

A photograph of a waterfall cascading over dark, jagged rocks. The water is white and frothy as it falls. The background is slightly blurred, emphasizing the texture of the rocks and the movement of the water.

SYSTEMLÖSUNGEN

# HOCHDRUCK & FILTRATION

SOLUTIONS

# HIGH PRESSURE & FILTRATION



**müller**  
efficiency matters



# KUNDENNÄHE + INNOVATION

## CUSTOMER PROXIMITY + INNOVATION

“ Wir sind ein Familienunternehmen. Darauf sind wir stolz, und unsere Kunden schätzen unser persönliches Engagement sowie unsere Innovationskraft.

*We are a family enterprise. We are proud of it, and our customers appreciate our personal commitment as well as our innovative strength.*”

Peter Müller, Gründer // Founder



Seit über 20 Jahren steht Müller für Zuverlässigkeit, Professionalität und innovative kundenspezifische Lösungen im Maschinenbau.

Müller liegt im Herzen der deutschen Automobilindustrie und Medizintechnik – und damit am Puls bedeutender Zerspanungsbetriebe. Chance und Philosophie: Wir binden unsere Kunden in unsere Prozesse mit ein, um aktuelle und zukünftige Kundenbedürfnisse in unsere Systemlösungen einfließen zu lassen.

Mit einem hoch qualifizierten Team hat sich Müller mittlerweile zu einem internationalen Anbieter innovativer Hochdrucklösungen für Werkzeugmaschinen entwickelt.

*For over 20 years, Müller has been standing for reliability, professionalism and innovative customerspecific solutions in the field of mechanical engineering.*

*Müller is at the heart of the German automotive industry and medical technology – thus on the pulse of important machining companies. Opportunity and philosophy: We integrate our customers into our processes in order to incorporate current and future customer requirements into our system solutions.*

*Thanks to a highly qualified team, Müller has by now evolved into an international supplier of innovative high-pressure solutions for machine tools.*

### INHALT

|                                |           |                                      |           |
|--------------------------------|-----------|--------------------------------------|-----------|
| <b>Unternehmen</b>             | <b>3</b>  | <b>Company</b>                       | <b>3</b>  |
| <b>Kernkompetenzen</b>         | <b>4</b>  | <b>Core competencies</b>             | <b>4</b>  |
| // Filtrationstechnologie      | 4         | // Filtration technology             | 4         |
| // Hochdruckerzeugung          | 6         | // High-pressure generation          | 6         |
| // Steuerungsentwicklung       | 8         | // Control development               | 8         |
| // Späneförderertechnologie    | 10        | // Chip conveying technology         | 10        |
| <b>Effiziente Systeme</b>      | <b>13</b> | <b>Efficient systems</b>             | <b>13</b> |
| <b>combiloop</b>               | <b>16</b> | <b>combiloop</b>                     | <b>16</b> |
| // combiloop CL1 E             | 18        | // combiloop CL1 E                   | 18        |
| // combiloop CL2 E             | 20        | // combiloop CL2 E                   | 20        |
| // combiloop CL2 G             | 22        | // combiloop CL2 G                   | 22        |
| // combiloop CL3 G             | 24        | // combiloop CL3 G                   | 24        |
| // combiloop CL4 G             | 26        | // combiloop CL4 G                   | 26        |
| // combiloop CL5               | 28        | // combiloop CL5                     | 28        |
| <b>combistream</b>             | <b>30</b> | <b>combistream</b>                   | <b>30</b> |
| // combistream CS2             | 32        | // combistream CS2                   | 32        |
| // combistream CS3             | 34        | // combistream CS3                   | 34        |
| // combistream CS4             | 36        | // combistream CS4                   | 36        |
| <b>Auslegung und Anbindung</b> | <b>38</b> | <b>Configuration and integration</b> | <b>38</b> |
| // Häufig gestellte Fragen     | 38        | // Frequently asked questions        | 38        |
| // Wichtige Hinweise           | 39        | // Important notes                   | 39        |
| // Legende                     | 40        | // Legend                            | 40        |
| // Anschlusszubehör            | 42        | // Connection accessories            | 42        |
| <b>Web Services</b>            | <b>43</b> | <b>Web services</b>                  | <b>43</b> |



# KERNKOMPETENZEN CORE COMPETENCIES

## FILTRATION, HOCHDRUCK, STEUERUNG, SPÄNEFÖRDERER FILTRATION, HIGH PRESSURE, CONTROL, CHIP CONVEYORS

Die Reinheit von Kühl- und Schmiermedien sowie die gezielte Kühl- und Schmierleistung sind wichtige Schlüssel und Stellhebel für stabile und effiziente Fertigungsprozesse. Als Servicepartner und Hersteller von Spezialaggregaten erkannte dies Peter Müller und erfand die erste KSS-Hochdruckeinheit combiloop.

Seit Ende der 1990er Jahre bilden die KSS-Filtration, die Hochdruckherstellung und Steuerungsentwicklung Kernkompetenzfelder und Schlüsseltechnologien bei und für uns.

*The purity of cooling and lubricating media as well as specific cooling lubrication are essential keys and controlling elements for stable and efficient production processes. As a service partner and manufacturer of special modules, Peter Müller recognised this fact and invented the first cooling lubricant high-pressure unit: combiloop.*

*Since the late 1990s, cooling lubricant filtration, high-pressure generation and control development have been fields of core competencies and key technologies with and for us.*

### Filtrationstechnologie // Filtration technology

Auf KSS-Hochdrucksystemen sind primär folgende Filtrationssysteme verbreitet und bewährt:

- // Rückspülbare Automatikfilter
- // Kaskadenfilter
- // Band- und Bettfilter
- // Wechselfilter

In Abhängigkeit zu den Bearbeitungsprozessen, zur Auslastung und den von Ihnen gewünschten Ergebnissen bestimmen wir gemeinsam mit Ihnen die sinnvolle Technologie. Bei dieser Aufgabe muss nicht nur die Art des Kühlmediums in Betracht gezogen werden, sondern auch die benötigte Durchflussmenge der Anlage.

Es ist nicht zweckmäßig, eine Kühl- und Schmierstoffanlage zu groß oder zu klein auszulegen. Gemäß der installierten Pumpenleistung und den tatsächlichen Bedürfnissen, sei es Voll- oder Nebenstromfiltration, kann man in wenigen Schritten die tatsächlich notwendige Filterleistung ermitteln.

*The following filtration systems are primarily common and proven on cooling lubricant high-pressure systems:*

- // Reversing flow automatic filters
- // Cascading filters
- // Belt and bed filters
- // Exchangeable filters

*Depending on the machining processes, the utilisation and the demanded results, we mutually determine the useful technology. This task does not only require to consider the type of cooling medium, but also the necessary flow rate of the system.*

*It is not useful to dimension a cooling lubricant system too large or too small. In accordance with the installed pump rating and the actual requirements, whether full or partial flow filtration, the actually required filter capacity can be determined in a few steps.*

### Filtration: unsere Kernkompetenz – Ihr Erfolgsfaktor, dank

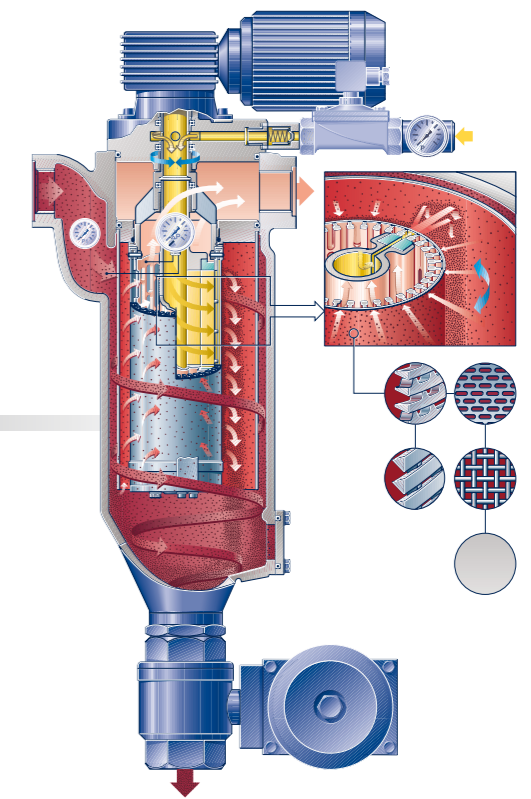
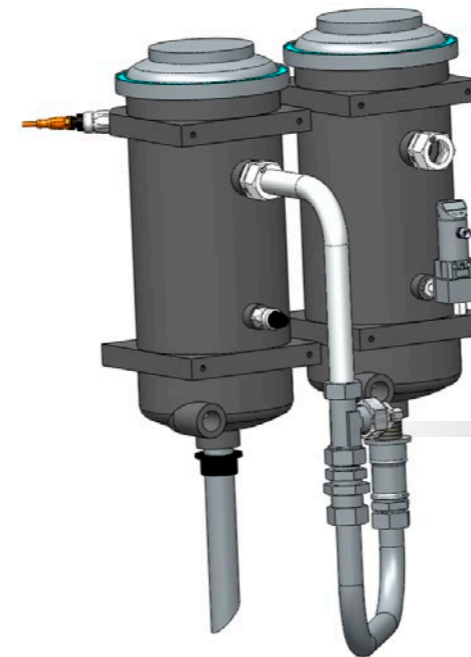
- // sauberem Kühl- und Schmierstoff an der Werkzeugschneide
- // einer verbesserten Oberflächengüte bei der Bearbeitung
- // Vermeidung von Schäden an der Pumpe und damit von teuren Stillstandszeiten

### Filtration: our core competency – your factor of success, thanks to

- // pure cooling lubricant at the tool cutting edge
- // increased finish quality of the machining
- // avoidance of damage to the pump and therefore expensive downtimes

Der nahezu wartungsfreie, rückspülbare **Automatikfilter** eignet sich für die Voll- und Nebenstromfiltration aller Materialien und Kühl- und Schmierstoffe. Das Medium durchströmt den Filter von außen nach innen, Schmutz haftet außen am versinterten Edelstahlressengewebe und fällt nach unten. Die automatische Reinigung des Filters erfolgt durch Rückspülen mit Luft oder Eigenmedium. Dank unterschiedlicher Baugrößen und Kombinierbarkeit können sowohl kleine als auch sehr hohe Durchflussmengen wirkungsvoll, mediumfrei und prozesssicher gefiltert werden.

*The nearly maintenance-free, reversing flow **automatic filter** is suitable for full and partial flow filtration of all materials and cooling lubricants. The medium flows through the filter from the outside to the inside, dirt sticks to the outside of the sintered stainless steel braided fabric and falls down. The filter is cleaned automatically by backwashing with air or its own medium. Thanks to different sizes and combinability, both small and very high flow rates can be filtered effectively, in a medium-free and process-safe way.*



Beim **Kaskadenfilter** wird das Medium über eine Filterkaskade aus Vor- und Feinfilter gereinigt. Das Medium durchströmt zunächst den groben, gelegentlich auszuwaschenden Vorfilter (Maschendichte ca. 500 µm). Dabei baut sich ein Filterkuchen auf (Erhöhung Abscheidungsgrad und Filterfeinheit). Im zweiten Schritt durchläuft das vorge-reinigte Medium den Feinfilter. Reinheiten bis zu 20 µm sind erzielbar. Als Feinfilter werden entweder auswaschbare Drahtgeflechteleme-n-te oder Wechselfilter (Glasfaser) verwendet. Dieser Filter ist besonders für hohe Spülleistungen geeignet.

*The **cascading filter** consists of a pre-filter and a fine filter that clean the medium as it passes through. The medium first passes through the coarse pre-filter (mesh density approx. 500 µm) that must be washed from time to time. This forms a filter cake which increases separation efficiency and filter fineness. In a second step, the pre-cleaned medium passes through the fine filter. Purities up to 20 µm can be obtained. The fine filters used are either washable wire mesh elements or exchangeable units (fibreglass). This filter is designed specifically for high flushing capacities.*

Hinsichtlich der Anschaffungskosten ist der **Wechselfilter** als Kartuschen- oder Beutelfilter die günstigste Variante. Die Filtrationsleistung ist generell mediumabhängig. Je nach Beanspruchung und Verschmutzung können die Unterhaltungskosten recht hoch ausfallen. Gerade aus diesem Grund vermeidet man den Einsatz von Wechselfiltern bei hohen Spülleistungen und bei der Voll- bzw. Nebenstromfiltration und setzt sie in der Regel als Vor- bzw. Nachfilter zum Schutz der Pumpe oder anderer Geräte ein. Im Bereich der Filterfeinheit ist der Wechselfilter mit Reinheiten bis zu 2 µm sehr flexibel.

