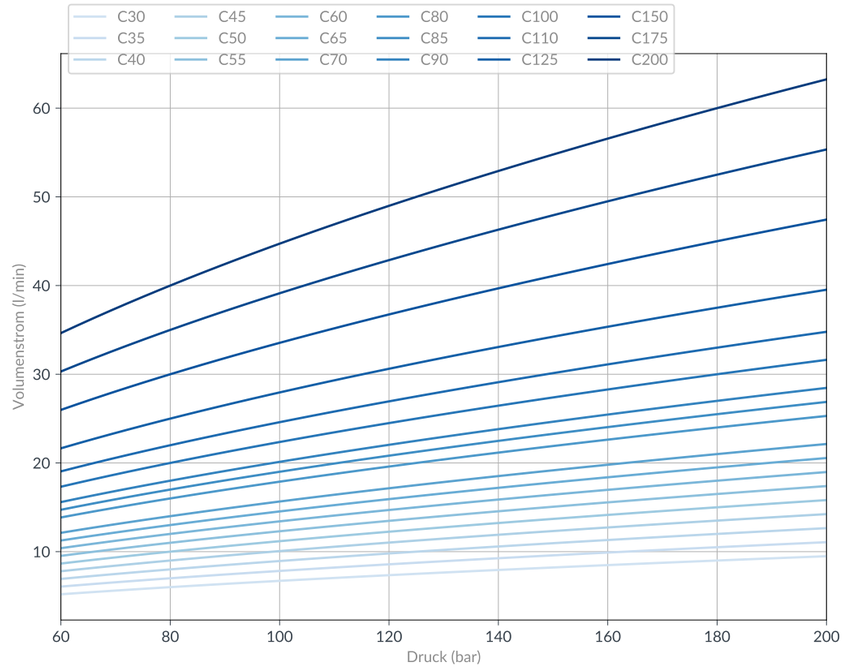
Sprühwinkel:	30°
Material:	Edelstahl
Anschluss:	G1/4”
Abmaße (LxBxH):	72x35x18 mm
Optional erhätlich mit Düsenschutz S04	

Produkt kann von der Abbildung abweichen



Angaben in mm. Angaben in [] in Zoll

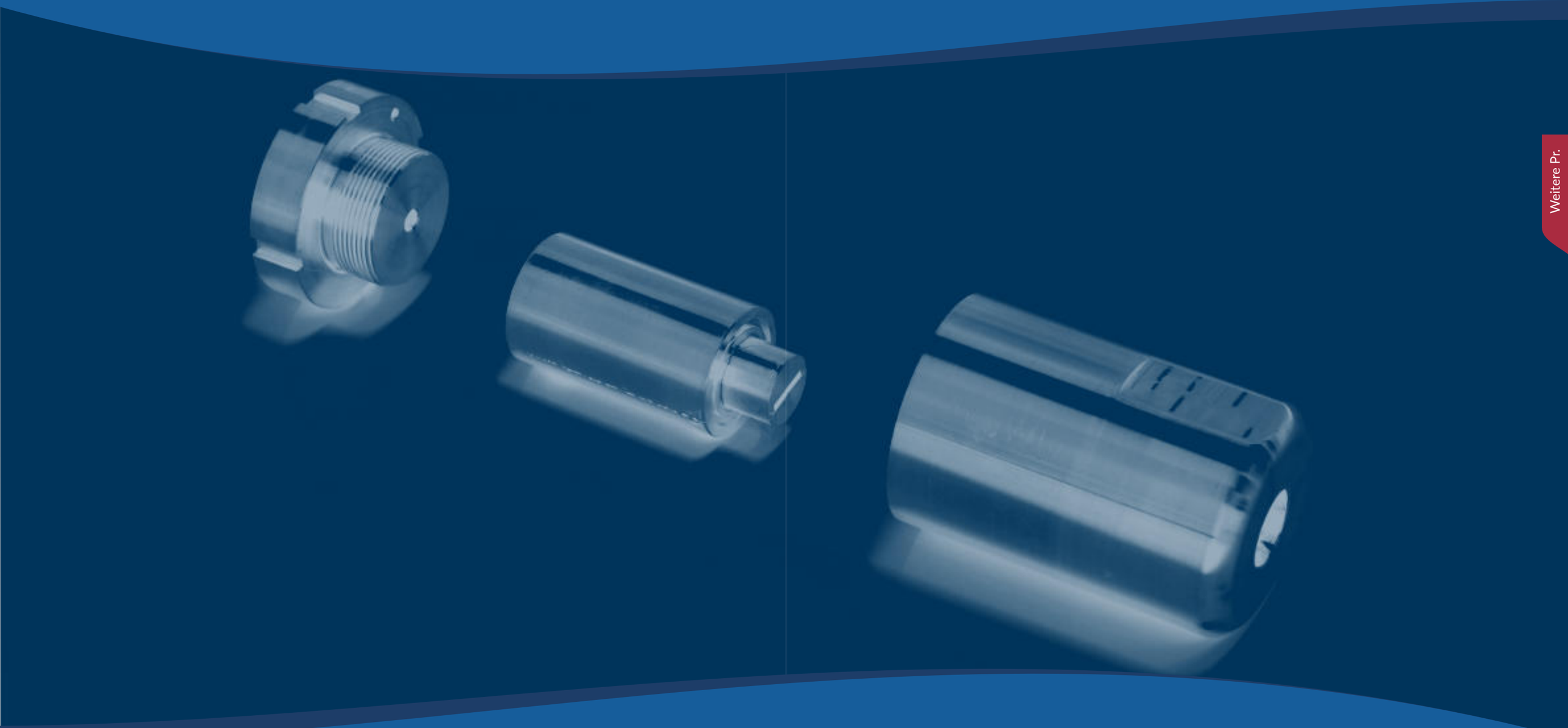
Druck-Durchfluss-Beziehung:



Düsengröße \ Druck (bar)	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200
30	5,2	5,6	6,0	6,4	6,7	7,0	7,3	7,6	7,9	8,2	8,5	8,7	9,0	9,2	9,5
35	6,1	6,5	7,0	7,4	7,8	8,2	8,6	8,9	9,3	9,6	9,9	10,2	10,5	10,8	11,1
40	6,9	7,5	8,0	8,5	8,9	9,4	9,8	10,2	10,6	11,0	11,3	11,7	12,0	12,3	12,6
45	7,8	8,4	9,0	9,5	10,1	10,6	11,0	11,5	11,9	12,3	12,7	13,1	13,5	13,9	14,2
50	8,7	9,4	10,0	10,6	11,2	11,7	12,2	12,7	13,2	13,7	14,1	14,6	15,0	15,4	15,8
55	9,5	10,3	11,0	11,7	12,3	12,9	13,5	14,0	14,6	15,1	15,6	16,0	16,5	17,0	17,4
60	10,4	11,2	12,0	12,7	13,4	14,1	14,7	15,3	15,9	16,4	17,0	17,5	18,0	18,5	19,0
65	11,3	12,2	13,0	13,8	14,5	15,2	15,9	16,6	17,2	17,8	18,4	19,0	19,5	20,0	20,6
70	12,1	13,1	14,0	14,8	15,7	16,4	17,1	17,8	18,5	19,2	19,8	20,4	21,0	21,6	22,1
80	13,9	15	16	17	17,9	18,8	19,6	20,4	21,2	21,9	22,6	23,3	24	24,7	25,3
85	14,7	15,9	17,0	18,0	19,0	19,9	20,8	21,7	22,5	23,3	24,0	24,8	25,5	26,2	26,9
90	15,6	16,8	18,0	19,1	20,1	21,1	22,0	22,9	23,8	24,6	25,5	26,2	27,0	27,7	28,5
100	17,3	18,7	20,0	21,2	22,4	23,5	24,5	25,5	26,5	27,4	28,3	29,2	30,0	30,8	31,6
110	19,1	20,6	22,0	23,3	24,6	25,8	26,9	28,0	29,1	30,1	31,1	32,1	33,0	33,9	34,8
125	21,6	23,4	25,0	26,5	28,0	29,3	30,6	31,9	33,1	34,2	35,4	36,4	37,5	38,5	39,5
130	22,5	24,3	26,0	27,6	29,1	30,5	31,8	33,1	34,4	35,6	36,8	37,9	39,0	40,1	41,1
150	26,0	28,1	30,0	31,8	33,5	35,2	36,7	38,2	39,7	41,1	42,4	43,7	45,0	46,2	47,4
175	30,3	32,7	35,0	37,1	39,1	41,0	42,9	44,6	46,3	47,9	49,5	51,0	52,5	53,9	55,3
200	34,6	37,4	40,0	42,4	44,7	46,9	49,0	51,0	52,9	54,8	56,6	58,3	60,0	61,6	63,2

Die Tabelle zeigt die Druck-Durchfluss-Beziehung einer Düse in Abhängigkeit der Düsengröße. Sie ergibt den Volumenstrom in (l/min) für eine vorgegebene Düsengröße und Druck. Zum Beispiel ergibt eine Düsengröße von 70 einen Volumenstrom von 14,8 l/min bei 90 bar. Die Definition der Düsengröße finden Sie auf **Seite 10**.

