

microjet[®]

**Minimalmengenschmiersysteme –
für jede Anwendung eine Lösung!**



Düsenttechnologie

Baukastensystem

Sägetechnik

HSC-Bearbeitung

Blechbearbeitung

Interne MMS

Systemerweiterungen

Kundenspez. Ausführungen



LINK GmbH
Minimalmengenschmiersysteme

microjet® – Gezielter Einsatz von Flüssigkeiten am richtigen Ort und in den benötigten Mengen

microjet® wird überall dort eingesetzt, wo geringe Mengen Flüssigkeit gezielt, reproduzierbar und prozesssicher aufgebracht werden sollen. Haupteinsatzgebiet ist die Metallbearbeitung. Dort wird *microjet®* zum Drehen, Fräsen, Bohren, Gewindeschneiden und -formen, Sägen, Gravieren, zur Hochgeschwindigkeitsbearbeitung, sowie in der spanlosen Umformung verschiedener Werkstoffe wie z.B. Stahl, Edelstahl und Aluminium eingesetzt.

Durch das *microjet®* Baukastensystem ist ein gezieltes Anpassen an die Bearbeitungsaufgabe möglich.

Die microjet® Gerätetechnik

Die Flüssigkeit wird in einem Druckbehälter von einem einstellbaren Druckluftstrom beaufschlagt und in einen Kapillarschlauch gedrückt, der bis in die Zweistoffdüse reicht. Der Kapillarschlauch übernimmt dabei die Funktion eines Dosierungsorganes. Der Druckbehälter kann niveaunabhängig aufgestellt werden. Die gewünschte minimale Flüssigkeitsmenge wird über den Behälterdruck eingestellt, ablesbar an einem Manometer.

Durch Druckänderung ändert sich die Fließgeschwindigkeit in der Kapillare. Dadurch kann die Flüssigkeitsmenge bis zu einem Verbrauch gegen Null zuverlässig und konstant geregelt werden.

Völlig unabhängig von der Flüssigkeit kann die Luftmenge über ein Drosselventil geregelt werden. An einen *microjet®* Druckbehälter können über Zwischenverteiler beliebig viele Düsenschlauchpakete mit jeweils bis zu 5 Düsen angeschlossen werden.

microjet®

„Schmier statt kühlen“

Durch konzentriertes Schmieren wird die Reibung an der Werkzeugschneide stark verringert, so dass Kühlen wie bei Überflutungskühlung nicht mehr notwendig ist.

Durch thermisch entlastete Werkzeugschneiden ergeben sich bei größeren Vorschüben und reduzierten Schnittgeschwindigkeiten höhere Werkzeugstandzeiten. Die Zerstäubung des Schmierstoffes in Micropartikel bewirkt beim Besprühen von Werkstückoberflächen eine wesentlich bessere Benetzung und Verteilung des Schmierstoffes, verbunden mit starker Erhöhung der Schmierleistung – zu vergleichen etwa mit Nebeltröpfchen auf einer Fensterscheibe, welche gleichmäßig haften, im Gegensatz zu Regentropfen, die nach dem Auftreffen sofort wieder abperlen.

Die Micropartikel haften auch noch bei hohem Druck auf dem Werkstück und vergrößern durch die Presskraft ihre Oberfläche, wodurch die Schmierwirkung erhöht wird.

Welche wirtschaftlichen Vorteile bietet das *microjet*[®] Minimalmengenschmiersystem?

Werkzeuge

Höhere Werkzeugstandzeiten, Reduzierung der Werkzeugreibung bei größerer Zerspanungsleistung, Verhinderung von Aufbauschneiden.

Arbeitsplatz und Umfeld

Sauberer Arbeitsplatz, trockene Werkstücke, trockene Späne, keine Schmiermittellentsorgung, keine verölten Hallenböden, keine Erdreichkontaminierung.

Maschinen

Kürzere Maschinenstillstandszeiten aufgrund geringerer Wartungszeiten.

Produktion

Produktionssteigerung durch Erhöhung von Schnittwerten und Werkzeugstandzeiten.
Geringere Produktionsfehlerrate durch ungehinderte Sicht zur Werkzeugschneide.
Kein Spritzschutz, keine Schutzkleidung notwendig, keine Schmutzbelastung des Bedieners.

Reinigung

Reinigungskosten an Werkstück, Maschine und Maschinenumfeld können beträchtlich reduziert werden.

Entsorgung

Kühlschmierstoffpflege und Kühlschmierstoffentsorgung sowie die damit verbundenen hohen Kosten entfallen. Kein Wartungsaufwand bei Einsatz von *microjet*[®].

Sicherheit

Verringerte Unfallgefahr durch saubere, ölfreie Böden, keine durch Pilz- und Bakterienbefall ausgelösten Hautkrankheiten und daraus resultierende Personalausfälle.

Wirtschaftlichkeit

Die Amortisationszeit einer *microjet*[®] Anlage beträgt oft weniger als 1 Jahr.

Was spricht für die Anschaffung des *microjet*[®] Minimalmengenschmiersystems?

- Geringster Schmierstoffverbrauch
- Optimale Schmiereigenschaften
- Verbesserung von Werkzeugstandzeiten
- Verbesserung von Werkstückoberflächen
- Verbessertes Werksklima
- Personalentlastung
- Geringe Nebenkosten
- Geringe Umweltbelastung
- Keine Entsorgungsprobleme
- Hohe Wirtschaftlichkeit

microjet[®]

Geräte-Typen

Je nach gewünschtem Einsatzgebiet, Sprühintervall und Sprühmenge stehen MKS-Geräte (Druckbehälter) mit entsprechendem Behälterinhalt und Ausführung zur Verfügung. Serienmäßig können MKS-Geräte mit 1, 2, 4 und 9 Liter Inhalt gewählt werden. Sondergrößen ab 10 Liter, liefern wir auf Anfrage.

Die MKS-Geräte lassen sich in zwei unterschiedliche Gerätegruppen einteilen:

MKS-G 100

Der Gerätetyp MKS-G 100 ist standardmäßig mit einem Düsenschlauchpaket mit 1 oder 2 Düsen erhältlich. Das MKS-G 100 ist für den Einsatz beim Bohren, Drehen und für die Hochgeschwindigkeitsbearbeitung geeignet. Durch die Ausführung mit externer Luftzufuhr, besteht die Möglichkeit „nur mit Luft“ zu blasen. Dadurch können beispielsweise Späne entfernt werden. Alle MKS-G 100 sind elektromagnetisch oder pneumatisch ansteuerbar.



Typ MKS-G 100

microjet®

Technische Daten:					
Systemtyp MKS-G	100	260	500	1000	Einheit
Max. Druck:	7	7	7	7	bar
Max. Behälterinhalt:	1,6	2,6	5,0	10,0	Liter
Max. Flüssigkeitsinhalt:	1,0	2,0	4,0	9,0	Liter
Max. Druck des Speisekompressors:	10	10	10	10	bar
Öffnungsdruck des Sicherheitsventils:	7	7	7	7	bar
Betriebsdruck:	0,5-6 bar				
Luftverbrauch bis ca. ¹	50-70 l / min. / Düse				
Schmiermittelverbrauch bis ca. ¹	5-200 ml / h / Düse				
1) je nach Einstellung					
Steuerung manuell:	Handschiebeventil (nicht bei MKS-G 100)				
Steuerung elektrisch:	Magnetventil 24V, 110V, 230V				
Steuerung pneumatisch:	4/2-Wege-Öl/Luft-Ventil				

MKS-G 260, 500 und 1000

Die Gerätetypen MKS-G 260 bis 1000 sind der Grundstein des modularen Baukastensystems und unterscheiden sich nur im Behälterinhalt. Aufgrund der Flexibilität des Baukastensystems, können mit diesen Gerätetypen sowohl einzelne Maschinen als auch komplexe Anlagen mit einem zentralen Druckbehälter und mehreren Düsen Schlauchpaketen ausgerüstet werden. Alle Systemausführungen mit den Gerätetypen MKS-G 260 bis 1000 sind auch nachträglich beliebig erweiterbar. Die Ansteuerung kann je nach Anwendung elektromagnetisch, pneumatisch oder auch manuell erfolgen. Auch hier, ist die Ausführung mit externer Luftzufuhr zum Entfernen von Spänen realisierbar.