*With regard to the acquisition costs, the **exchangeable filter** in the form of cartridges or bag filters are the cheapest alternative. The filtration capacity generally depends on the medium. Depending on load and contamination, the upkeeps may therefore be quite high. Exactly for this reason, the use of exchangeable filters is avoided for the full or partial flow filtration of the machine tank, they are usually used as pre-filters or secondary filters to protect the pump and other devices. With regard to the filter fineness, the exchangeable filter is very flexible with purities of up to 2 µm.*





## Hochdruckerzeugung // High-pressure generation

Es gibt unterschiedlichste Technologien, um Hochdruck zu erzeugen. In Abhängigkeit auch vom Medium unterscheidet man zwischen optimalen und nicht leistungsoptimalen Pumpen.

*There are different technologies to generate high pressure. Depending on the medium, we distinguish between optimised and not performance-optimised pumps.*

Da wir uns im Bereich des Kühlschmierstoffs in der Regel mit zwei Kühlmedien beschäftigen, konzentrieren wir uns auf Pumpentechnologien, die sich in Verbindung mit Schneidölen und auf Wasser basierenden Emulsionen (min. Öl-Anteil von 8 %) bewährt haben.

*As we are usually concerned with two cooling media with regard to cooling lubricants, we concentrate on pump technologies which have proven in conjunction with cutting oils and water-based emulsions (minimum oil content of 8 %).*

| Art der Pumpe<br>Pump type          | Bemerkung<br>Comment   | Effizienz-<br>klasse<br>Efficiency<br>class | Max. Druck<br>bei Öl<br>Max. pres-<br>sure for oil | Medium-<br>reinheit<br>Medium<br>purity |
|-------------------------------------|--|---|--|---|
| Kolbenpumpe<br>Piston pump          | // Leistungsoptimale Pumpe, gerade bei hohen Drücken. Hoher Wirkungsgrad. Verschmutzungsanfällig. Benötigt gute Filtrierung.<br>// Performance-optimised pump, especially for high pressure. High efficiency. Prone to contamination. Requires good filtration.  | 70–95 %                                     | 300 bar  | 30 µm                                   |
| Zahnradpumpe<br>Gear pump           | // Leistungsoptimale Pumpe. Verschleißt schneller bei hohen Drücken und Dauer-einsatz. Hoher Wirkungsgrad. Verschmutzungsanfällig. Benötigt gute Filtrierung.<br>// Performance-optimised pump. Wears out faster under high pressure and continuous load. High efficiency. Prone to contamination. Requires good filtration. | 70–90 %                                     | 100 bar  | 40–60 µm                                |
| Schraubenspindelpumpe<br>Screw pump | // Verschmutzungsunanfällige Pumpe, aber mit relativ schlechtem Wirkungsgrad. Ideal bis 80 bar. Bei hohen Drücken wird eine große Antriebsleistung benötigt.<br>// Pump not prone to contamination, but with a relatively low efficiency. Ideal for up to 80 bar. In case of high pressure, high driving power is required.  | 50–85 %                                     | 150 bar  | 60–80 µm                                |
| Plungerpumpe<br>Plunger pump        | // Kolbenpumpenprinzip für sehr hohe Drücke. Allerdings schlechter Wirkungsgrad. Benötigt sehr hohe Antriebsleistung und sehr gute Filtration.<br>// Piston pump principle for very high pressure. Low efficiency. Requires very high driving power and very good filtration.  | 60–85 %                                     | 1200 bar   | 10–20 µm                                |

Oben genannte Pumpen sind Konstantpumpen – das bedeutet, dass sie eine gewisse Förderleistung konstant erbringen. Dies kann jedoch zu Problemen in der Prozesssicherheit und Effizienz führen.

*The above-mentioned pumps are constant pumps – this means that they constantly deliver a certain flow rate. However, this may lead to problems in process safety and efficiency.*

**Beispiel:** Fördert eine Pumpe 12 l/min, so bedient sie damit konstant den Verbraucher (Werkzeug). Werden für die effektive Zerspanung aber nur 3 l/min benötigt, so gehen die restlichen 9 l/min zurück in den Tank.

*Example: If a pump conveys 12 l/min, it constantly delivers medium to the load (tool). If only 3 l/min are required for effective machining, the remaining 9 l/min are returned to the tank.*

**Problem:** Diese so genannte Überdimensionierung verursacht unter anderem Wärme, die im Zerspanungsprozess häufig ungewollte „Nebenwirkungen“ wie Toleranzen bei den Maßen hervorrufen kann.

*Problem: The so-called overdimensioning causes, among other things, heat which frequently results in unintended „side effects“ in the machining process, like tolerances in the measures.*



Das **eco+ dynamic power concept** steht bei Müller für energieeffiziente Pumpentechnologien mit selbstregelnden Kolbenpumpen oder frequenzgeregelten Antrieben. Vorteile des **eco+ dynamic power concept**: erhöhte Energieeffizienz, geringerer Wärmeeintrag, erhöhte Temperaturstabilität, höherer Wirkungsgrad.

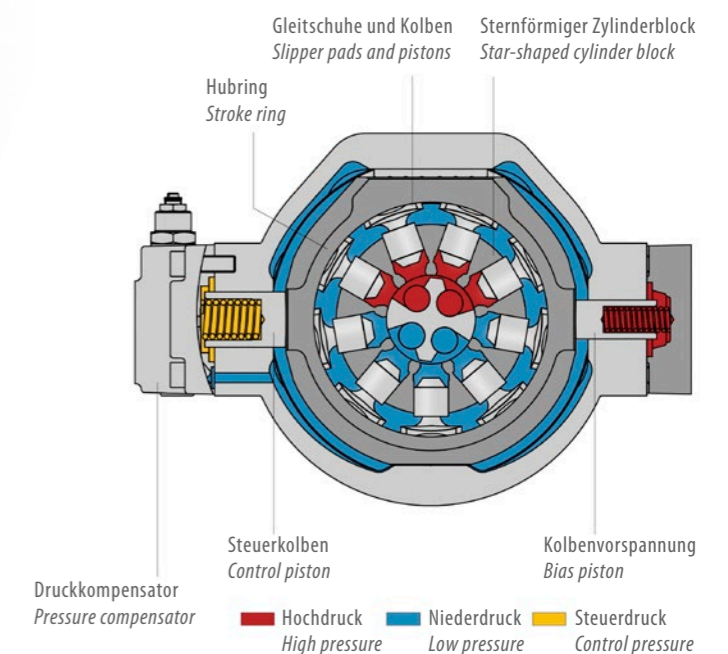
*The eco+ dynamic power concept of Müller stands for energy-efficient pump technology with selfregulating piston pumps or frequency-controlled drives. Advantages of the eco+ dynamic power concept: increased energy efficiency, low heat input, increased temperature stability, higher efficiency.*

### Wirkungsvoll gegen Überdimensionierung!

Je nach Anforderung und Anwendung bieten wir Ihnen drei Lösungsansätze, um gleichermaßen die Effizienz in der Hochdruckerzeugung nachhaltig zu verbessern und die Prozesssicherheit zu steigern.

Für Drücke über 80 bar und Fördermengen deutlich über 16 Liter pro Minute kommen unter dem Konzept **eco+ dynamic power concept** entweder geregelte Kolbenpumpen oder frequenzgerichtete Antriebe zum Einsatz. Im Gegensatz zu Konstantpumpen liefert die druckgeregelte Hochdruckpumpe (RKP) dank integriertem Regelkreis genau den Volumenstrom, der bei eingestelltem Druck im Zerspanungsprozess benötigt wird. Sie passt sich also an die tatsächlichen Anforderungen im Zerspanungsprozess an und sichert stabile, effiziente Prozesse. Der frequenzgerichtete Antrieb wird meist in Verbindung mit einer Konstantpumpe verwendet. Hier wird über eine Frequenzregelung des Motors, also über die Umdrehungszahl die Fördermenge und damit der Druck geregelt. In beiden Fällen kommt es zu einer intelligenten Steuerung der Pumpen-Förderleistung. Insgesamt führen die sparsame Antriebsleistung, der Regeleffekt und der Wegfall unnötiger Kühlleistung (keine Überdimensionierung) zu deutlichen Kosteneinsparungen bei verbesserter Leistung.

Im Bereich der Einstiegslösungen – bis maximal 70 bar bei Förderleistungen bis 24 Liter pro Minute – nutzen wir Zahnradpumpen. Gemeinsam mit Ihnen definieren und legen wir die konstante Förderleistung der Pumpe so aus, dass sie dem spezifischen Anwendungsfall bei der Zerspanung Rechnung trägt. Damit werden die Gefahr der Überdimensionierung und ein zu hoher Wärmeeintrag minimiert.



### Effective against overdimensioning!

Depending on requirements and applications, we offer three approaches in order to equally improve the efficiency of high-pressure generation in a sustainable way and increase process safety.

Applying the **eco+ dynamic power concept**, either regulated piston pumps or frequency-controlled drives are used for pressures of over 80 bar and discharges of clearly over 16 liters per minute. Contrary to constant pumps, the pressure-controlled high-pressure pump delivers precisely the volume required in the machining process with defined pressure, thanks to the integrated control loop. Thus it adapts to the actual requirements in the machining process and ensures stable, efficient processes. The frequency-controlled drive is usually used in conjunction with a constant pump. In this case, the frequency control of the motor, i.e. the number of revolutions, controls the discharge and thus the pressure. An intelligent control of the pump flow rate is achieved in both cases. Altogether the economical drive power, the control effect and the omission of unnecessary cooling capacities (no overdimensioning) result in clear cost savings with increased performance.

*In the field of low-end solutions – up to 70 bar for flow rates of up to 24 liters per minute – we use gear pumps. Together with you we define and dimension the constant pumping capacity in such a way that it accounts for the specific machining application case. This serves to minimize the risk of overdimensioning and increased heat input.*

Abb.: druckgeregelte Kolbenpumpe // Fig.: self-regulating piston pump



## Steuerungsentwicklung // Control development

Genauso wie bei der Definition der richtigen Filtertechnologie und Hochdrucktechnologie beantwortet sich die Frage nach der passgenauen Steuerung anhand der konkreten Anforderung im Zerspanungsprozess.

Die wesentlichen Aufgaben der Steuerung sind für uns eine intelligente Ausnutzung der Hochdruckanlage und eine stabile Kommunikation mit der Werkzeugmaschine,

// um Vorgaben der Maschinenverordnung umzusetzen sowie Systemfehler zu identifizieren und so die Sicherheit der Maschine und des Produktionsprozesses zu gewährleisten.

// um dank intelligent gestalteter Steuerungsmöglichkeiten (Befehle, Parametrierungen etc.) den Produktionsprozess so energieeffizient als möglich zu halten.

*Just like the definition of the right filter technology and high-pressure technology, the appropriate control depends on the specific requirement of the machining process.*

*For us, the essential tasks of the control are an intelligent use of the high-pressure system and a stable communication with the machine tool*

*// in order to implement targets of the machinery directive as well as to identify system faults and thus ensure the safety of the machine and the production process.*

*// in order to make the production process as energy-efficient as possible thanks to the intelligently designed control possibilities (commands, parameterisation, etc.).*



### Elektrische Verschmutzungsanzeige des Filters

Über einen integrierten Differenzdruckschalter wird der Verschmutzungsgrad des Filters gemessen und ab einem bestimmten Wert ein Alarm an die Maschine gemeldet.

#### Electric filter contamination indicator

*The contamination rate of the filter is measured by means of an integrated differential pressure switch, from a certain value on, an alarm is signaled to the machine.*



### Schaltbare Abgänge

Maschinenseitig braucht man so viele freie Steuerungs-codes (z. B. M-Funktionen) wie schaltbare Hochdruckabgänge gewünscht werden.

#### Controllable service connections

*On the machine side, as many free control codes (e.g. M functions) are required as controllable high-pressure service connections are demanded.*

### Elektrosteuerung

Ständig in Verbindung mit der Maschinensteuerung ist diese speicherprogrammierbare Schaltzentrale das Gehirn des KSS-Hochdrucksystems. Sie überwacht den Füllstand im Reintank, schaltet je nach Bedarf die Hochdruckabgänge sequenziell oder miteinander frei, kontrolliert die Förderpumpe, gibt den Befehl zur automatischen Reinigung des Filters und kommuniziert den Betriebszustand des Gerätes.

#### Electronic control

*Constantly in connection with the machine control, this programmable logic control centre is the brain of the cooling lubricant high-pressure system. It monitors the level in the clean liquid tank, sequentially or jointly activates the high-pressure service connections as required, controls the feed pump, commands the automatic cleaning of the filter and communicates the operating state of the device.*



### Frequenzgerichteter Antrieb

Hier wird die Drehzahl des Antriebsmotors der Pumpe verändert. Die Solldrehzahl kann über einen Befehl aus der Maschinensteuerung oder einfach über eine Vorgabe an der Hochdruckeinheit bestimmt werden. Mit dieser Methode lässt sich die Förderleistung den Anforderungen der Zerspanung anpassen. Ihre Grenzen erfährt diese Steuerungsart bei kleinen Drehzahlen, da dort die handelsüblichen Asynchronmotoren in der Leistung sehr stark abfallen.