05 Engineering



Weitere Pr.

Engineering

Kleine Herausforderungen. **Große Hilfe.**

Egal ob Sie sich auf Ihr Kerngeschäft konzentrieren, oder Ihre Produkte verbessern wollen, wir stehen Ihnen tatkräftig zur Seite. Dabei arbeiten wir gerne eng mit Ihnen zusammen, um ein bestmögliches Ergebnis zu erzielen. Wir können unsere Düsen und sonstigen Bauteile bei Bedarf an Ihre Anlage anpassen oder bei Bedarf das ganze Pumpe-Düse-System liefern und auch montieren. Wir pflegen hierzu ein breites Netzwerk vom Komponentenhersteller bis zum Monteur und können Ihnen so alles aus einer Hand liefern. Mit unserem Team aus Strömungsexperten konnten wir viele Erfahrungen, auch in den widrigsten Einsatzbereichen, sammeln. Egal ob Luft- und Raumfahrtanwendungen, die Behandlung von Abgasstrahlen, Brennersystem, Tiefsttemperaturanwendungen zum Schockgefrieren mit flüssigem Stickstoff, korrosive Medien oder starke Vibrationen schrecken uns genauso wenig ab, wie die Auslegung einer Reinigungsdüse.

Sprechen Sie uns daher gerne einfach an, wir freuen uns auf Ihre Anfrage.

Weitere Informationen

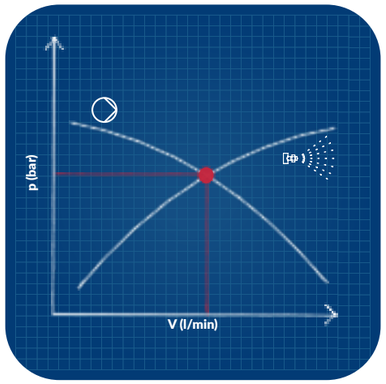
Weitere Informationen finden Sie auf unserer Homepage. Diese erreichen Sie unter:

https://www.fdx.de/dienstleistungen/

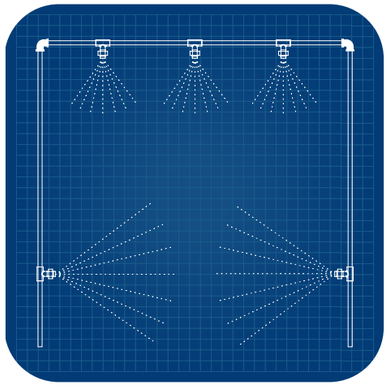
oder über den nebenstehenden QR-Code.

01. **Komponentenberatung**

Die Wahl der richtigen Komponenten in einem Pumpe-Düsen-System entscheidet maßgeblich darüber, ob eine Anlage effizient und effektiv läuft, also ob die Anlage im energetischen Minimum betrieben wird und so die Betriebskosten minimiert und ob sie ihre Aufgabe überhaupt erfüllt. Um einen optimalen Betrieb zu gewährleisten, müssen Pumpe, Leitungen und Düsen aufeinander abgestimmt sein. Abhängig von der Anwendung kann es sinnvoll sein, herkömmliche Düsen durch kleinere OsciJet Düsen auszutauschen und eine weniger leistungsstarke Pumpe einzusetzen, ohne Abstriche in der Qualität in Kauf zu nehmen. So lassen sich die Betriebskosten senken und Wasser sparen. Wir helfen Ihnen gerne bei der Auslegung von Pumpen-Düsen-Systemen und liefern Ihnen diese auch bei Bedarf komplett aus einer Hand. Zusammen mit unseren Partnern können wir Ihnen so die passenden Pumpen und sonstigen notwendigen Komponenten beschaffen.