Typ MKS-G 260



Typ MKS-G 500

microjet[®]



Typ MKS-G 1000

Zubehör

Als Zubehör ist eine Flüssigkeitsniveauüberwachung erhältlich. Die Niveauüberwachung besteht aus einem Schwimmer, welcher bei Füllstand „Reserve“ einen Schließer- bzw. Öffnerkontakt betätigt.

An den Niveauschalter kann ein akustischer oder optischer Signalgeber angeschlossen werden. Niveauschalter mit 2 Schaltpunkten, welche das automatische Nachfüllen erlauben, sind ebenfalls erhältlich.

Auf Wunsch kann durch Verwendung von Proportionalventilen, die Regelung der Luft- und Flüssigkeitsmenge via Maschinensteuerung erfolgen.

Düsentechologie

Funktionsprinzip der *microjet*[®] Zweistoffdüse

Die Zweistoffdüse besitzt eine innenliegende Mischkammer, in welcher die Flüssigkeit mit Druckluft zerlegt wird. Gleichzeitig strömt Druckluft in einem Ringkanal parallel zur Mischkammer und bildet beim Austritt aus dem Düsenmund einen Luftmantel.

Diese patentierte Technologie verhindert ein unerwünschtes Eindringen der Flüssigkeitspartikel in die Umgebungsluft und gibt dem Gemischstrahl gleichzeitig eine stabile Richtung. Ein Vernebeln kann nicht stattfinden.

Bei der Zerstäuberdüse wird der Gemischstrahl durch einen Drallerzeuger zusätzlich mit einem Drall versehen, dadurch dringt das Flüssigkeits-/Luft-Gemisch tief in die Bohrungen ein, ohne sich zu entmischen. Es können auch schwer zerstäubbare Öle versprüht werden.

Technologievorsprung durch innovative Düsentchnik

- Sehr genauer und richtungsstabiler Gemischstrahl
- Gemischstrahl wird in einem umweltschonenden Luftmantel zur Bearbeitungsstelle geleitet
- Keine Vernebelung der Flüssigkeiten
- Geringer Geräuschpegel ≤ 65 dB(A)
- Druckluftersparnis bis zu 30% gegenüber anderen Düsen

microjet[®]

Zweistoffdüsen



Die *microjet*[®] 7 mm Mini-zweistoffdüse findet in engsten Räumen Platz.



Die *microjet*[®] 8 mm Zweistoffdüse ist besonders für Düsenleisten geeignet.



Die neue *microjet*[®] 8 mm Zweistoffdüse mit Luftmantelerzeuger erzeugt ein gezieltes kleinflächiges Sprühbild, auch über große Distanzen ohne Vernebelung.

Die *microjet*[®] 10 mm Zweistoffdüse ist die Standarddüse und besitzt einen gehärteten Düsenmund. Sie eignet sich besonders für große Distanzen.



Die *microjet*[®] Zerstäuberdüse mit Luftmantelerzeuger ist für schwerzerstäubbare Öle geeignet, z.B. für die Benetzung von Blechen.

microjet[®]

Die *microjet*[®] Zweistoffgelenkdüse ist 360° drehbar und 60° schwenkbar. Sie eignet sich hervorragend für die HSC-Bearbeitung und ist in den Ausführungen kurz und lang erhältlich.



Der *microjet*[®] Zerstäuberkopf für die Innenschmierung. Durch einen Drallerzeuger wird das Öl in kleinste Partikel zerlegt.

Düsen Schlauchpakete

Ausführungsbeispiele

microjet®



Abb. 1

Minidüsenleiste mit 4 Minizweistoffdüsen
(z.B. zur Blechbeölung, siehe Seite 15)



Abb. 2

Kupferrohr-Ausführung
für Kreissägen (siehe Seite 12)

Mit dem umfangreichen Düsen Schlauchpaketprogramm ist jeder Anwendungsfall individuell lösbar. Möglich ist diese Flexibilität durch verschiedene Düsenvarianten und Düsenhalterungen.

Von Spezialausführungen für die Sägetechnik bis hin zu im Spindelträger integrierten Düsen ist alles möglich.



Abb. 3

Metallgelenkschlauch mit 1 Zweistoffdüse (Ø 10 mm), Magnethalter und Zweifasenkupplung



Abb. 4

Metallgelenkschlauch mit
2 Zweistoffdüsen (Ø 10 mm)
und Magnethalter



Abb. 6

Düsenring mit 4 Minizweistoffdüsen



Abb. 5

Aluminium-Montageblock
mit Kupferrohren und
3 Zweistoffdüsen (Ø 10 mm)

Zweifasenkupplung



Die Zweifasenkupplung zeichnet sich durch einfaches Trennen der Zweifasenströme Luft/Flüssigkeit im Düsenschlauchpaket aus.

microjet[®]

Einsatzgebiete

- Nachträgliche Schlauchverlängerungen
Abb. 1
- Variable Düsenzahl, z.B. wenn für den Einsatz bei Fräsoperationen eine Düse, zwei Düsen oder verschiedene Düsenvarianten benötigt werden.
Abb. 2, 3
- Durchführung des Düsenschlauchpaketes durch die Maschinenkabine.
Abb. 4