#### Frequency-controlled drive

*In this case the speed of the pump drive motor is changed. The nominal speed can be defined via command from the machine control or simply by a setting on the high-pressure unit. This method serves to adjust the discharge to the machining requirements. This control type comes to its limits in case of small speeds, as the performance of common asynchronous motors noticeably drops in this range.*

### Drucksteuerung (mechanisch / elektronisch)

- // Druckregler am Hochdruckabgang – die einfachste Form der Drucksteuerung.
- // Falls einem bestimmten Werkzeug oder einem Werkzeugrevolver verschiedene, frei über das Maschinenprogramm anwählbare Drücke zur Verfügung gestellt werden sollen, dann ist die Zusammenführung mehrerer Abgänge zu einer bzw. mehreren Hochdruckleitungen in die Maschine die bevorzugte Variante. Die Auswahl erfolgt über freie Steuerungs-codes (z. B. M-Funktionen) in der Maschine.
- // Als dritte Möglichkeit: Eine stufenlose Einstellung des Drucks direkt über das Maschinenprogramm. Hierzu muss die Steuerung der Werkzeugmaschine in der Lage sein, entsprechende Befehle zu erzeugen.

#### Pressure control (mechanic / electronic)

- // Pressure controller at the high-pressure service connection – the easiest type of pressure control.
- // If a certain tool or turret is to be provided with different pressures freely selectable via the machine program, the combination of several service connections to one or several high-pressure lines into the machine is the preferred variant. The selection is made via free control codes (e.g. M functions) in the machine.
- // A third possibility: Smooth pressure setting directly via the machine program. For this purpose the control of the machine tool must be able to generate the respective commands.





## Spänefördertechnologie // Chip conveying technology

Ein gutes Spänenmanagement ist für eine prozesssichere Zerspaltung von hohem Wert und gleichzeitig bei seiner Auswahl eine Herausforderung.

*Good chip management is of great value for reliable machining processes. At the same time, which system to choose can prove to be a challenge.*

Nicht selten kommt es vor, dass auf ein und derselben Maschine unterschiedlichste Materialien bearbeitet und verschiedenste Arten von Spänen produziert werden. Ideal wäre es, für jeden Span den geeigneten Späneförderer einzuschieben.

*It is often the case that one and the same machine processes more than one material, producing a wide range of chip types. The ideal solution would be to advance a conveyor suitable for each of these chip types.*

Mit combistream bieten wir Ihnen moderne Spänefördertechnologien für unterschiedlichste Spanarten. Dabei stützen wir unsere modellspezifischen Entwicklungen auf drei Basiskonzepte.

*Our combistream offers you modern conveying technologies for the most diverse chip types. Designed specifically for our models, these developments are built on three basic concepts.*

### Basiskonzept 1 // Basic concept 1

Arbeitsraumförderer als Kratz- oder Scharnierbandförderer mit großem KSS-Auslauf und integriertem Späneauffangkorb unterhalb des Auslaufs eignet sich sehr gut bei:

*Work space solutions in the form of scraper or hinge belt conveyors with a large cooling lubricant drain above an integrated chip collector are ideal for:*

- // hohem Spanaufkommen.
- // möglichst wenig unterschiedlichen Materialien und Spanarten, um Späneförderer bestmöglich zu bestimmen.
- // normalem und mittlerem Maschinenverschmutzungsgrad durch eher große und grobe Späne bzw. Bereitschaft zur erhöhten Schmutztankreinigung bei sehr feinen Werkstoffen.
- // mittlerem Wartungsaufwand der Gesamtanlage (Reinigung des Maschinentanks je nach Verschmutzungsgrad, aber maximal einmal pro Monat).

- // high chip volume.
- // as few varying materials and chip types as possible in order to determine the chip conveyor in the best possible way.
- // normal and medium degree of machine contamination due to large and rough chips or readiness for increased dirt tank cleaning in case of very fine materials.
- // average maintenance expenditure of the entire system (cleaning of the machine tank according to degree of contamination, but once a month at the maximum).

| Basiskonzept 1 empfohlen für<br>Basic concept 1 recommended for   | Material<br>Material   | Späneförderer<br>Chip conveyor                     |
|---|--|--|
| // Normaler und mittlerer Maschinenverschmutzungsgrad.<br>// Normal and medium degree of machine contamination. | // Stähle und harte Legierungen, unterschiedliche Späne von lang bis kurz.<br>// Steels and hard alloys, different chips from long to short. | // Scharnierbandförderer<br>// Hinge belt conveyor |
| // Hoher Maschinenverschmutzungsgrad.<br>// High degree of machine contamination.                               | // Messing, Aluminium und weitere sehr feinspanige Materialien.<br>// Brass, aluminium and other materials producing very fine chips.        | // Kratzbandförderer<br>// Scraper conveyor        |



Abbildung zu Basiskonzept 1  
Figure of basic concept 1

- 1 // Scharnierband als Arbeitsraumförderer  
Work space solution in the form of a hinge belt conveyor
- 2 // Auslauf aus dem Arbeitsraumförderer in Späneauffangkorb  
Drain from the work space conveyor into the chip collector

### Basiskonzept 2 // Basic concept 2

Arbeitsraumförderer als Scharnierbandförderer mit großem KSS-Auslauf direkt in eine integrierte Vorabscheidung über Spaltsiebe mit automatisiertem Späneausstrag über einen Kratzförderer eignet sich sehr gut bei:

*Work space solutions in the form of hinge belt conveyors with a large cooling lubricant drain feeding directly through a slotted screen into an integrated pre-separator and with automatic chip removal via a scraper conveyor are ideal for:*

- // hohem Spanaufkommen.
- // möglichst vielen unterschiedlichen Materialien und Spanarten, damit Vorabscheidprinzip wirkungsvoll eingesetzt wird.
- // mittlerem Maschinenverschmutzungsgrad gerade auch durch feine und aufschwimmende Späne. Zu häufiges Schmutztankreinigen soll damit vermieden werden.
- // mittlerem Wartungsaufwand der Gesamtanlage (Reinigung des Maschinentanks je nach Verschmutzungsgrad, aber maximal viermal pro Jahr).

- // high chip volume.
- // the most diverse range of material and chip types for effective pre-separation.
- // medium machine contamination levels, also and especially from fine and floating chips; this is to increase the intervals between cleaning work on the dirt tanks.
- // average maintenance expenditure of the entire system (cleaning of the machine tank according to degree of contamination, but four times a year at the maximum).

| Basiskonzept 2 empfohlen für<br>Basic concept 2 recommended for                         | Material<br>Material   | Späneförderer<br>Chip conveyor   |
|---|--|--|
| // Mittlerer Maschinenverschmutzungsgrad.<br>// Medium degree of machine contamination. | // Stähle und harte Legierungen, unterschiedliche Späne von lang bis kurz.<br>// Steels and hard alloys, different chips from long to short. | // Scharnierbandförderer mit Vorabscheidung (500 µm)<br>// Hinge belt conveyor with preseparation (500 µm) |
| // Hoher Maschinenverschmutzungsgrad.<br>// High degree of machine contamination.       | // Messing, Aluminium und weitere sehr feinspanige Materialien.<br>// Brass, aluminium and other materials producing very fine chips.        | // Scharnierbandförderer mit Vorabscheidung (300 µm)<br>// Hinge belt conveyor with preseparation (300 µm) |



Abbildung zu Basiskonzept 2  
Figure of basic concept 2

- 1 // Auslauf aus dem Arbeitsraumförderer in den Vorabscheidbereich des Tanks  
Drain from the work space conveyor to the tank's pre-separation section
- 2 // Spaltsiebbereich (Vorabscheidung) mit Späneleitblechen im Zusatztank  
Slotted screen section (pre-separation) with chip guide plates in the secondary tank



### Basiskonzept 3 // Basic concept 3

Arbeitsraumförderer als Kratz- oder Scharnierbandförderer mit großem KSS-Auslauf direkt in den Maschinentank in Kombination mit einer Bodenreinigung des Maschinentanks durch einen Kratzförderer (meist in Verbindung mit Vollstromfiltrationsanlagen) eignet sich sehr gut bei:

- // hohem Spanaufkommen.
- // häufig wechselnden Materialien, diversen Spanarten, die sich über Basiskonzept 3 bestmöglich austragen lassen.
- // hohem Maschinenverschmutzungsgrad durch feine Späne und Schlämme.
- // spezifisch bei Messing und Aluminium, ggf. Kunststoffen.
- // geringem Wartungsaufwand (Reinigung des Maschinentanks je nach Verschmutzungsgrad, aber maximal zweimal pro Jahr).

*Work space solutions in the form of scraper or hinge belt conveyors with a large cooling lubricant drain feeding directly into the machine tank combined with a scraper conveyor for cleaning the tank base (mostly in conjunction with full flow filtration systems) are ideal for:*

- // high chip volume.
- // frequently changing materials, diverse chip types which can be removed in the best possible way using basic concept 3.
- // high degree of machine contamination due to fine chips and sludges.
- // specific for brass and aluminium, where required plastics.
- // low maintenance expenditure (cleaning of the machine tank according to degree of contamination, but at the maximum twice a year).

| Basiskonzept 3 empfohlen für<br><i>Basic concept 3 recommended for</i>   | Material<br><i>Material</i>  | Späneförderer<br><i>Chip conveyor</i>  |
|--|--|--|
| // Alle Materialien, alle Spanarten, bei häufig wechselnden Bearbeitungen.<br><i>// All materials, all chip types, frequently changing processing.</i> | // Stähle und harte Legierungen. Sehr unterschiedliche Späne von lang bis kurz. Häufige Materialwechsel.<br><i>// Steels and hard alloys. Very different chips from long to short. Frequent material change.</i> | // Maschinenraum: Scharnierbandförderer<br>Schmutztank: Kratzbandförderer<br><i>// Machine room: Hinge belt conveyor<br/>Dirt tank: Scraper conveyor</i> |
| // Nur feine und aufschwimmende Späne.<br><i>// Only fine and floating chips.</i>  | // Messing, Aluminium und weitere sehr feinspanige Materialien.<br><i>// Brass, aluminium and other materials producing very fine chips.</i>   | // Maschinenraum: Kratzbandförderer<br>Schmutztank: Kratzbandförderer<br><i>// Machine room: Scraper conveyor<br/>Dirt tank: Scraper conveyor</i>        |



Abbildung zu Basiskonzept 3  
*Figure of basic concept 3*

- 1 // Auslauf aus dem Arbeitsraumförderer in den Maschinentankbereich  
*Drain from the work space conveyor into the machine tank section*
- 2 // Scharnierband als Arbeitsraumförderer in Verbindung mit Bodenreinigung Schmutztank  
*Work space solution in the form of a hinge belt in conjunction with a dirt tank base cleaner*

Die Praxis zeigt, dass sich diese drei Basiskonzepte hervorragend für eine Vielzahl an Anwendungssituationen eignen und sich für diverse Maschinentypen umsetzen lassen. Das bedeutet nicht, dass in Ausnahmefällen nicht auch andere Späneförderertechnologien zum Einsatz kommen.

*Practice has shown that these three basic concepts are ideal for a large number of applications and machine types. This does not mean, however, that other chip conveying technologies can not be used in exceptional cases.*

## EFFIZIENTE SYSTEME EFFICIENT SYSTEMS

### ERGEBNIS UNSERER KOMPETENZEN RESULT OF OUR COMPETENCIES

Steigender Wettbewerbsdruck in der Zerspaltung verlangt effiziente, nachhaltige Verbesserungen in der Produktivität und Prozessgestaltung. Wichtiger Stellhebel – die Kühlschmierstofftechnik. Die Lösung: konzentrierte Hochdruckkühlung mit combiloop oder combistream. Wir haben aus unseren Kompetenzbereichen diese Systemlösungen entwickelt, damit Sie deutliche Rationalisierungspotenziale und Prozessverbesserungen erzielen.

*Increased competitive constraints in machining require efficient, sustainable improvements in productivity and process design. One important controlling element – the cooling lubricant technology. The solution: concentrated high-pressure cooling using combiloop or combistream. Making use of our fields of competency we developed these system solutions in order that you can realise significant rationalisation potentials and process improvements.*

## combiloop®

### Die kompakte Hochdruckeinheit *The compact high-pressure unit*



combiloop ist ein klassisches Beistellaggregat einer Werkzeugmaschine, wie z. B. Beladungs- oder Absaugsysteme, und zeichnet sich durch eine besonders kompakte Bauweise aus. combiloop-Systeme ergänzen einfach mit passgenauem Hochdruck und bester Filtration sowohl in der Erstausrüstung als auch in der Nachrüstung.