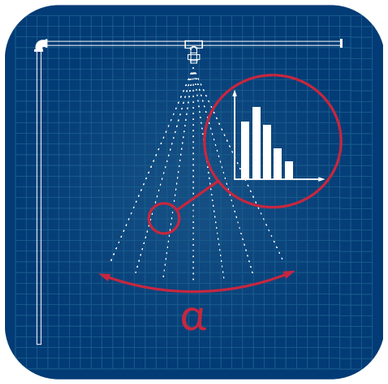
02. **Düsenstöcke/-balken/-leisten**



In vielen Anwendungen werden Düsen entlang von Leisten oder Balken angeordnet, um eine optimale Abdeckung und gleichbleibende Qualität sicherzustellen. Wir bieten Ihnen gerne Düsenbalken für Ihre Anwendungen an, können diese auch zusätzlich noch mechanisch antreiben und gegebenenfalls auch vor Ort montieren. Da wir die Sprüheigenschaften unserer Düsen bestens kennen, können wir die Balken für Ihren Fall optimieren, um die Betriebskosten zu minimieren.

03. **Spray- und Düsencharakterisierung**

Düsen kommen in zahlreichen Anwendungen vor und haben meistens einen großen Einfluss auf die Effektivität und Effizienz der Anwendung. Daher sind die Strömungseigenschaften einer Düse für viele Anwendungen von essenziellem Interesse. Im Zentrum stehen hierbei die Parameter Druck-Volumenstrom Verhältnis, Strahlwinkel und Strahlkraft. Aber auch die Tröpfchengröße, bzw. die Tröpfchengrößenverteilung ist vielfach wichtig zu wissen. Unabhängig davon, ob es sich um Düsen aus eigener Herstellung oder um Produkte anderer Düsenhersteller handelt, die Strömungseigenschaften einer Düse unterliegen Fertigungstoleranzen, Alterungs- und Verschleiß-erscheinungen. Wir verfügen über die entsprechende Messtechnik und Erfahrung, um Ihre Düsen schnell und unkompliziert vermessen zu können. Auch Messungen vor Ort sind gegebenenfalls möglich.



Weitere Pr.

06 Das Unternehmen

Das Unternehmen

Die FDX Fluid Dynamix GmbH mit Sitz in Berlin wurde 2015 gegründet. Sie ging hervor aus dem Fachgebiet für Experimentelle Strömungsmechanik der TU Berlin. Das Unternehmen wurde mithilfe des renommierten EXIST Forschungstransfers gegründet und erzielte 2015 den 1. Platz in Deutschlands größtem Businessplan Wettbewerb. Im Anschluss wurde das Unternehmen in den Start-up Accelerator TechFounders, die BMW Start-up Garage und die Start-up Autobahn aufgenommen. FDX entwickelt und vertreibt Düsen für Reinigungs-, Kühlungs- und Mischungsanwendungen, die auf der einzigartigen OsciJet Technologie basieren. Diese erzeugt einen dynamischen Strahl ohne den Einsatz von bewegten Bauteilen und sind so robust und zuverlässig. Mit inzwischen 15 Angestellt:innen, weitestgehend hoch qualifizierten Ingenieur:innen, hat sich FDX eine proprietäre Düsen-Technologieplattform geschaffen. FDX hat mittlerweile ein Standardsortiment entwickelt, besitzt allerdings darüber hinaus die Kompetenz, das Produktspektrum von 6.000 verschiedenen Düsen durch Strömungssimulation auf den Punkt zu entwickeln. Die wesentlichen Arbeitsfelder sind die Hoch-, Mittel- und Niederdruckreinigung, sowie die zielgerichtete Verteilung von Flüssigkeiten. Aber auch Anwendungen im Mischungs- und Kühlungsbereich werden bei FDX entwickelt. Mit dem OsciNet hat das Unternehmen eine Möglichkeit entwickelt, mit dem in Echtzeit Funktion, Durchfluss und Druck überprüft werden können, sodass eine Qualitätssicherung konstant möglich ist. Seit 2016 ist FDX nach ISO 9001:2015 zertifiziert. Sprechen Sie uns an! Lernen Sie uns kennen!

Ihre Ansprechpartner. **Unser Vertrieb.**

Martin Leßmann

Industrielle Teilereinigung

Vertrieb

m.lessmann@fdx.de

Herr Leßmann ist mit seiner vielfältigen Erfahrung im Bereich der Strömungstechnik nicht nur unser Spezialist für die industrielle Teilereinigung, sondern Experte für die Niederdruckreinigung im Allgemeinen. Bei ihm sind Sie stets gut beraten.