Abb. 1



Abb. 2



Abb. 3

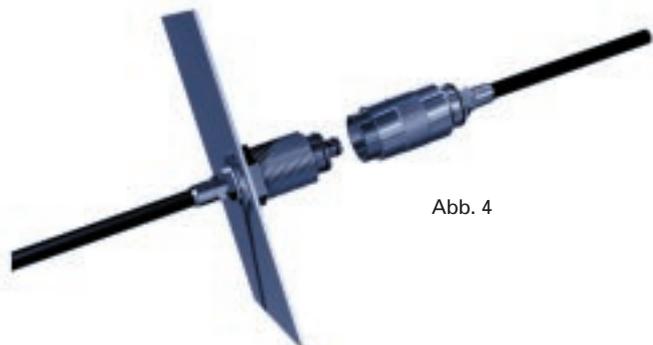


Abb. 4

microjet® Baukastensystem

microjet®

microjet® Zweistoffgelenkdüse kurz

microjet® Zweistoffgelenkdüse lang

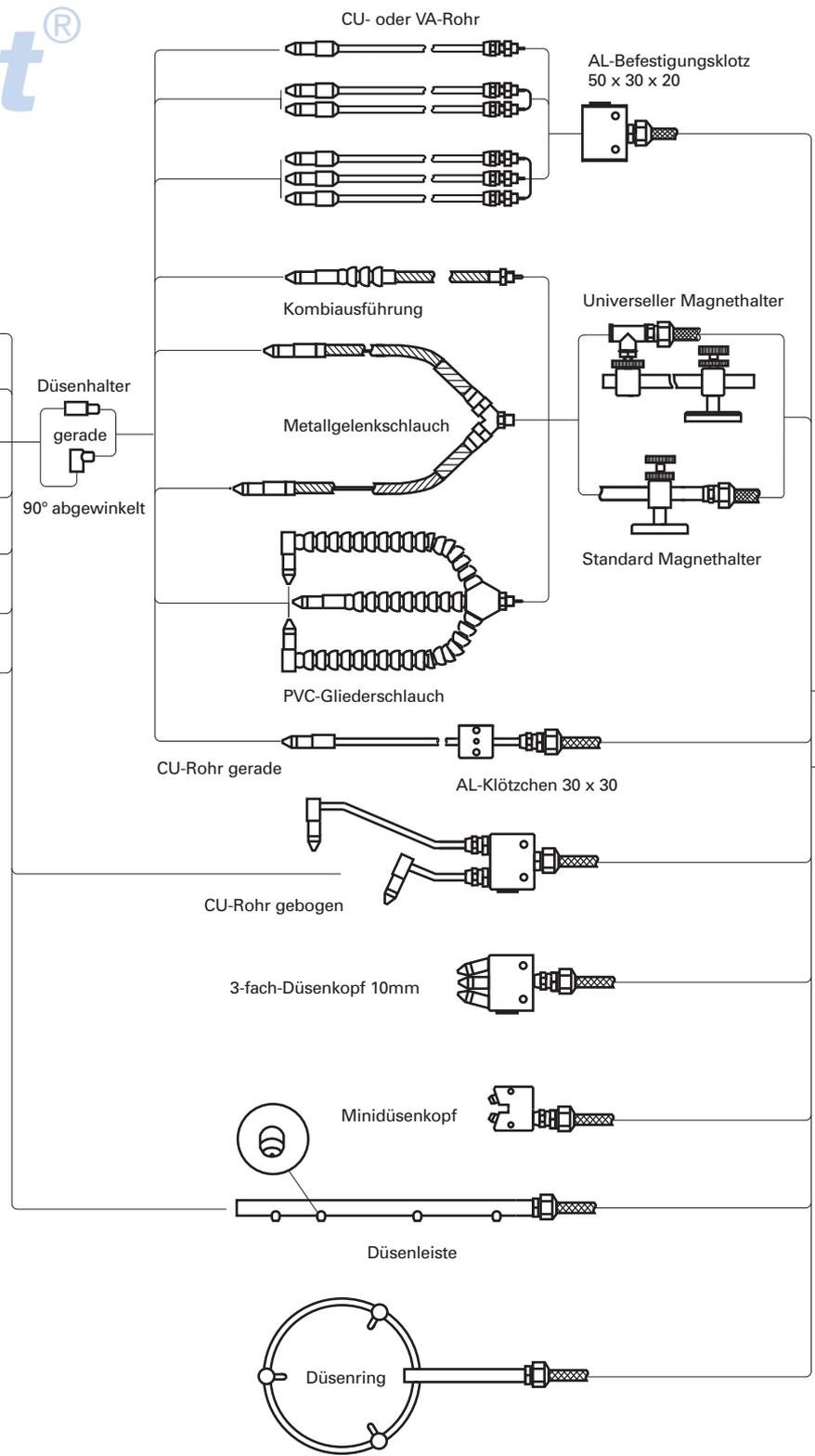
microjet® Minizweistoffdüse 7 mm

microjet® Zweistoffdüse 8 mm

microjet® Zweistoffdüse 10 mm

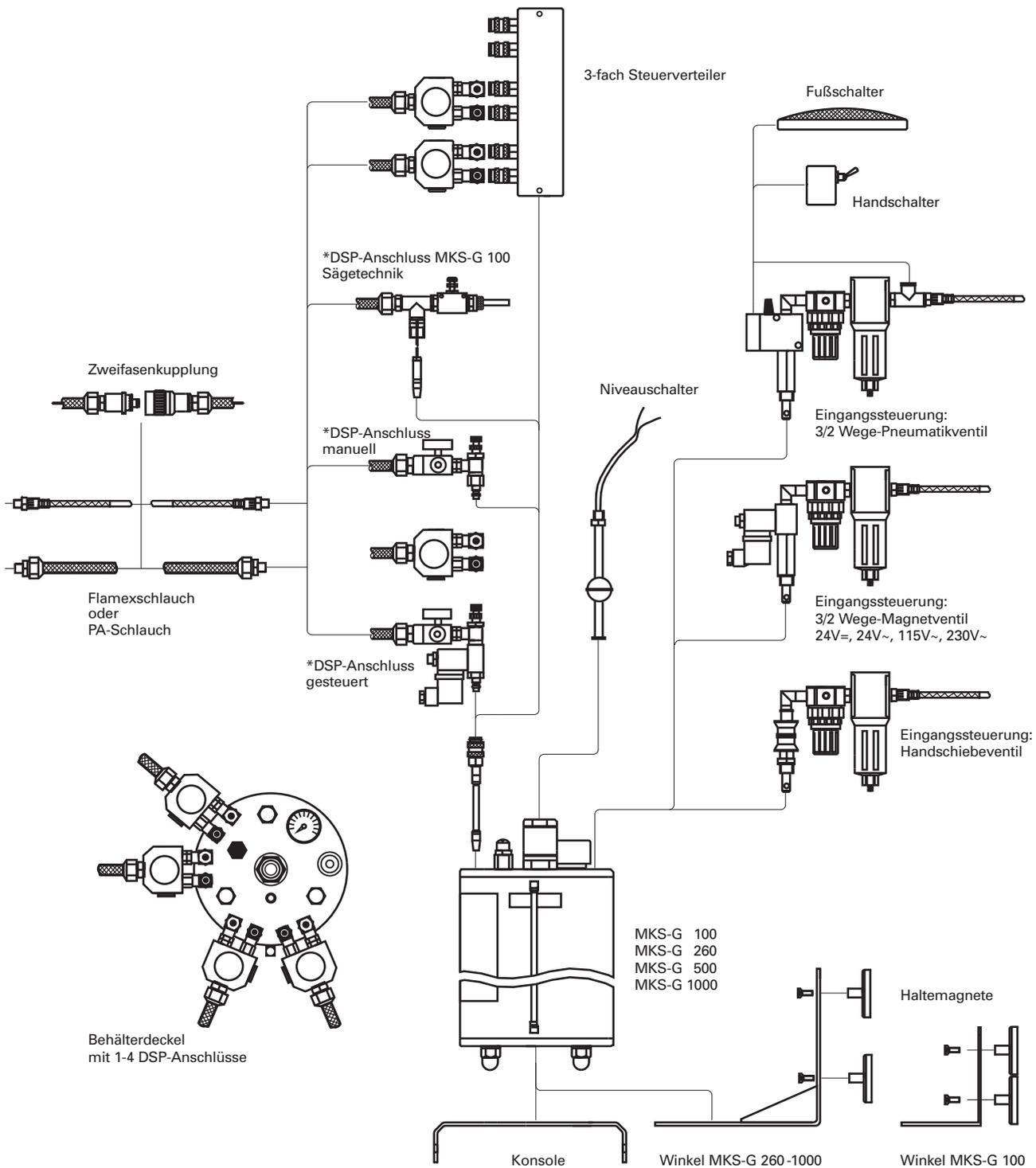
microjet® Zweistoffdüse 8 mm mit Luftmantelerzeuger

microjet® Zerstäuberdüse mit Luftmantelerzeuger



*DSP = Düsenschlauchpaket

microjet®



Sägetechnik



Typ MKS-G 100
für Sprühköpfe und Düsenköpfe bis zu 2 Düsen



Typ MKS-G 500
für Düsenköpfe mit 3 Düsen

microjet®

Ausführungsbeispiele



microjet® Zweistoffdüse
mit Adapter für Schutzhaube,
für Kreissägen bis Ø 300 mm



Kupferrohr-Ausführung
für Kreissägen ab Ø 300 mm



3-fach Düsenkopf
für große Bandsägen mit
Sägebändern bis 80 mm



3-fach Sprühkopf
für Bandsägen mit
Sägebändern bis 35 mm



2-fach Minidüsenkopf
für Bandsägen mit
Sägebändern ab 34 mm



3-fach Minidüsenkopf
für Bandsägen mit
Sägebändern ab 40 mm

HSC-Bearbeitung

Durch ihre geringe Baugröße können z. B. *microjet*[®] Gelenkdüsen direkt in den HSC-Spindelträger integriert werden.