*combiloop is a classical add-on module for machine tools, e.g. loading or suction systems, characterised by a particularly compact design. combiloop systems provide precision high pressure and the best filtration for easily configured solutions in both OEM and retrofit supplements.*

## combistream

### Die integrierte Hochdruck- und Späneförderlösung *The integrated high-pressure system and chip conveyor*



combistream ist die Zusammenführung von Hochdrucksystem, Späneförderer, Feinstfiltrierung sowie optionalem Temperaturmanagement. Da combistream-Systeme Zusatzgeräte überflüssig machen, sorgen sie für saubere, aufgeräumte und sichere Produktionsräume.

*combistream combines high pressure, chip conveyor, ultra fine filtration, and optional temperature management. combistream systems make additional equipment superfluous, for clean, tidy and safe production rooms.*





## Leistungspotenzial combiloop & combistream Performance potential of combiloop & combistream

Die vordefinierten Grundversionen unserer combiloop und combistream Systemlösungen sind individualisierbar. So können sie besonders effizient auf unterschiedliche Anforderungen, Prozesse und gewünschte Leistungspotenziale hin abgestimmt werden.

The preconfigured basic versions of our combiloop and combistream system solutions can be individualised. For instance, they can be tuned particularly efficiently to a wide range of requirements, processes and target performance potentials.

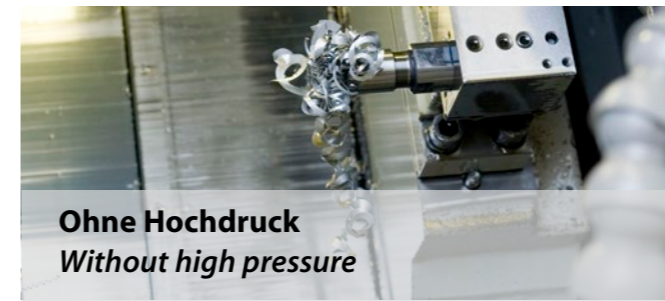
| Druckbereich<br>Pressure range | Material<br>Material   | Müller Lösung<br>Müller Solution   | Nutzen<br>Benefit   |
|--------------------------------|--|--|---|
| < 70 bar                       | Messing<br>Maschinenstahl  | combiloop CL1 E  | // Kühlschmierstoffreinigung<br>// Verbesserte Kühlung und Schmierung an der Schneide<br>// Konzentrierte Fortspülung der Späne beim Bohren, Drehen und Fräsen  |
|                                | Brass<br>Machine steel   |  | // Cooling lubricant purification<br>// Improved cooling and lubrication at the cutting edge<br>// Concentrated washing away of the chips when drilling, turning and milling  |
| 30–70 bar                      | + Kupfer**<br>+ Bronze**   | combiloop CL1 E<br>combiloop CL2 E / G<br>combistream CS2                                | // Frühzeitiges Brechen der Späne, Entfernen von Wirr-, Band- und Wendelspänen<br>// Bohren ohne Ausräumen möglich<br>// Tieflochbohrungen (Ø < 10 mm) in einem Zug möglich*<br>// Problemlöser Mehrschichtbetrieb                    |
|                                | + Copper**<br>+ Bronze**   |  | // Early breaking of the chips, removal of snarl, ribbon and spiral chips<br>// Drilling possible without clearing out<br>// Deep hole drilling (Ø < 10 mm) possible in one go*<br>// Trouble-free two-shift or three-shift operation |
| 70–100 bar                     | + Aluminium<br>+ Edelstahl   | combiloop CL2 E / G<br>combiloop CL3 G<br>combiloop CL4 G<br>combistream CS2 / CS3 / CS4 | // Gute Bearbeitung von Aluminium und Edelstahl<br>// Tieflochbohrungen (Ø < 5 mm) in einem Zug möglich*  |
|                                | + Aluminium<br>+ Stainless steel   |  | // Good machining of aluminium and stainless steel<br>// Deep hole drilling (Ø < 5 mm) possible in one go*  |
| > 100 bar                      | + Harte Legierungen und Titan<br>+ Aluminium in Verbindung mit Silizium / Kupfer | combiloop CL3 G<br>combiloop CL4 G / CL5<br>combistream CS3 / CS4                        | // Tieflochbohrungen (Ø < 2 mm) in einem Zug möglich*<br>// Bearbeitung extrem harter Legierungen und von Titan*<br>// Ideal für Aluminium in Verbindung mit Silizium und Kupfer*   |
|                                | + Hard alloys and titanium<br>+ Aluminium alloyed with silicium / copper         |  | // Deep hole drilling (Ø < 2 mm) possible in one go*<br>// Machining of extremely hard alloys and titanium*<br>// Ideal for aluminum in combination with silicium and copper*   |

\* bei Bohrern mit Innenkühlung // using drills with internal cooling

\*\* schmierende Werkstoffe, lassen sich ab 50 bar gut bearbeiten // lubricating materials, good machinability from 50 bar

Ein Großteil der Zerspanungsprozesse, bei denen Hochdruck benötigt wird, lässt sich in dem Bereich zwischen 50 und 70 bar abbilden. Im Druckbereich 70 bis 100 bar ist die Bearbeitung von Aluminium und Edelstahl gut möglich. Tieflochbohrungen bis zu 5 mm sind in einem Zug durchführbar. Drücke über 100 bar fordert insbesondere der Hochleistungs-Zerspanungsbereich. Hier stehen Tieflochbohrungen zwischen 2 und 5 mm an der Tagesordnung genauso wie die Zerspanung harter Legierungen.

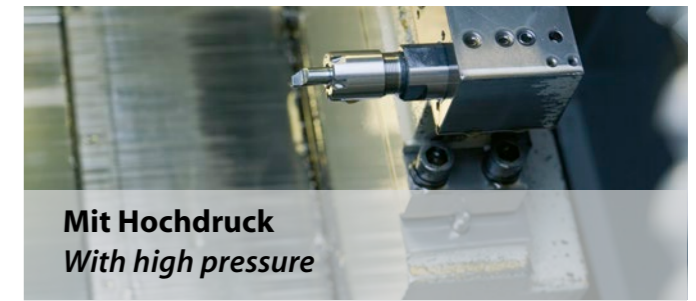
A large number of machining operations requiring high pressures can be mapped in an area between 50 and 70 bar. Aluminium and stainless steel can be easily machined at pressures from 70 to 100 bar. Deep holes can be drilled to 5 mm in a single operation. Especially high-performance cutting demands pressures above 100 bar. The routine work here includes deep holes drilled to 2–5 mm and machining operations on hard alloys.



### Ohne Hochdruck Without high pressure

// Späne werden durch den Druckeinsatz unter 30 bar in der Regel nicht gebrochen. Die Nachteile: Häufig finden sich Kratzspuren am Werkstück und lange Späne in der Bodenwanne. Außerdem setzen sich Späne an Revolver, Werkzeug und Werkstück fest.

// Chips are usually not broken due to the application of pressure below 30 bar. The disadvantages: There are often scratches on the workpiece and long chips in the floor tray. Furthermore, the chips settle on the turret, tool and workpiece.



### Mit Hochdruck With high pressure

// Späne werden durch den Hochdruckeinsatz über 30 bar kurz gebrochen. Die Vorteile: Bearbeitungsraum und Abgreifspindel bleiben spanfrei. Außerdem sind kurz gebrochene Späne leichter zu filtrieren und zu entsorgen.

// Chips are broken due to the application of high pressure of over 30 bar. The advantages: Machining space and counter spindle remain free of chips. Besides, short chips are easier to filtrate and to remove.

## Beispiel für Einsparpotenziale in der Praxis Example of potential savings in the practice

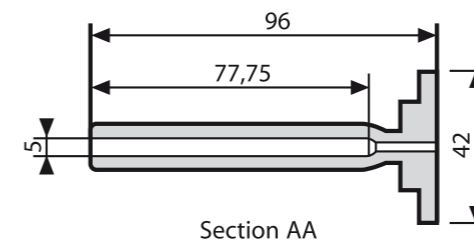
Reales Kundenbeispiel für Nutzen Tieflochbohren in-house versus Fremdvergabe:

Realistic example of customer benefits from in-house deep hole drilling versus outsourcing:

Reales Kundenbeispiel für Nutzen Bohren ohne Räumen – ohne und mit combiloop:

Realistic example of customer benefits of drilling without broaching, with and without combiloop:

|   |  |
|---|--|
| // Fremdvergabe<br>Kosten pro Teil: ..... 0,33 €  | // External production<br>Costs per part: ..... 0.33 €   |
| // In-House-Fertigung<br>Kosten pro Teil: ..... 0,18 €<br>Bohrverschleiß 0,03 €<br>zzgl. Maschinenkosten 0,15 € | // In-house production<br>Costs per part: ..... 0.18 €<br>Drill wear 0.03 €<br>plus machine costs 0.15 € |
| // Ersparnis*<br>pro Teil: ..... 0,15 €<br>pro Tag (700 Teile): 100 €<br>pro Jahr (192 Tage): 19.200 €          | // Savings*<br>per part: ..... 0.15 €<br>per day (700 parts): 100 €<br>per year (192 days): 19,200 €     |
| * sonstige Einsparungen, z. B. durch Energieeffizienz, nicht berücksichtigt                                     | * other savings, e.g. by energy efficiency, not considered   |



Weitere Details und Beispiele online:



Further information and examples online:



| Ohne combiloop CL3 G<br>Without combiloop CL3 G  | Mit combiloop CL3 G<br>With combiloop CL3 G   |
|--|---|
| // Räumvorgänge sind notwendig   | // Räumvorgänge entfallen   |
| // Räumvorgänge sind notwendig   | // Räumvorgänge entfallen   |
| // Fertigungszeit für 150.000 Drehteile: 209 Produktionstage                               | // Zeitersparnis pro Teil hier um bis zu 8%   |
| // Kosten auf Maschinenstundensatzbasis pro Jahr: 209 Tage x 21 Stunden x 68 € = 298.452 € | // Fertigungszeit für 150.000 Drehteile: 192 Produktionstage                              |
| // Costs per machine hour per year: 209 days x 21 hours x € 68 = 298,452 €                 | // Kosten auf Maschinenstundensatzbasis pro Jahr 192 Tage x 21 Stunden x 68 € = 274.176 € |
|  | // Einsparpotenzial pro Jahr und Maschine: 24.276 €                                       |
|  | // Potential savings with combiloop per machine per year: 24,276 €                        |



# DIE KOMPAKTE HOCHDRUCKEINHEIT

## THE COMPACT HIGH-PRESSURE UNIT

# combiloop®

### Platzsparend, flexibel und bis zu 5-stellige Kosteneinsparungen

**im Fertigungsprozess:** Die innovative Filtertechnik unserer combiloop garantiert eine kontinuierliche und perfekte Reinigung des Kühlschmierstoffes Ihrer Zerspanungswerkzeuge und macht damit das Erzeugen einzigartig hoher Drücke möglich.

- // Verbesserte Standzeit des Werkzeuges
- // Höhere Schnittgeschwindigkeiten
- // Zeitersparnis und Flexibilität
- // Reduzierter Energiebedarf
- // Höhere Qualität des Outputs
- // Geringere Wärmeentwicklung
- // Gesteigerter Output
- // Perfekte Raumnutzung

### Space-saving, flexible, and up to five-digit cost savings

**in the production process:** The innovative filter technology of our combiloop guarantees continuous and perfect purification of the cooling lubricant of your machining tools and therefore allows for the generation of exceptionally high pressure.

- // Longer tool service life
- // Higher cutting speeds
- // Time saving and flexibility
- // Reduced energy consumption
- // Increased quality of output
- // Lower heat generation
- // Increased output
- // Perfect use of the available space



// combiloop CL3 G: Neue Maßstäbe in puncto Design, Leistungsfähigkeit, Effizienz und Nachhaltigkeit im Segment der Hochdruckeinheiten für Kühlschmierstoffe.  
// combiloop CL3 G: New standards in terms of design, performance, efficiency and sustainability in the field of high-pressure equipment for cooling lubricants.

[www.combiloop.de](http://www.combiloop.de)



# combiloop CL1 E

## PERFEKT UNTER DEM STANGENLADEMAGAZIN PERFECT UNDER THE BAR FEEDER

Diese Hochdruckeinheit ist der Beweis dafür, dass hohe Leistungsfähigkeit und modernes Design nicht teuer sein müssen. Das neue Filterkonzept mit verdreifachter Filterfläche sorgt für höchste Effizienz in der Kompaktklasse. Dank durchdachter Abmessung lässt sich die combiloop CL1 unter viele Stangenlademagazine einbauen. Als mobile Einheit ist sie bestens für den wechselnden Einsatz an verschiedenen Maschinen (z. B. für Kleinserien) geeignet.