Thomas Rossegger

Leiter Vertrieb

CSO

t.rossegger@fdx.de

Mit langjähriger und internationaler Erfahrung leitet Herr Rossegger den Vertrieb bei FDX und hat sich im Vertrieb auf die Mitteldruckreinigung im Lebensmittelbereich spezialisiert. Aber auch für alle anderen Bereiche steht er Ihnen stets zur Verfügung.

Dr.-Ing. Jens Wintering

Hochdruckreinigung

CPO

j.wintering@fdx.de

Herr Wintering ist unser Experte für die Fahrzeugwäsche und die Reinigung im Hochdruck- und Mitteldruckbereich. Aber auch in anderen Fällen steht er Ihnen tatkräftig zur Verfügung.

Dr.-Ing. Bernhard Bobusch

Spezialanwendungen

CEO

b.bobusch@fdx.de

Als Geschäftsführer ist Herr Bobusch unser Allrounder. Seit der Firmengründung hat er mit den unterschiedlichsten Anwendungen zu tun und kann Sie daher auch in allen Bereichen beraten. Wenn Sie Fragen haben, wenden Sie sich gern an ihn.

Ihr Weg zu uns. **Unsere Kontaktdaten.**

Egal ob Sie Düsen bestellen möchten oder Fragen zu einer Düse oder Anwendung haben, kontaktieren Sie uns gerne. Wir stehen Ihnen mit unserem Team jederzeit zur Verfügung.

FDX Fluid Dynamix GmbH

Rohrdamm 88, 13629 Berlin

+49 (0)30 549 08 17-0

info@fdx.de

https://www.fdx.de

@Fluid_Dynamix

Referenzen

Kunden. **Referenzen.**

Nach über 12 Monaten im Dauereinsatz sind wir überzeugt: Die OsciJet HPX-CS Pro von FDX liefert beste Reinigungsergebnisse mit herausragender Haltbarkeit.

(Frank Koslitzki, Geschäftsführer Stadiko)

FDX bietet echte produktfähige Innovation und eine erstklassige Zusammenarbeit.

(Meike Arndt, Teamleader Product Management – Mobile Watering)

Die Wash-Expertise von Caramba in Verbindung mit der Hightech-Düsentechnologie von FDX schafft nachhaltige Lösungen für die Fahrzeugwäsche und bietet Waschanlagenbetreibern einen echten Mehrwert: bis zu 30 Prozent geringerer Wasserverbrauch und ein deutlich verbessertes Sprühbild.

(Reiner Eckhardt, CEO der Caramba Chemie-Gruppe)

Als der Hersteller für Portalwaschanlagen mit dem Nr. 1 Service in der Branche vertrauen wir auf die Düsen von FDX – denn sie sind robust, benötigen weniger Wasser, verstopfen weniger und reinigen effizienter.

(Henning Benkens, Geschäftsführer & Gesellschafter, Car-Wash-Service)

Mit den OsciJet MPX-CH C200 Düsen von FDX Fluid Dynamix erzielten wir eine saubere Kette und Träger ohne Rückstände in unserer automatisierten CIP-Lösung mit einer reduzierten Reinigungszeit. In der Geflügelverarbeitungslinie gewährleisten diese Reinigungsdüsen ein hohes Maß an Lebensmittelsicherheit und Hygiene, reduzieren die Reinigungszeit, sparen Wasser und Energie.

(Brian Lund, Solution & Development Manager, System Cleaners)

Impressum

Angaben gemäß § 5 TMG

FDX Fluid Dynamix GmbH
Rohrdamm 88
13629 Berlin

Vertreten durch

Herrn Dr.-Ing. Bernhard Bobusch
Herrn Dr.-Ing. Oliver Krüger-Knoll
Herrn Dr.-Ing. Jens Wintering
Herrn Thomas Rossegger

Kontakt

T +49 (0) 30 5490817 0
F +49 (0) 30 5490817 99
E info@fdx.de

Registereintrag

Eintragung im Handelsregister.
Registergericht: Amtsgericht Berlin Charlottenburg
Registernummer: HRB 168427 B

Steuernummer

27/283/31668

Umsatzsteuer-ID

Umsatzsteuer-Identifikationsnummer gemäß §27 a Umsatzsteuergesetz:
DE301226356

Verantwortlich für den Inhalt nach § 55 Abs. 2 RStV

Dr. Oliver Krüger-Knoll, FDX Fluid Dynamix GmbH, Rohrdamm 88, 13629 Berlin

Gestaltung

Dr. Oliver Krüger-Knoll

FDX

2023