Die Zweistoffgelenkdüsen sind 360° drehbar und 60° schwenkbar, dadurch können verschiedene Werkzeuglängen abgedeckt werden.



microjet[®]

**Hochfrequenzspindel SKM – 02.3/40
der Firma IMT in Heuchelheim.**

Techn. Daten:

Spindelgehäuse:	Ø 126/105 mm
Drehzahl:	bis 40.000 min ⁻¹
Dauerleistung:	5,0 kW
Spitzenleistung:	9,0 kW

In diese Spindel wurde die Minimalmengenschmierung integriert.

Zwei *microjet*[®] Zweistoffgelenkdüsen am Gehäuseflansch. Die Verbindung zum System erfolgt über eine Zweifasenkupplung, so dass die Spindel einfach und schnell ausgetauscht werden kann.



Düsenmodule

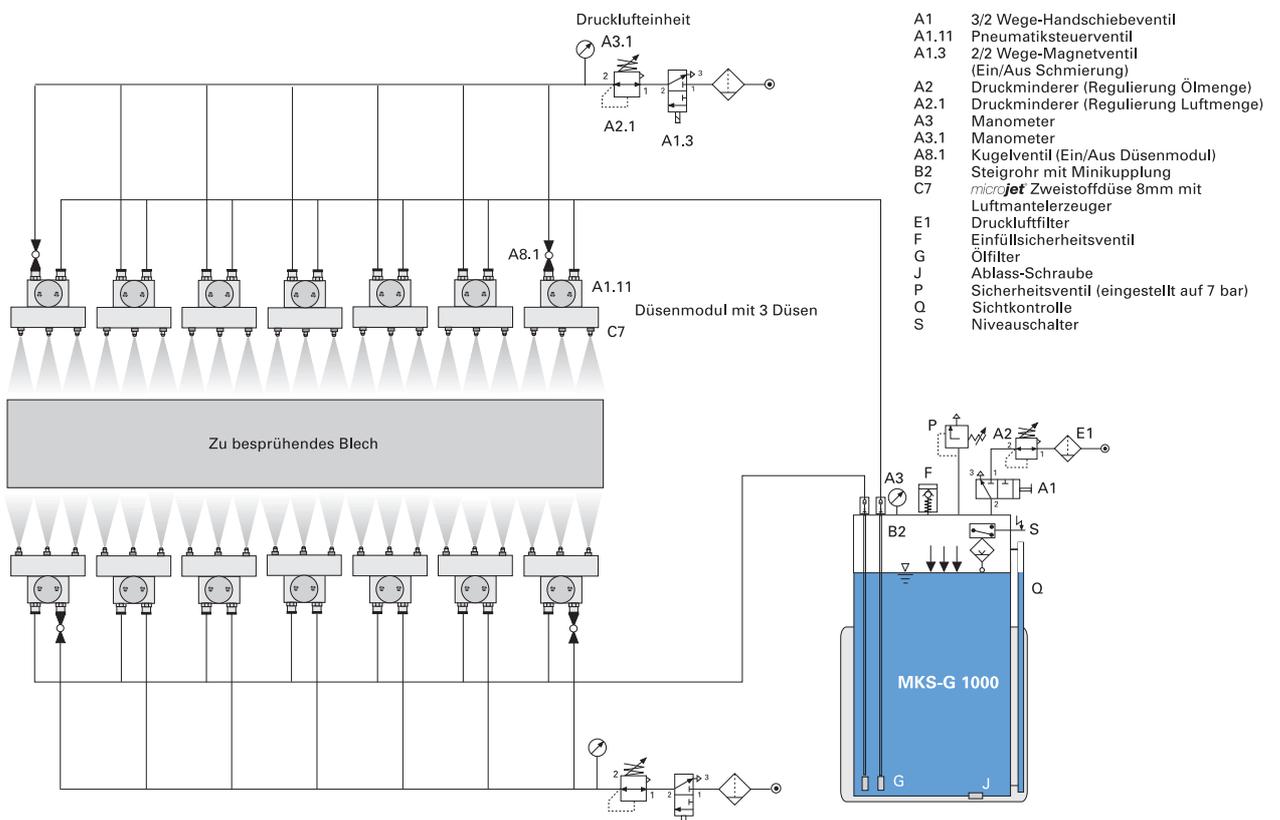
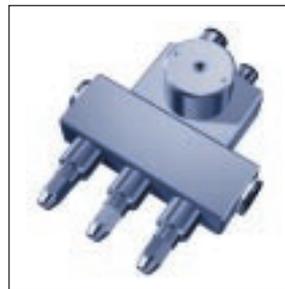
microjet®

Arbeitsprinzip

Das Düsenmodul benötigt nur einen Flüssigkeits- und einen Luftanschluss. Sobald Druckluft strömt, öffnet das integrierte Pneumatiksteuerventil und Flüssigkeit strömt. Die benötigte Druckluft wird durch ein 2/2-Wege-Magnetventil geschaltet. Düsenmodule sind mit 1, 2, 3 oder 4 Düsen und mit jeder Düse unseres umfangreichen Düsenprogrammes erhältlich. Die Module lassen sich einfach zu Leisten mit beliebiger Länge zusammenfassen, zum Beispiel für das Besprühen von Blechen oder Rohren.

Vorteile der Düsenmodule

- Einfacher Anschluss des Düsenmoduls an jede Flüssigkeits- und Luftleitung
- Geeignet für schnelle Flüssigkeitswechsel
- Beliebige lange Flüssigkeits- und Luftleitungen
- Einfache Montage
- Keine zusätzliche Steuerluft erforderlich



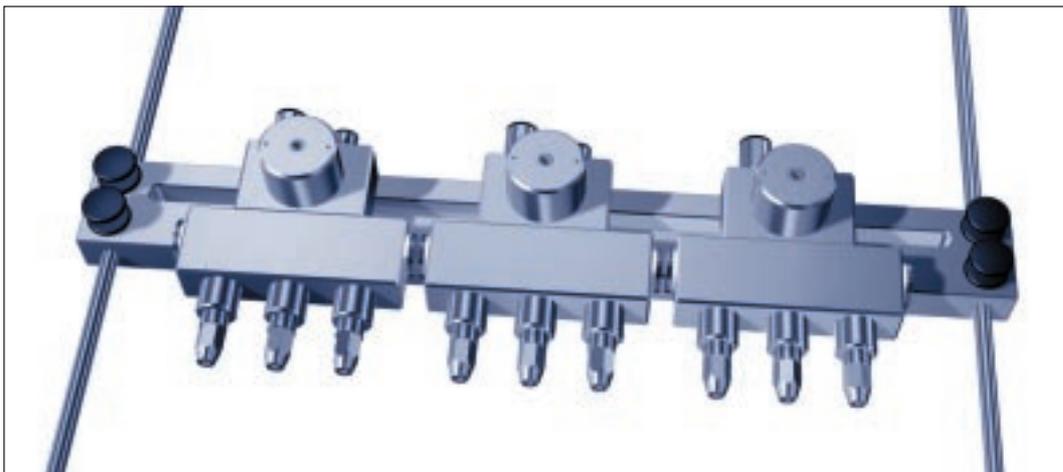
Blechbearbeitung

Die *microjet*[®] Düsenleiste

Für den Einsatz in der spanlosen Formgebung lassen sich die Module einfach zu kompletten Düsenleisten zusammensetzen. (z.B. Stanzen, Ziehen, Biegen, Pressen, Formen, Perforieren, usw).