*This high-pressure unit proves that high performance and modern design do not have to be expensive. The highest efficiency in the compact class is safeguarded by the new concept with three times the filter surface. Thanks to its perfected measurements, the combiloop CL1 can be fitted under many bar feeders. Also as a mobile unit, it is ideal for changing locations on various machines, e.g. for short runs.*



combiloop CL1 E, fahrbar // combiloop CL1 E, wheeled



// Müller-Neuentwicklung: 3-fache Filterfläche für höhere Mediumreinheit.  
// Filterwechsel einfach und schnell dank Zugang von oben über Deckel.  
// New Müller development: Triple filter area for higher medium purity.  
// Fast and simple filter changes thanks to access through top cover.

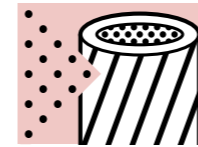
### Technische Daten

|                       |   |
|-----------------------|---|
| <b>Ausstattung</b>    | // Ca. 690 x 565 x 565 mm (L x B x H),<br>Gewicht ca. 140 kg<br>// 70 bar, Hochdruckpumpe als<br>Konstantpumpe (robuste Zahnradpumpe)<br>// Leistungsversorgung 3~/PE 400 V / 50 Hz |
| <b>Förderleistung</b> | 9 / 12 / 16 / 20 / 24 l/min   |
| <b>Druck</b>          | Stufenlos bis 70 bar  |
| <b>Filter</b>         | // Wechselfilter, Drahtgeflecht auswaschbar<br>// Doppelschaltfilter, Drahtgeflecht auswaschbar   |
| <b>Filterfeinheit</b> | 40 µm, 60 µm  |
| <b>Betrieb</b>        | // Schneidöl<br>// Wasseremulsion (min. 8 % Ölanteil)   |
| <b>Nutzanschlüsse</b> | Bis zu 4 schaltbare Abgänge   |

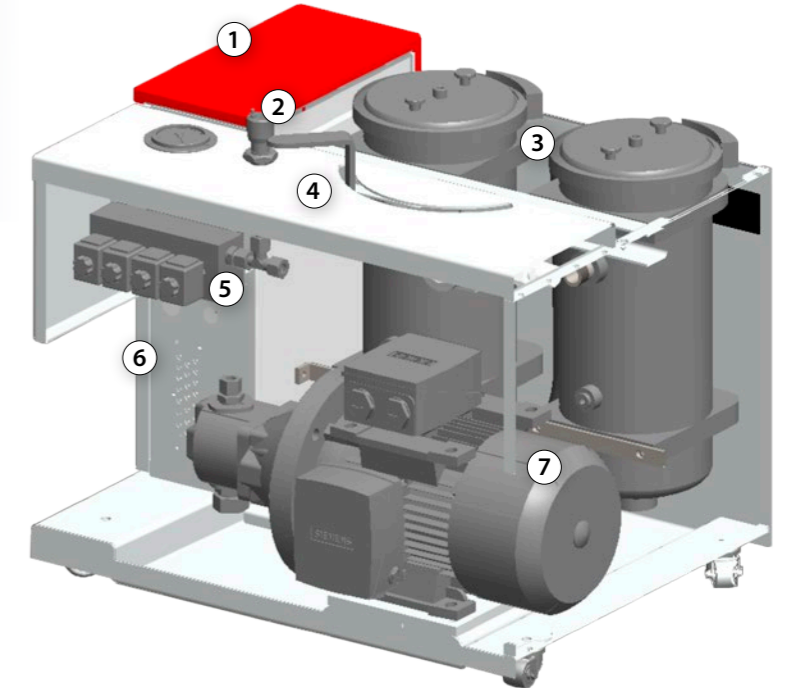
### Technical data

|                            |  |
|----------------------------|--|
| <b>Equipment</b>           | // Approx. 690 x 565 x 565 mm (L x W x H),<br>weight approx. 140 kg<br>// 70 bar, high-pressure pump as<br>constant pump (robust gear pump)<br>// Power supply 3~/PE 400 V / 50 Hz |
| <b>Flow rate</b>           | 9 / 12 / 16 / 20 / 24 l/min  |
| <b>Pressure</b>            | Progressive up to 70 bar   |
| <b>Filter</b>              | // Exchangeable filter, mesh, washable<br>// Twin coupling filter, mesh, washable  |
| <b>Filter fineness</b>     | 40 µm, 60 µm   |
| <b>Operation</b>           | // Cutting oil<br>// Water emulsion (min. 8 % oil content)   |
| <b>Service connections</b> | Up to 4 controllable service connections   |

### Funktion // Function



Siehe S. 41 // see p. 41



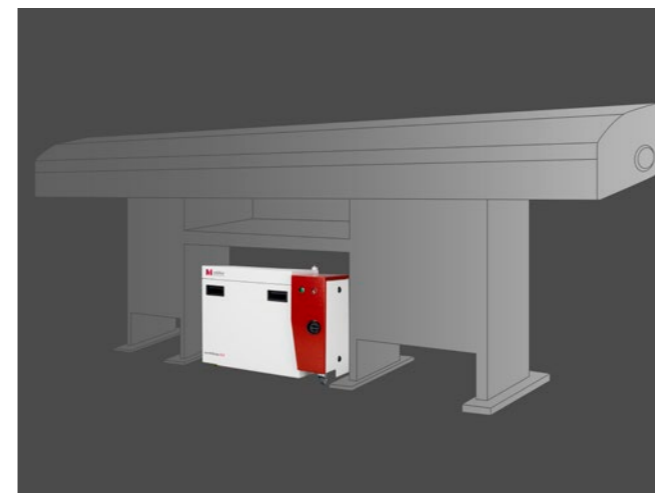
- 1 // Fahrbare Hochdruckeinheit in formschönem Design
- 2 // Regelventil mit Anzeige zur stufenlosen Einstellung des Betriebsdrucks
- 3 // Feinfilter als Wechselfilter (Option Doppelschaltfilter)
- 4 // Umschalthebel für Doppelfilter
- 5 // Verteilerblock mit schaltbaren Abgängen (Option)
- 6 // Elektrosteuering
- 7 // Hochdruckpumpe als Konstantpumpe (Zahnradpumpe)

**Einsatzgebiete:** Späne frühzeitig brechen, Spindelspülung, Tieflochbohrung bis zu 2,5 mm und 10xD bei 70 bar bei Verwendung von Einlippenbohrern.

- 1 // Mobile high-pressure unit in an aesthetic design
- 2 // Control valve with pressure gauge for smooth adjustment of the operating pressure
- 3 // Fine filter as exchangeable filter (optional twin coupling filter)
- 4 // Change lever for twin filter
- 5 // Manifold with controllable service connections (option)
- 6 // Electronic control
- 7 // High-pressure pump as constant pump (gear pump)

**Fields of application:** Breaking chips early, spindle flushing, deep hole drilling of up to 2.5 mm and 10xD at 70 bar at the use of gun drills.

### Optionen // Options



// Verteilerblock mit schaltbaren Abgängen  
// Manifold with controllable service connections

Ohne Abbildung:  
**Doppelschaltfilter**  
Without picture:  
Twin coupling filter



# combiloop CL2 E

## DAUEREINSATZ BIS 100 BAR – UNTERM STANGENLADER CONTINUOUS USE OF UP TO 100 BAR – UNDER THE BAR FEEDER

Dank intelligenter Komponenten-Anordnung ist die combi-loop CL2 besonders platzsparend und passt einfach unter viele Stangenlademagazine. Im Inneren der wohlproportionierten Anlage sorgt das geschützte Funktionsprinzip der Schmutzvorabscheidung im 3-Kammer-Tank-System in Kombination mit gut zugänglichen, auswaschbaren Drahtgeflecht-elementen für die Feinfiltration und eine Konstantpumpe ermöglicht Drücke bis 100 bar.

Thanks to the intelligent arrangement of its components, the combi-loop CL2 is a particularly space saving solution that can be fitted under a wide range of bar feeders. The fine filtration inside this visually appealing system is based on protected contaminant pre-separation in the 3-chamber tank with easily accessible, washable wire mesh elements, and pressures up to 100 bar are delivered by a constant pump.



combi-loop CL2 E, fahrbar // combi-loop CL2 E, wheeled



// Deutliche Erhöhung der Feinfilter-Standzeit dank 3-Kammer-Tank-System. Kammer 1 dient der Vorabscheidung, in Kammer 2 beruhigt sich das Medium und läuft via Überlauf in die dritte Kammer.  
// Significant increase in the fine filter service life thanks to 3-chamber tank system. Chamber 1 serves for the pre-separation, in chamber 2 the medium settles down and via an overflow device it flows into the third chamber.

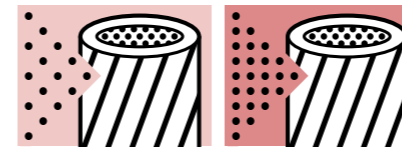
### Technische Daten

|                       |  |
|-----------------------|--|
| <b>Ausstattung</b>    | // Ca. 810 x 680 x 565 mm (L x B x H),<br>Gewicht ca. 230 kg<br>// 100 bar Hochdruckpumpe als Konstantpumpe<br>(robuste Zahnradpumpe), 3-Kammer-Tank-System mit<br>Vorabscheidung, 50-l-Reintank, Elektrosteuerung<br>// Leistungsversorgung 3~/PE 400 V / 50 Hz |
| <b>Förderleistung</b> | 9 / 12 / 16 / 20 / 24 l/min  |
| <b>Druck</b>          | Stufenlos bis 70 / 100 bar   |
| <b>Filter</b>         | // 150-µm-Vorfilter<br>// Wechselfilter, Drahtgeflecht auswaschbar<br>// Doppelschaltfilter, Drahtgeflecht auswaschbar   |
| <b>Filterfeinheit</b> | 40 µm, 60 µm   |
| <b>Betrieb</b>        | // Schneidöl<br>// Wasseremulsion (min. 8 % Ölanteil)  |
| <b>Nutzanschlüsse</b> | Bis zu 8 schaltbare Abgänge  |

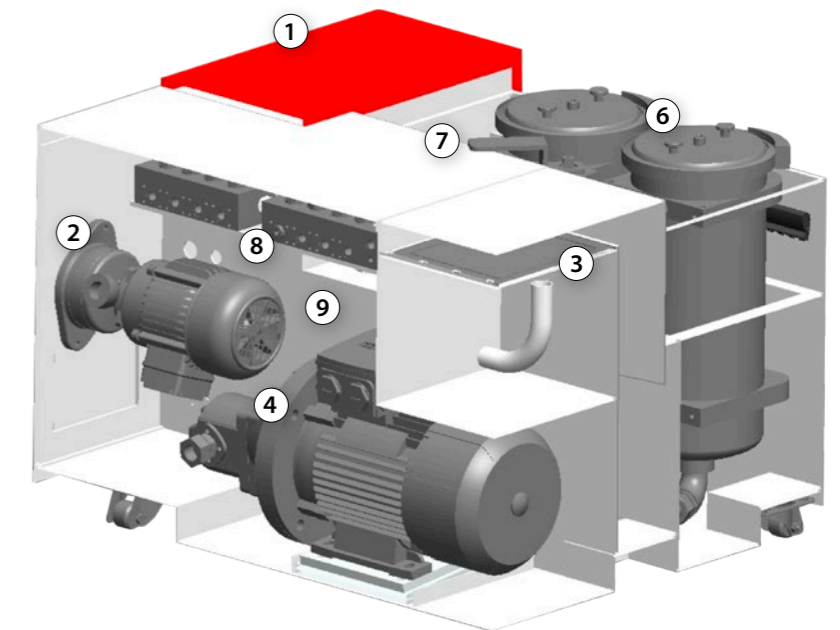
### Technical data

|                            |   |
|----------------------------|---|
| <b>Equipment</b>           | // Approx. 810 x 680 x 565 mm (L x W x H),<br>weight approx. 230 kg<br>// 100 bar, high-pressure pump as constant pump (robust<br>gear pump), 3-chamber tank system with pre-separation,<br>50 l clean liquid tank, electronic control<br>// Power supply 3~/PE 400 V / 50 Hz |
| <b>Flow rate</b>           | 9 / 12 / 16 / 20 / 24 l/min   |
| <b>Pressure</b>            | Progressive up to 70 / 100 bar  |
| <b>Filter</b>              | // 150-µm-pre-filter<br>// Exchangeable filter, mesh, washable<br>// Twin coupling filter, mesh, washable   |
| <b>Filter fineness</b>     | 40 µm, 60 µm  |
| <b>Operation</b>           | // Cutting oil<br>// Water emulsion (min. 8 % oil content)  |
| <b>Service connections</b> | Up to 8 controllable service connections  |