Die patentierte *microjet*[®] Düsentechnologie ermöglicht ein feinstdosiertes Auftragen des Schmierstoffes auf die Bearbeitungsflächen. Bei der nachfolgenden Bearbeitung wird somit die Reibung in der Umformzone reduziert.

Dies führt zu geringerer Wärmeentwicklung am Werkzeug, dadurch erhöht sich die Standzeit bis auf das Dreifache bisheriger Werte. Bei geringstem Schmierstoffbedarf kann selbst bei hohen Bearbeitungsgeschwindigkeiten ein Höchstmaß an Fertigungsqualität erreicht werden.



Entscheidende Vorteile gegenüber anderen Beölungseinrichtungen:

- Geringster Schmierstoffbedarf
- Ermöglicht rückstandsfreies Arbeiten
- Sauberes Arbeitsumfeld
- Entlastung des Bedienungspersonals
- Reduktion der Reinigungskosten
- Aktiver Umweltschutz
- Einfache, sichere und saubere Handhabung
- Optimiertes Auftragen des Schmierstoffes bei verschiedenen Band- und Materialbreiten, da jedes Düsenmodul einzeln zu- bzw. abschaltbar ist
- Hohe Fertigungsqualität
- Berührungslose Benetzung der Bearbeitungsteile

microjet[®]

Minimalmengenschmierung durch die Spindel mit dem *microjet*[®] Zerstäuberkopf (Gemischbildung ausserhalb der Spindel)

Arbeitsprinzip

Die Aerosolbildung erfolgt im Zerstäuberkopf, welcher direkt in die Drehdurchführung eingeschraubt wird. Das Aerosol wird dann mittels Drehdurchführung durch die Spindel dem Werkzeug zugeführt.

Luft und Schmierstoff werden coaxial bis zum Zerstäuberkopf transportiert.

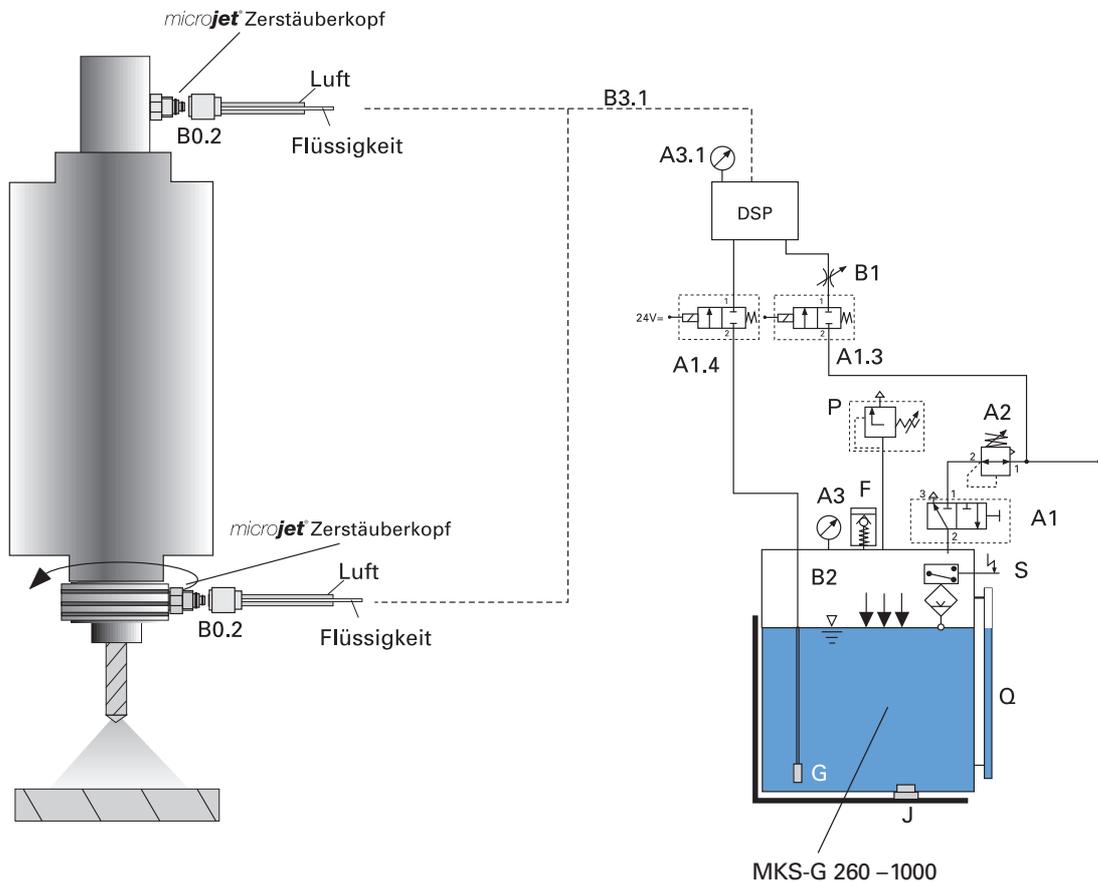
Der Zerstäuberkopf zerlegt die Flüssigkeit in feinste Micropartikel und erzeugt durch anschließende Gleichrichtung ein Aerosol, welches erst beim Austritt aus den Förderkanälen kondensiert und dort für den gewünschten Schmiereffekt sorgt.

Vorteile

- Nachrüstbar für Maschinen mit innerer Kühlmittelzufuhr
- Einfache Montage (Anschlussgewinde G1/4 oder andere)
- Getrenntes Einstellen der Luft- und Ölmenge
- Aerosolbildung direkt vor der Drehdurchführung, d.h. kurze Wege für das Aerosol
- Schnelles Ansprechverhalten und Mediumverfügbarkeit an der Zerspanstelle, auch bei längeren Stillstandszeiten

microjet[®]





A1	3/2 Wege-Handschiebeventil	B3.1	PA-Schlauch 8/6 mit innen liegender Kapillare
A1.3	2/2 Wege-Magnetventil (Ein/Aus Luft)	F	Einfüllsicherheitsventil
A1.4	2/2-Wege-Magnetventil (Ein/Aus Öl)	G	Ölfiter
A2	Druckminderer (Regulierung Ölmenge)	J	Ablass-Schraube
A3	Manometer (Öldruck)	P	Sicherheitsventil (eingestellt auf 7 bar)
A3.1	Manometer (Zerstäuberluftdruck)	Q	Sichtkontrolle
B0.2	Minizweifaskupplung	S	Niveauschalter
B1	Drosselventil (Regulierung Luftmenge)		
B2	Steigrohr mit Minikupplung		

microjet[®]

Hinweise

- Bohrungserweiterungen, vorstehende Kanten und Hohlräume in Strömungsrichtung müssen unbedingt vermieden werden.
- Je höher die Drehzahl, desto kleiner sollte die zentrale Bohrung durch die Spindel sein. Damit werden die auf die Ölpartikel wirkenden Zentrifugalkräfte möglichst gering gehalten.
- Die Drehdurchführung muss unbedingt für Trockenlauf geeignet sein.

Systemerweiterungen

Durch modular erweiterbare Steuerverteiler lässt sich das *microjet*[®] System einfach zu komplexen Anlagen ausbauen. Die Steuerverteiler sind elektromagnetisch oder pneumatisch ansteuerbar. Zur Anpassung an die Anforderungen und Randbedingungen der Kunden stehen zahlreiche Düsenvarianten und Düsenschlauchpaketausführungen zur Verfügung, die durch Zweifasenkupplungen einfach ankoppelbar sind.

microjet[®]



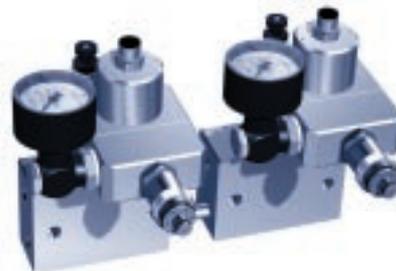
1-fach Steuerverteiler, elektrisch gesteuert



1-fach Steuerverteiler, pneumatisch gesteuert



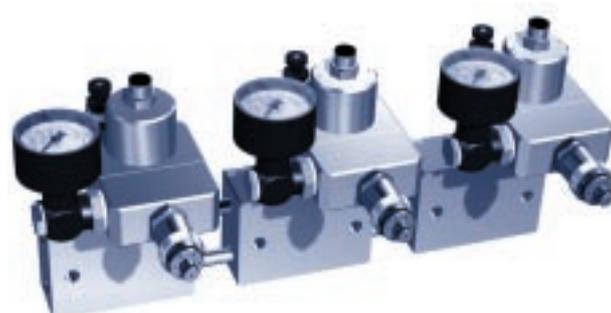
2-fach Steuerverteiler, elektrisch gesteuert



2-fach Steuerverteiler, pneumatisch gesteuert



3-fach Steuerverteiler, elektrisch gesteuert



3-fach Steuerverteiler, pneumatisch gesteuert

Planungsbeispiel

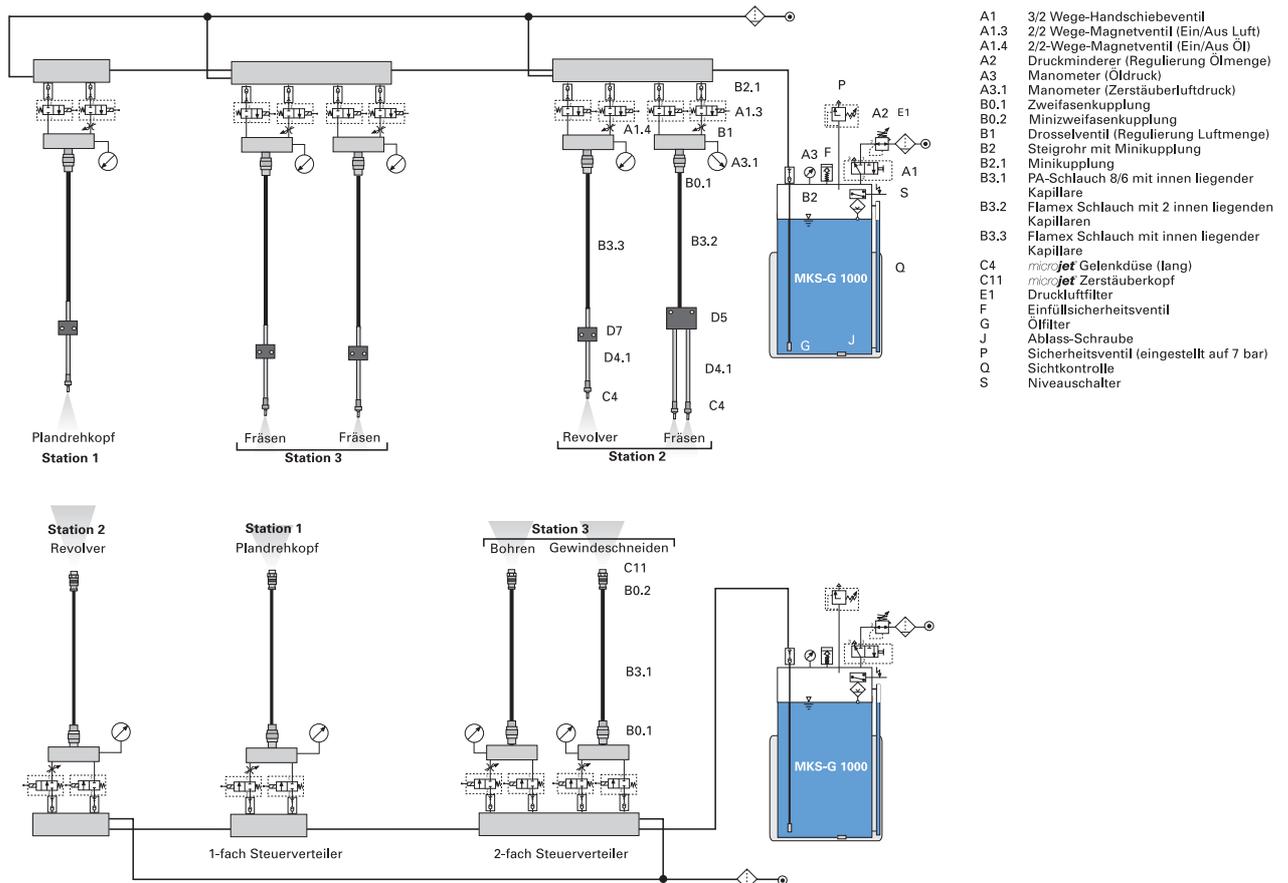
microjet®

Schiebetischmaschine mit verschiedenen Bearbeitungsstationen

Station 1: Plandrehkopf

Station 2: Fräsen und Drehen

Station 3: Bohren und Gewindeschneiden



In diesem Beispiel sollen an 3 Stationen insgesamt 6 Bearbeitungsstellen besprüht werden.

Für das Drehen ist eine Kombination aus externer und Minimalmengenschmierung durch den Revolver vorgesehen. Die Minimalmengenschmierung beim Gewindeschneiden und Bohren erfolgt nur durch die Spindel, während beim Fräsen die Schmierstoffzuführung nur extern erfolgt. Insgesamt werden 3 Düsenschlauchpakete mit 1 Zweistoffgelenkdüse (lang) und 1 Düsenschlauchpaket mit 2 Zweistoffgelenkdüsen (lang) für die externe Minimalmengenschmierung, sowie 4 Düsenschlauchpakete für die Minimalmengenschmierung durch die Spindel/Revolver eingesetzt.

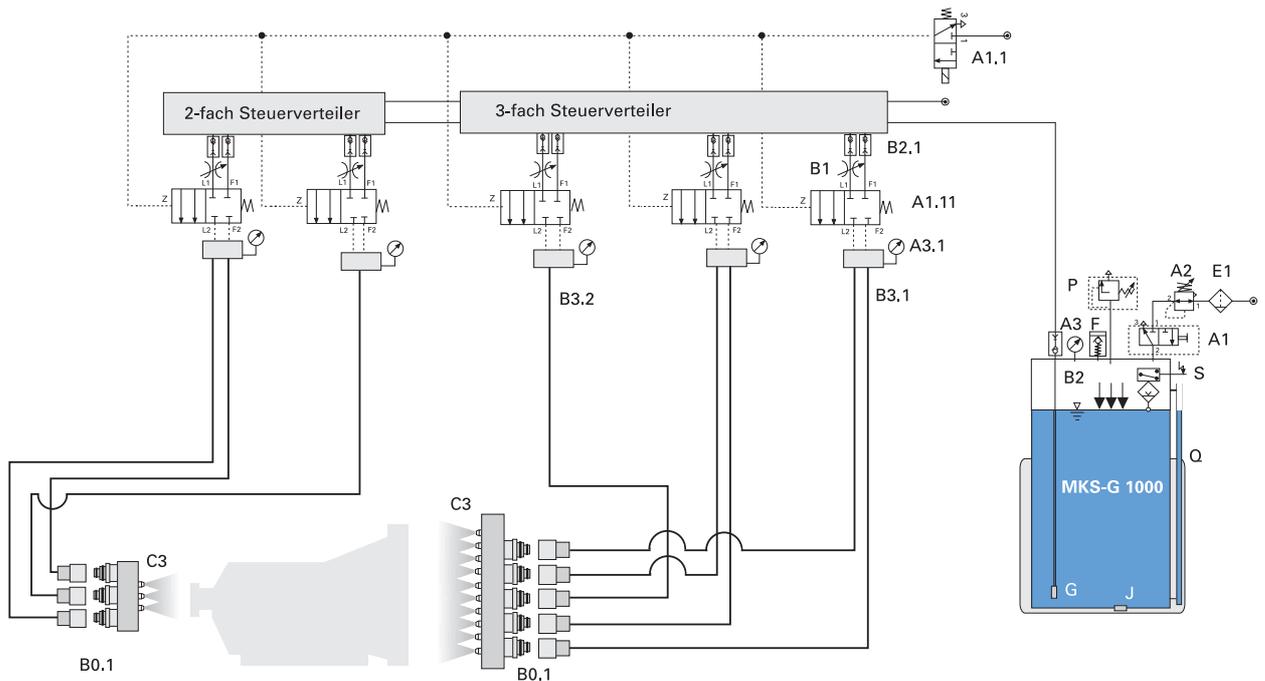
Jedes Düsenschlauchpaket ist elektromagnetisch unabhängig von den anderen ansteuerbar.