### Funktion // Function



Siehe S. 41 // see p. 41



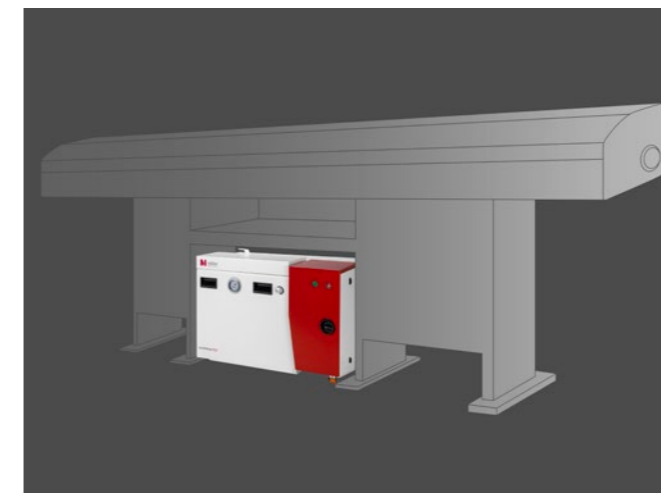
- 1 // Fahrbare Hochdruckeinheit in formschönem Design mit 50 Liter fassendem 3-Kammer-Tank-System
- 2 // Transferpumpe
- 3 // Vorabscheidkammer (150 µm) mit Zugangsöffnung
- 4 // Motor und Hochdruckpumpe (Zahnrad)
- 5 // Regelventil mit Anzeige zur stufenlosen Einstellung des Betriebsdrucks (nicht sichtbar)
- 6 // Feinfilter als Wechselfilter (Option Doppelschaltfilter)
- 7 // Umschalthebel für Doppelfilter
- 8 // Verteilerblock mit schaltbaren Abgängen (Option)
- 9 // Elektrosteuerung

- 1 // Wheeled high-pressure unit in an aesthetic design with 3-chamber tank system of 50 liter capacity
- 2 // Transfer pump
- 3 // Pre-separation chamber (150 µm) with access opening
- 4 // Motor and high-pressure pump (gear)
- 5 // Control valve with pressure gauge for smooth adjustment of the operating pressure (not visible)
- 6 // Fine filter as exchangeable filter (optional twin coupling filter)
- 7 // Change lever for twin filter
- 8 // Manifold with controllable service connections (option)
- 9 // Electronic control

**Einsatzgebiete:** Späne frühzeitig brechen, Spindelspülung, Tieflochbohrung bis zu 2,5 mm und 10xD bei 70 bar und bis zu 1,6 mm und 20xD bei 100 bar bei der Verwendung von Einlippenbohrern.

**Fields of application:** Breaking chips early, spindle flushing, deep hole drilling of up to 2.5 mm and 10xD at 70 bar and up to 1.6 mm and 20xD at 100 bar at the use with gun drills.

### Optionen // Options



// Doppelschaltfilter  
// Twin coupling filter

Ohne Abbildung:  
**Frequenzumrichter (eco+), druckgeregelte Abgänge (mechanisch), Druckstufen**  
Without picture:  
**Frequency inverter (eco+), pressure-controlled service connections (mechanic), pressure steps**



# combiloop CL2 G

## FÜR DEN DAUEREINSATZ BIS 100 BAR FOR CONTINUOUS USE OF UP TO 100 BAR

Mobile, kompakte Hochdruckeinheit mit 3-Kammer-Tank-System zum dauerhaften Einsatz des Hochdrucks an Werkzeugmaschinen. Gut geeignet für alle Materialien, gerade auch für feinspanige Werkstoffe wie Messing und Aluminium. Geschütztes Funktionsprinzip der Schmutzvorabscheidung im 3-Kammer-Tank-System.

Mobile, compact high-pressure unit with 3-chamber tank system for continuous use of high pressure at machine tools. Well suited for all materials, even for materials producing fine chips like brass and aluminium. Protected function principle of pre-separation of dirt in a 3-chamber tank system.



combiloop CL2 G, fahrbar // combiloop CL2 G, wheeled



// Deutliche Erhöhung der Feinfilter-Standzeit dank 3-Kammer-Tank-System. Kammer 1 dient der Vorabscheidung, in Kammer 2 beruhigt sich das Medium und läuft via Überlauf in die dritte Kammer.

// Significant increase in the fine filter service life thanks to 3-chamber tank system. Chamber 1 serves for the pre-separation, in chamber 2 the medium settles down and via an overflow device it flows into the third chamber.

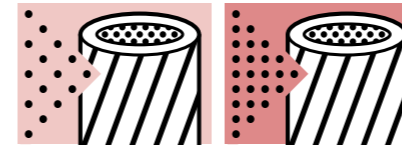
### Technische Daten

|                       |  |
|-----------------------|--|
| <b>Ausstattung</b>    | // Ca. 1.011 x 608 x 1.020 mm (L x B x H),<br>Gewicht ca. 250 kg<br>// < 100 bar Hochdruckpumpe als Konstantpumpe<br>(Zahnradpumpe), 3-Kammer-Tank-System mit<br>Vorabscheidung, 50-l-Reintank, Elektrosteuerung<br>// Leistungsversorgung 3~/PE 400 V / 50 Hz |
| <b>Förderleistung</b> | 9 / 12 / 16 / 20 / 24 l/min  |
| <b>Druck</b>          | Stufenlos bis 70 / 100 bar   |
| <b>Filter</b>         | // 150-µm-Vorfilter<br>// Wechselfilter, Drahtgeflecht auswaschbar<br>// Doppelschaltfilter, Drahtgeflecht auswaschbar   |
| <b>Filterfeinheit</b> | 40 µm, 60 µm   |
| <b>Betrieb</b>        | // Schneidöl<br>// Wasseremulsion (min. 8 % Ölanteil)  |
| <b>Nutzanschlüsse</b> | Bis zu 10 schaltbare Abgänge   |

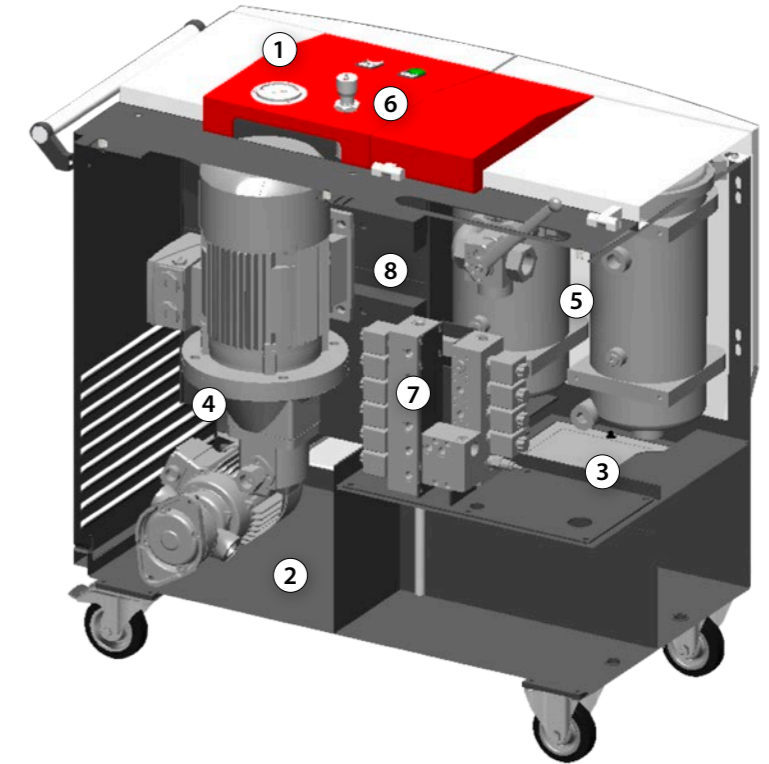
### Technical data

|                            |  |
|----------------------------|--|
| <b>Equipment</b>           | // Approx. 1,011 x 608 x 1,020 mm (L x W x H),<br>weight approx. 250 kg<br>// < 100 bar, high-pressure pump as constant pump<br>(gear pump), 3-chamber tank system with pre-separation,<br>50 l clean liquid tank, electronic control<br>// Power supply 3~/PE 400 V / 50 Hz |
| <b>Flow rate</b>           | 9 / 12 / 16 / 20 / 24 l/min  |
| <b>Pressure</b>            | Progressive up to 70 / 100 bar   |
| <b>Filter</b>              | // 150-µm-pre-filter<br>// Exchangeable filter, mesh, washable<br>// Twin coupling filter, mesh, washable  |
| <b>Filter fineness</b>     | 40 µm, 60 µm   |
| <b>Operation</b>           | // Cutting oil<br>// Water emulsion (min. 8 % oil content)   |
| <b>Service connections</b> | Up to 10 controllable service connections  |

### Funktion // Function



Siehe S. 41 // see p. 41



- 1 // Modernes Gehäuse mit 50 Liter 3-Kammer-Tank-System
- 2 // Transferpumpe
- 3 // Vorabscheidkammer (150 µm) mit Zugangsöffnung
- 4 // Motor und Hochdruckpumpe (Zahnrad)
- 5 // Feinfilter als Wechselfilter (Option Doppelschaltfilter)
- 6 // Regelventil mit Anzeige zur stufenlosen Einstellung des Betriebsdrucks
- 7 // Verteilerblock mit schaltbaren Abgängen
- 8 // Elektrosteuerung (nicht sichtbar)

- 1 // Modern housing with 50-liter 3-chamber tank system
- 2 // Transfer pump
- 3 // Pre-separation chamber (150 µm) with access opening
- 4 // Motor and high-pressure pump (gear)
- 5 // Fine filter as exchangeable filter (optional twin coupling filter)
- 6 // Control valve with pressure gauge for smooth adjustment of the operating pressure
- 7 // Manifold with controllable service connections
- 8 // Electronic control (not visible)

**Einsatzgebiete:** Späne frühzeitig brechen, Spindelspülung, Tieflochbohrung bis zu 2,5 mm und 10xD bei 70 bar und bis zu 1,6 mm und 20xD bei 100 bar bei der Verwendung von Einlippenbohrern.

**Fields of application:** Breaking chips early, flushing the spindle, deep hole drilling of up to 2.5 mm and 10xD at 70 bar and up to 1.6 mm and 20xD at 100 bar at the use of gun drills.

### Optionen // Options



// Doppelschaltfilter  
// Twin coupling filter

Ohne Abbildung:  
Frequenzumrichter (eco+), druckgeregelte Abgänge (mechanisch), Druckstufen  
Without picture:  
Frequency inverter (eco+), pressure-controlled service connections (mechanic), pressure steps



# combiloop CL3 G

## FÜR DIE HOCHLEISTUNGSZERSPANUNG BIS 27 L/MIN FOR HIGH-PERFORMANCE MACHINING UP TO 27 L/MIN

Power pur! Filterfeinheiten bis zu 25 µm und eine integrierte Nebenstromfiltration des Maschinentanks sind dank optionalem Automatikfilter kein Problem. Die Regelpumpe bietet bis zu 15 °C weniger Wärmeeintrag als konventionelle Pumpen und mit Drücken bis zu 300 bar können kleinste Bohrungen realisiert werden.

Pure power! Filter finenesses of up to 25 µm and an integrated bypass filtration of the machine tank is no problem thanks to the optional automatic filter. The control pump generates up to 15 °C less heat compared to conventional pumps, and using pressure of up to 300 bar, even smallest bores can be realised.



combiloop CL3 G, fahrbar  
combiloop CL3 G, wheeled



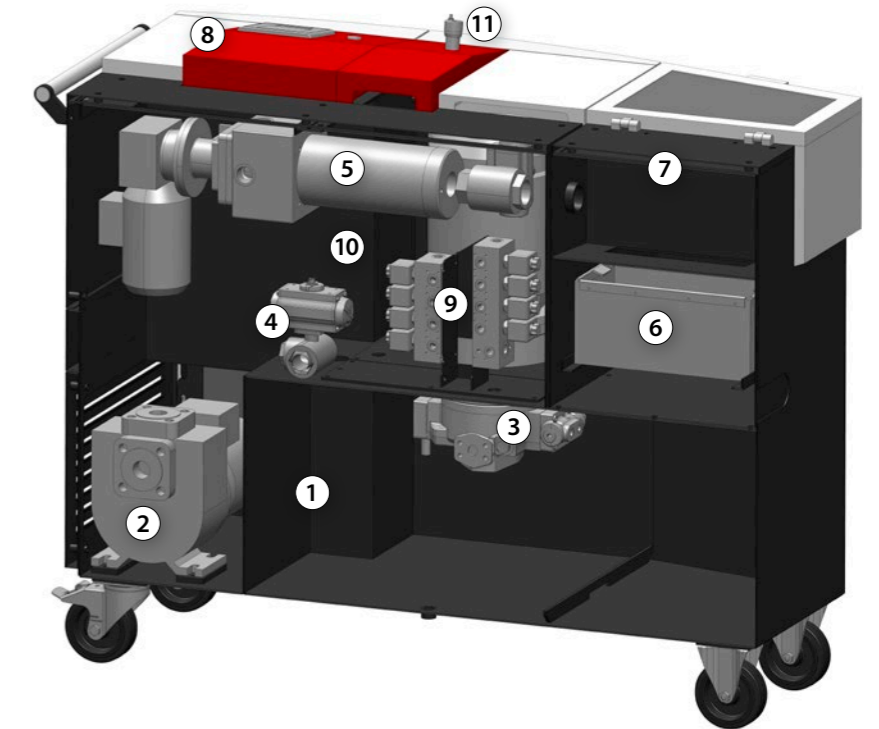
// Modernste Steuerungstechnologie und einfache Bedienung dank Touch-Pad.  
// Service- und Wartungsfreundlichkeit dank intelligenter Raumnutzung.  
// Latest control technology and simple operation thanks to the touch pad.  
// Simple servicing and maintenance thanks to intelligent space utilisation.

### Technische Daten

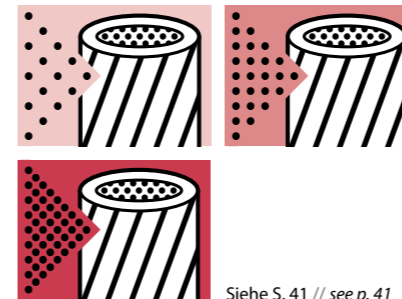
|                                |  |
|--------------------------------|--|
| <b>Ausstattung</b>             | // Ca. 1.300 x 600 x 1.100 mm, Gewicht ca. 430 kg<br>// < 300 bar, eco+ druckgeregelte Kolbenpumpe, 130-l-Reintank, Elektrosteuerung<br>// Leistungsversorgung 3~/PE 400 V / 50 Hz |
| <b>Förderleistung</b>          | 9–27 l/min   |
| <b>Druck</b>                   | // 80 bar bis 110 bar max. bei 27 l/min<br>// 130 bar bis 150 bar max. bei 20 l/min<br>// 210 bar max. bei 12 l/min<br>// 300 bar max. bei 9 l/min                                 |
| <b>Filter / Filterfeinheit</b> | // Wechselfilter (Glasfaser, 25 µm)<br>// Doppelschaltfilter (Glasfaser, 25 µm)<br>// Automatikfilter (30 µm), Nebenstromfilter, Abschlämzung in Siebkorb (150 µm)                 |
| <b>Betrieb</b>                 | // Schneidöl<br>// Wasseremulsion (min. 8 % Ölanteil)  |
| <b>Nutzanschlüsse</b>          | Bis zu 10 schaltbare Abgänge   |

### Technical data

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| <b>Equipment</b>                    | // Approx. 1,300 x 600 x 1,100 mm, weight approx. 430 kg<br>// < 300 bar, eco+ self-regulating piston pump, 130 l clean liquid tank, electronic control<br>// Power supply 3~/PE 400 V / 50 Hz |
| <b>Flow rate</b>                    | 9–27 l/min   |
| <b>Pressure</b>                     | // 80 bar up to 110 bar max. at 27 l/min.<br>// 130 bar up to 150 bar max. at 20 l/min.<br>// 210 bar max. at 12 l/min.<br>// 300 bar max. at 9 l/min.   |
| <b>Filtration / Filter fineness</b> | // Exchangeable filter (fibreglass, 25 µm)<br>// Twin coupling filter (fibreglass, 25 µm)<br>// Automatic filter (30 µm), bypass filter, desludging into wire mesh collector (150 µm)          |
| <b>Operation</b>                    | // Cutting oil<br>// Water emulsion (min. 8 % oil content)   |
| <b>Service connections</b>          | Up to 10 controllable service connections  |



### Funktion // Function



Siehe S. 41 // see p. 41

- 1 // Modernes Gehäuse mit 130-Liter-Reintank
- 2 // Kreiselpumpe für Filterkreislauf
- 3 // eco+ Hochdruckpumpe in Regelpumpentechnologie
- 4 // Kugelhahn für Nebenstromfiltration (Option)
- 5 // Selbstreinigender Automatikfilter (Option)
- 6 // Auffangsiebkorb für Filterschlamm
- 7 // Beruhigungskammer Abschlämkasten
- 8 // Touchpanel zur Anlagenbedienung
- 9 // Ventilblock mit schaltbaren Abgängen
- 10 // Elektrosteuerung
- 11 // Druckeinstellung

- 1 // Modern housing with 130-liter clean liquid tank
- 2 // Reciprocating pump for filter cycle
- 3 // eco+ self-regulating piston pump technology
- 4 // Ball valve for bypass filtration (option)
- 5 // Self-cleaning automatic filter (option)
- 6 // Wire mesh collector for filter sludge
- 7 // Settling chamber flushing tank
- 8 // Touch panel for system operation
- 9 // Manifold with controllable service connections
- 10 // Electronic control
- 11 // Pressure adjustment

**Einsatzgebiete:** Späne frühzeitig brechen, Spindelpülung, Tieflochbohrung bis zu 0,6 mm und 100xD bei der Verwendung von Einlippenbohrern. Alle Spanarten. Normaler Maschinenverschmutzungsgrad. Messing und Aluminium sollten in Verbindung mit Automatikfilter bearbeitet werden.

**Fields of application:** Early breaking of chips, spindle flushing, deep hole drilling of up to 0.6 mm and 100xD at the use of gun drills. All chip types. Normal degree of machine contamination. Brass and aluminium should be processed in conjunction with an automatic filter.

### Optionen // Options



// Doppelschaltfilter  
// Twin coupling filter

Ohne Abbildung:  
**Vorwärmung mit Temperaturwächter, druckgeregelte Abgänge (mechanisch), Plattenwärmetauscher (nur in Verbindung mit optionalem Automatikfilter), Kugelhahn für Nebenstromfiltration, Automatikfilter (30 µm)**  
Without picture:  
Preheating with temperature switch, pressure-controlled service connections (mechanic), plate heat exchanger (only available in combination with optional automatic filter), Ball valve for bypass filtration, automatic filter (30 µm)



# combiloop CL4 G

## EIN STANDARD – HOCHGRADIG INDIVIDUALISIERBAR A STANDARD WITH A HIGH LEVEL OF INDIVIDUALISATION

Sie benötigen hohe Spülleistungen? Hinzu kommen feine Späne und ein hoher Verschmutzungsgrad auf der Maschine? Höchste Oberflächengüte ist Ihr Standard? Dann ist die combiloop CL4 ein Muss. Auf drei Reintankgrößen aufbauend, bietet sie Hochdruck, Neben- oder Vollstromfiltration und ist dank cleverer Modularität hervorragend auf Ihre Anforderungen in Sachen prozesssichere Filtration, Spülleistung und Kühlung anpassbar. Mit der combiloop CL4 ist Individualisierung Standard!

*You need high performance flushing? And there are fine chips and a high contamination level on your machine? Your standard is the highest surface quality? Then the combiloop CL4 is a must. Based on three sizes of clean liquid tank, it provides high-pressure and bypass or full flow filtration. In addition, thanks to its intelligent modular design, it can be modified to optimal effect to your filtration, flushing, and cooling needs. The combiloop CL4 makes individualisation the standard!*



combiloop CL4 G-400  
combiloop CL4 G-400 **eco+**  
dynamic power concept



combiloop CL4 G-600  
combiloop CL4 G-600 **eco+**  
dynamic power concept



combiloop CL4 G-800  
combiloop CL4 G-800 **eco+**  
dynamic power concept

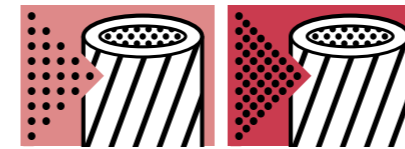
### Technische Daten

|                                 | CL4 G-400   | CL4 G-600   | CL4 G-800   |
|---------------------------------|---|---|---|
| <b>Ausstattung</b>              | // Größe 1.400 x 863 x 2.000 mm<br>// Gewicht ca. 500 kg<br>// 400-l-Reintank<br>// Neben- oder Vollstromfiltration | // Größe 1.765 x 863 x 2.000 mm<br>// Gewicht ca. 700 kg<br>// 600-l-Reintank<br>// Vollstromfiltration | // Größe 2.200 x 863 x 2.000 mm<br>// Gewicht ca. 800 kg<br>// 800-l-Reintank<br>// Vollstromfiltration |
| <b>Anschluss</b>                | Leistungsversorgung 3~/ PE 400 V / 50 Hz  |   |   |
| <b>Pumpen</b>                   | Bis zu 2  | Bis zu 3  | Bis zu 4  |
| <b>Förderleistung und Druck</b> | Maximal 60 l/min, maximal 300 bar   | Maximal 130 l/min, maximal 300 bar  |   |
| <b>Filter / Filterfeinheit</b>  | // Kaskadenfilter (500/40 µm)<br>// Automatikfilter (40 µm)   | // Automatikfilter (40 µm)  |   |
| <b>Betrieb</b>                  | // Schneidöl<br>// Wasseremulsion (min. 8 % Ölanteil)   |   |   |
| <b>Nutzanschlüsse</b>           | Bis zu 10 schaltbare Abgänge  |   |   |

### Technical data

|                                 | CL4 G-400  | CL4 G-600  | CL4 G-800  |
|---------------------------------|--|--|--|
| <b>Equipment</b>                | // Size 1,400 x 863 x 2,000 mm<br>// Approx. 500 kg<br>// 400-l clean liquid tank<br>// Bypass or full flow filtration | // Size 1,765 x 863 x 2,000 mm<br>// Approx. 700 kg<br>// 600-liter clean liquid tank<br>// Full flow filtration | // Size 2,200 x 863 x 2,000 mm<br>// Approx. 800 kg<br>// 800-liter clean liquid tank<br>// Full flow filtration |
| <b>Connection</b>               | Power supply 3~/ PE 400 V / 50 Hz  |  |  |
| <b>Pumps</b>                    | Up to 2  | Up to 3  | Up to 4  |
| <b>Flow rate and pressure</b>   | Max. 60 l/min, max. 300 bar  | Max. 130 l/min, max. 300 bar   |  |
| <b>Filter / filter fineness</b> | // Cascading filter (500/40 µm)<br>// Automatic filter (40 µm)   | // Automatic filter (40 µm)  |  |
| <b>Operations</b>               | // Cutting oil<br>// Water emulsion (min. 8 % oil content)   |  |  |
| <b>Service connections</b>      | Up to 10 controllable service connections  |  |  |

### Funktion // Function

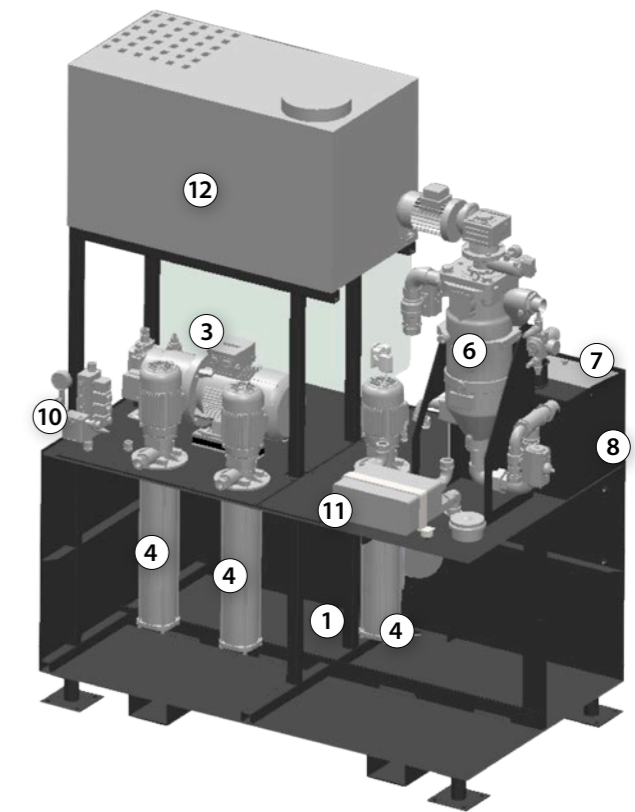


Siehe S. 41 // see p. 41

### CL4 G-800, Pumpenkonfiguration 1 CL4 G-800, pump configuration 1

- 1 // Reintank
- 2 // Kreiselpumpe für Filterkreislauf (nicht sichtbar)
- 3 // eco+ Hochdruckpumpe in Regelpumpentechnologie
- 4 // Niederdruckpumpen für Überflutungskühlung
- 5 // Füllstandssensor (nicht sichtbar)
- 6 // Selbstreinigender Automatikfilter für Vollstrom
- 7 // Auffangsiebkorb für Filterschlamm
- 8 // Beruhigungskammer Abschlammkasten
- 9 // Touchpanel zur Anlagenbedienung (nicht sichtbar)
- 10 // Ventilblock mit schaltbaren Abgängen
- 11 // Plattenwärmetauscher (Option)
- 12 // Kühlsystem (Option)
- 13 // Elektrosteuerung (nicht sichtbar)

**Einsatzgebiete:** Späne frühzeitig brechen, Spindelspülung, Tieflochbohrung bis zu 0,6 mm und 100xD bei der Verwendung von Einlippenbohrern. Alle Spanarten. Hoher Maschinenverschmutzungsgrad.