Insgesamt werden drei 2-fach Steuerverteiler und drei 1-fach Steuerverteiler benötigt.

Die Steuerverteiler sind mit Zweifasenkupplungen versehen, wodurch die Düsenschlauchpakete einfach und schnell montierbar sind. Da die Anforderungen an den Schmierstoff bei der externen und internen Minimalmengenschmierung sehr unterschiedlich sind, erfolgt die Flüssigkeitsversorgung in diesem Fall mit zwei MKS-Geräten des Types MKS-G 1000 (Behälterinhalt 10 Liter).

Kundenspezifische Systemausführungen

Konservierung von Getriebeflanschen



B0.1
Düsenflansch mit 7 *microjet* Minizweistoffdüsen
Sprühdurchmesser 150mm

B0.1
Düsenflansch mit 19 *microjet* Minizweistoffdüsen
Sprühdurchmesser 300mm

- | | | | |
|-------|---|------|--|
| A1 | 3/2 Wege-Handschiebventil | B3.1 | Flamex Schlauch mit 2 innen liegenden Kapillaren |
| A1.1 | 2/2 Wege-Magnetventil (Ein/Aus Luft) | B3.2 | Flamex Schlauch mit innen liegender Kapillare |
| A1.11 | 4/2-Wege-Öl/Luft-Ventil (Sprühen Ein/Aus) | C3 | <i>microjet</i> Minizweistoffdüse |
| A2 | Druckminderer (Regulierung Ölmenge) | E1 | Druckluftfilter |
| A3 | Manometer (Öldruck) | F | Einfüllsicherheitsventil |
| A3.1 | Manometer (Zerstäuberluftdruck) | G | Ölfilter |
| B0.1 | Zweifasenkupplung | J | Ablass-Schraube |
| B1 | Drosselventil (Regulierung Luftmenge) | P | Sicherheitsventil (eingestellt auf 7 bar) |
| B2 | Steigrohr mit Minikupplung | Q | Sichtkontrolle |
| B2.1 | Minikupplung Luft/Öl | S | Niveauschalter |

microjet[®]

In diesem Beispiel werden Getriebeflansche mit einem Konservierungsmittel besprüht. Das Konservieren erfolgt vor dem Versand, um zu verhindern, dass die Getriebe während des Transportes rosten. Realisiert wurden zwei Düsenflansche mit 19 bzw. 7 *microjet* Minidüsen, welche von einem 3-fach Steuerverteiler und einem 2-fach Steuerverteiler pneumatisch angesteuert werden. Die Düsen sind jeweils zu Gruppen zusammengefasst. Jede Gruppe kann separat angesprochen werden. Dadurch ist die Anlage flexibel für verschiedene Flanschgrößen einsetzbar. Durch Verwendung von Zweifasenkupplungen können die Düsenflansche einfach und schnell vom System getrennt werden.

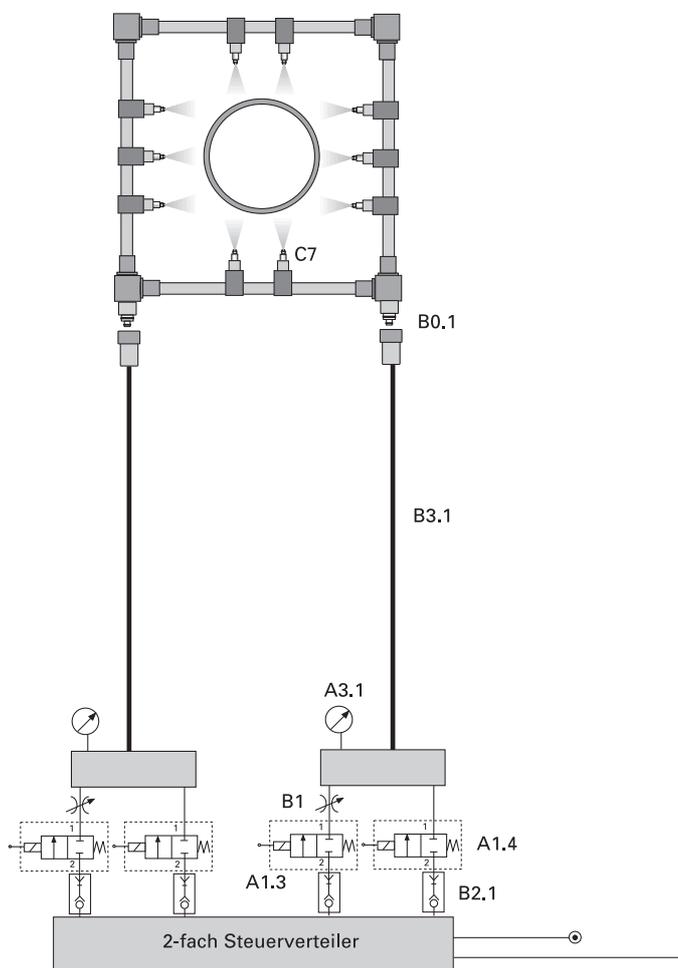
Profilrohrbenetzung (z.B. Auspuffertigung)

Mit dieser Minimalmengenschmieranlage werden vor dem Umformvorgang Rohre besprüht, um Riefenbildung zu verhindern. Realisiert wurde ein Düsenrahmen mit insgesamt 10 Zweistoffdüsen (8 mm) mit Luftmantelerzeuger.

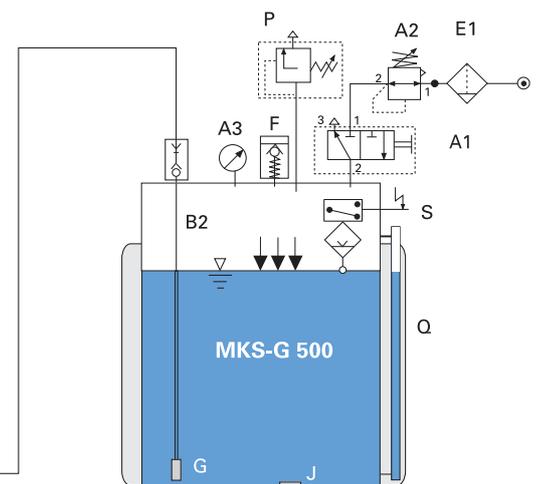
Die Rohre werden durch den Rahmen gezogen und dabei gleichmäßig von allen Seiten besprüht. Durch Verwendung von Zweifasenkupplungen kann der Düsenrahmen einfach und schnell vom System getrennt werden. Die Ansteuerung erfolgt elektromagnetisch via Maschinensteuerung.



microjet[®]



- A1 3/2 Wege-Handschiebeventil
- A1.3 2/2 Wege-Magnetventil (Ein/Aus Luft)
- A1.4 2/2-Wege-Magnetventil (Ein/Aus Öl)
- A2 Druckminderer (Regulierung Ölmenge)
- A3 Manometer (Öldruck)
- A3.1 Manometer (Zerstäuberluftdruck)
- B0.1 Zweifasenkupplung
- B1 Drosselventil (Regulierung Luftmenge)
- B2 Steigrohr mit Minikupplung
- B2.1 Minikupplung Luft/Öl
- B3.1 Flamex Schlauch mit innen liegenden Kapillaren
- C7 *microjet* Zweistoffdüse 8mm mit Luftmantelerzeuger
- E1 Druckluftfilter
- F Einfüllsicherheitsventil
- G Ölfilter
- J Ablass-Schraube
- P Sicherheitsventil (eingestellt auf 7 bar)
- Q Sichtkontrolle
- S Niveauschalter



Fragen und Antworten zum *microjet*[®] Minimalmengenschmiersystem (FAQ)

Wodurch, unterscheidet sich das *microjet*[®] Minimalmengenschmiersystem von anderen Sprühsystemen?

Das *microjet*[®] Minimalmengenschmiersystem unterscheidet sich in wesentlichen Punkten von herkömmlichen Sprühsystemen:

- richtungsstabiler Sprühstrahl
- keine Ölnebelbildung
- minimalster und reproduzierbarer Flüssigkeitsverbrauch
- weitgehend wartungsfrei
- Baukastensystem
- prozesssicher

microjet[®]

Welche Flüssigkeiten können versprüht werden?

Es können alle newtonschen Flüssigkeiten versprüht werden.

Wie wird die Flüssigkeit zur Düse geführt?

Die Flüssigkeit wird durch den Überdruck im Vorratsbehälter in einen Kapillarschlauch gedrückt, welcher in die Mischkammer der Zweistoffdüse führt. Erst in der Düse erfolgt die Vermischung mit der Druckluft.

Wie wird die minimale Flüssigkeitsmenge geregelt?

Die minimale Flüssigkeitsmenge wird über den variablen Behälterdruck bestimmt. Der Kapillarschlauch übernimmt die Funktion des Drosselorgans. Mit Drosselventilen ist die Regelung der minimalen Mengen von wenigen Millilitern pro Stunde nicht möglich.

Ist eine konstante Flüssigkeitsmenge gewährleistet?

Die Flüssigkeitsmenge an der Düse ist zu jedem Zeitpunkt gleich. Im Gegensatz zu Systemen mit Hubkolben wird die Minimalmenge nicht durch Takten mit der Folge von ständig wechselnder Überfettung und Abmagerung des Gemisches erreicht, sondern durch stets gleichbleibender Fließgeschwindigkeit im Kapillarschlauch.

Erhält jede Zweistoffdüse die gleiche Flüssigkeitsmenge?

Jede Zweistoffdüse erhält über einen separaten Kapillarschlauch exakt und gleichbleibend die für sie bestimmte Flüssigkeitsmenge.

Ändert sich die Flüssigkeitsmenge bei Änderung der Luftmenge?

Da die Luftmenge unabhängig vom Behälterdruck separat geregelt werden kann, ändert sich die Flüssigkeitsmenge nicht. Somit ist es möglich, den Sprühstrahl bei gleichbleibender Flüssigkeitsmenge durch größere Luftmenge magerer oder durch geringere Luftmenge fetter einzustellen.

Welche Aufgabe hat der Luftmantel der Zweistoffdüse?

Der Luftmantel fokussiert den Sprühstrahl und verhindert das Eindringen von Flüssigkeitspartikeln in die Umgebungsluft. Dadurch ist absolut ölnebelfreies Arbeiten möglich.

Wieviele Düsen können an ein *microjet*[®] System angeschlossen werden?

Es können im Prinzip beliebig viele Düsen angeschlossen werden.

An einen *microjet*[®] Druckbehälter können über Zwischenverteiler beliebig viele Düsenschlauchpakete mit jeweils bis zu 5 Düsen angeschlossen werden.

Kann der Sprühstrahl getaktet werden?

Jeder Düsen Schlauchpaketanschluss am *microjet*[®] Gerät oder einem Steuerverteiler kann mit elektrisch oder pneumatisch gesteuerten Ventilen für getrennte Steuerung von Flüssigkeit und Luft ausgerüstet werden. Damit sind sehr kurze Taktzyklen möglich.

Kann die Zweistoffdüse auch zum Blasen reiner Druckluft verwendet werden?

Durch die getrennte Steuerung von Flüssigkeit und Luft kann das Luftventil separat angesteuert werden. Somit ist es möglich, reine Druckluft zu blasen, z. B. zum Kühlen oder Entfernen von Spänen aus dem Arbeitsbereich.

Welche Folgekosten entstehen beim Einsatz eines *microjet*[®] Minimalmengenschmiersystems?

Ausser für geringen Flüssigkeits- und Luftverbrauch fallen keine weiteren Kosten beim Einsatz des *microjet*[®] Minimalmengenschmiersystems an.

Wie kann *microjet*[®] an unterschiedliche Bearbeitungsmaschinen angepasst werden?

Durch die Vielzahl verschiedener Konfigurationsmöglichkeiten ist eine Anpassung an die maschinenseitigen Gegebenheiten in weiten Grenzen möglich.

Wie erfolgt die Spanabfuhr beim Einsatz von *microjet*[®] auf Zerspanungsmaschinen?

Da bei der Bearbeitung mit *microjet*[®] trockene Späne entstehen, können diese leicht weggeblasen bzw. abgesaugt werden. Durch die charakteristische Fokussierung des Sprühstrahles im Luftmantel genügt schon eine geringe Luftmenge, um den unmittelbaren Arbeitsbereich stets spanefrei zu halten.

Warum können mit *microjet*[®] höhere Werkzeugstandzeiten erzielt werden?

Mit Hilfe des Luftmantels kann der *microjet*[®] Sprühstrahl die Lufthülle schnelllaufender Werkzeuge durchdringen und sorgt so für exzellente Schmierung direkt an der Wirkstelle zwischen Werkstück und Werkzeug, auch bei höchsten Schnittgeschwindigkeiten. Durch die geringe Masse der Flüssigkeitspartikel werden diese nicht durch die Zentrifugalkraft weggeschleudert.

Müssen Werkstücke nach Bearbeitung mit *microjet*[®] gereinigt werden?

Nach Bearbeitung mit *microjet*[®] kann auf einen anschließenden Waschvorgang verzichtet werden, da die Werkstücke sauber und trocken bleiben.

Müssen bei der Bearbeitung mit *microjet*[®] besondere Arbeitsschutzmaßnahmen getroffen werden?

Beim Einsatz des *microjet*[®] Systems müssen keine besonderen Arbeitsschutzmaßnahmen getroffen werden. *microjet*[®] ist auch hervorragend für den Einsatz an manuell bedienten Maschinen geeignet, da das Arbeitsumfeld nicht beeinträchtigt wird.

Wo wird *microjet*[®] bereits erfolgreich eingesetzt?

microjet[®] wird in verschiedenen Branchen für jede Art von spanender und spanloser Metallbearbeitung eingesetzt. Es gibt außerdem eine Vielzahl von speziellen Sonderanwendungen wie z. B. Lager- und Kettenschmierung, Applikation von Konservierungsmitteln, Trennmittel, Flüssigfetten, Flüssigwachs oder Lebensmittelölen.

microjet[®]