- 1 // Clean liquid tank
- 2 // Reciprocating pump for filter cycle (not visible)
- 3 // eco+ high-pressure pump with piston pump technology
- 4 // Low-pressure pumps for flood cooling
- 5 // Level sensor (not visible)
- 6 // Self-cleaning automatic filter for full flow
- 7 // Wire mesh collector for filter sludge
- 8 // Settling chamber flushing tank
- 9 // Touch panel for system operation (not visible)
- 10 // Manifold with controllable service connections
- 11 // Integrated plate heat exchanger (option)
- 12 // Cooling system (option)
- 13 // Electronic control (not visible)

**Fields of application:** Early breaking of chips, spindle flushing, deep hole drilling up to 0.6 mm and 100xD at the use of gun drills. All chip types. High degree of machine contamination.

### Optionen // Options



- // Kühlsystem (CL4 G-600 und 800)
- // Cooling system (CL4 G-600 and 800)

Ohne Abbildung:  
**Plattenwärmetauscher (CL4 G-400), Drucksteuerung, Temperaturmanagementsystem, Einhausung**  
Without picture:  
Plate heat exchanger (CL4 G-400), pressure control, temperature management system, housing



# combiloop CL5

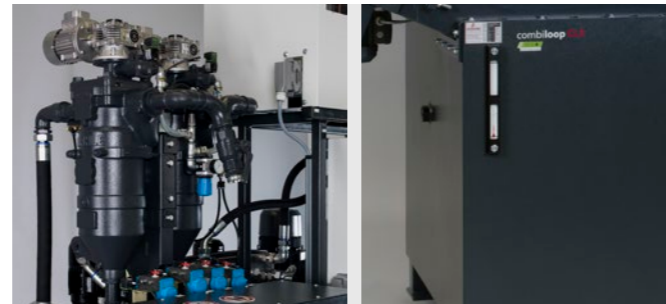
## MASSGESCHNEIDERTE POWER-KÜHLSCHMIERSTOFFANLAGE TAILORED POWER COOLING LUBRICANT SYSTEM

Hohe Präzision und Perfektion zeichnen ihre Produkte aus? Ihr Prozessablauf ist zu 100 % durchgetaktet? Ihre KSS-Anlage muss perfekt darauf abgestimmt sein? Mit einer Spülleistung von 300 Litern pro Minute, automatischer Filtration, einem automatisierten Schlammaustrag, Pumpenkonfigurationen nach Wahl sowie der Ansteuerung der Werkzeuge mit Hochdruck und optionaler Temperierung des Mediums lässt die combi-loop CL5 keine Wünsche offen.

Your products are characterised by high precision and perfection? Your processes are clocked from beginning to end? Your cooling lubricant system must be perfectly tuned? Offering a flushing capacity of 300 liters a minute, automatic filtration, automated sludge discharge, user configurable pump parameters, high-pressure tool actuation, and optional medium temperature regulation, the combi-loop CL5 leaves no wish unfulfilled.



combi-loop CL5  
combi-loop CL5



// Hochleistungsfiltration dank selbstreinigender Automatikfilterkombination für den Vollstrom.  
// Der Reintank kann je nach Ausbaustufe 250 l bis 2.000 l Medium fassen.  
// High-performance filtration thanks to the combination of self-cleaning automatic filters for the full flow.  
// The clean liquid tank can contain from 250 l, depending on the stage of expansion.

### Technische Daten

|                                |  |
|--------------------------------|--|
| <b>Ausstattung</b>             | // Größe variabel auf Anfrage, Gewicht abh. v. Ausbaustufe<br>// < 1.200 bar, eco+ druckregelte Kolbenpumpe, Hochleistungs-Rückspülfilter (40 µm), Transferpumpe, 250–2.000-l-Reintank, Elektrosteuerung<br>// Leistungsversorgung 3~ / PE 400 V / 50 Hz |
| <b>Förderleistung</b>          | // Niederdrucksystem: bis 200 l/min<br>// Hochdrucksystem: bis 100 l/min   |
| <b>Druck</b>                   | Je nach Förderleistung bis max. 1.200 bar  |
| <b>Filter / Filterfeinheit</b> | // Automatikfilter (40 µm), Vollstromfiltration, Abschlämzung in Siebkorb (150 µm)<br>// Verschiedene Feinfilter je nach Pumpenanforderung   |
| <b>Betrieb</b>                 | // Schneidöl<br>// Wasseremulsion (min. 8 % Ölanteil)  |
| <b>Nutzanschlüsse</b>          | Bis zu 12 schaltbare Abgänge   |

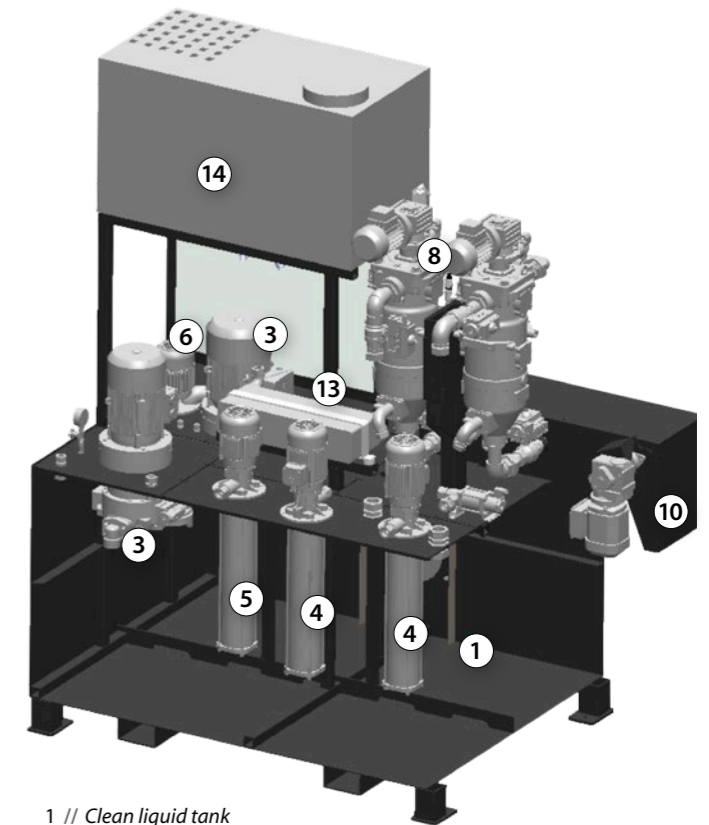
### Technical data

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| <b>Equipment</b>                | // Size variable on request, weight depending on the stage of expansion<br>// < 1,200 bar, eco+ self-regulating piston pump, high-performance reversible flow filter (40 µm), transfer pump, 250–2,000 l clean liquid tank, electronic control<br>// Power supply 3~ / PE 400 V / 50 Hz |
| <b>Flow rate</b>                | // Low-pressure system delivering up to 200 l/min<br>// High-pressure system up to 100 l/min  |
| <b>Pressure</b>                 | Depending on flow rate up to 1,200 bar  |
| <b>Filter / Filter fineness</b> | // Automatic filter (40 µm), full flow filtration, desludging into wire mesh collector (150 µm)<br>// Diverse fine filters available depending on pump technology   |
| <b>Operation</b>                | // Cutting oil<br>// Water emulsion (min. 8 % oil content)  |
| <b>Service connections</b>      | Up to 12 controllable service connections   |

### Funktion // Function



Siehe S. 41 // see p. 41



- 1 // Reintank
- 2 // Kreiselpumpe für Filterkreislauf (nicht sichtbar)
- 3 // eco+ Hochdruckpumpe in Regelpumpentechnologie
- 4 // Niederdruckpumpen für Überflutungskühlung
- 5 // Niederdruckpumpe für Niagara-Spülung
- 6 // Niederdruckpumpe für Cover-Spülung
- 7 // Füllstands- und Temperatursensor (nicht sichtbar)
- 8 // Selbstreinigende Automatikfilterkombination für Vollstrom
- 9 // Auffangkammer für Filterschlamm (nicht sichtbar)
- 10 // Automatisierter Schlammaustrag (Option)
- 11 // Touchpanel zur Anlagenbedienung (nicht sichtbar)
- 12 // Ventilblock mit schaltbaren Abgängen (nicht sichtbar)
- 13 // Plattenwärmetauscher (Option)
- 14 // Kühlsystem (Option)
- 15 // Elektrosteuerung (nicht sichtbar)

- 1 // Clean liquid tank
- 2 // Reciprocating pump for filter cycle (not visible)
- 3 // eco+ high-pressure pump with self-regulating piston pump technology
- 4 // Low-pressure pumps for flood cooling
- 5 // Low-pressure pump for Niagara flushing
- 6 // Low-pressure pump for cover flushing
- 7 // Level and temperature sensor
- 8 // Self-cleaning automatic filter combination for full flow
- 9 // Collecting chamber for filter sludge (not visible)
- 10 // Automated sludge discharge (option)
- 11 // Touch panel for system operation (not visible)
- 12 // Valve block with controllable service connections (not visible)
- 13 // Plate heat exchanger (option)
- 14 // Cooling system (option)
- 15 // Electronic control (not visible)

**Einsatzgebiete:** Späne frühzeitig brechen, Spindelspülung, Tieflochbohrung bis zu 0,6 mm und 100xD bei der Verwendung von Einlippenbohrern. Alle Spanarten. Hoher Maschinenverschmutzungsgrad.

**Fields of application:** Early breaking of chips, spindle flushing, deep hole drilling up to 0.6 mm and 100xD at the use of gun drills. All chip types. High degree of machine contamination.

### Optionen // Options



// Automatisierter Schlammaustrag  
// Automated sludge discharge

Ohne Abbildung:  
Plattenwärmetauscher, Einhausung, Drucksteuerung über Maschinenprogramm, Temperaturmanagement-System  
Without picture:  
Plate heat exchanger, housing, pressure control via machine program, temperature management system



# HOCHDRUCKSYSTEM UND SPÄNEFÖRDERER IN EINEM HIGH-PRESSURE SYSTEM AND CHIP CONVEYOR IN ONE

**100 % mehr Leistung mit bis zu 300 bar!** combistream ist alles in einem: Hochdruck + Späneförderer + Feinfilter + Reintank + Maschinentank. Ihr Nutzen? Unterbrechungsfreies Zerspanen dank höchster Automatisierung in Ihrem Spänemanagement und einzigartig hohen Drücken.

- // Höhere Temperaturstabilität durch größere Kühlschmierstoffmenge
- // Zuverlässige Hochdruckpumpentechnologie
- // Integrierte Lösung: optimale Raumnutzung und Sauberkeit
- // Gesteigerte Qualität und Produktivität
- // Tieflochbohren inhouse
- // Verbesserte Standzeit der Werkzeuge
- // Zeitersparnis und Flexibilität
- // Höhere Schnittgeschwindigkeiten

**100% more performance using up to 300 bar!** combistream is all in one: High pressure + chip conveyor + fine filter + clean liquid tank + machine tank. Your benefit? Interruption-free machining thanks to highest automation in your chip management and particularly high pressure.

- // Higher temperature stability due to larger cooling lubricant volume
- // Reliable high-pressure pump technology
- // Integrated solution: optimal space utilisation and cleanness
- // Increased quality and productivity
- // In-house deep hole drilling
- // Longer tool service life
- // Time saving and flexibility
- // Higher cutting speeds

[www.combistream.de](http://www.combistream.de)

# combistream



// combistream CS4 – Hochleistungs-Hochdruck mit Vollstromfiltration! Für alle Spanarten. Für häufig wechselnde Materialien und Bearbeitungen. Für einen sehr hohen Verschmutzungsgrad.  
// combistream CS4 – high-performance high pressure with full flow filtration! For all chip types. For frequently changing materials and processing. For a very high degree of contamination.



# combistream CS2

## EINSTIEGSLÖSUNG BIS 100 BAR LOW-END SOLUTION TO 100 BAR

Die Einstiegslösung für die kombinierte Hochdruck-Späneförderer bietet höchste Flexibilität. Sogar bei der kleinsten Ausbaustufe stehen unterschiedliche Spänefördersysteme (siehe auch Seite 10–11) zur Wahl. Auf den Grundtank aufgebaut, werden sie mit der Hochdrucktechnologie der combistream CS2 kombiniert (Hochdruckanforderung bis 100 bar). Auswaschbare, neu entwickelte Hochleistungsfilter gewährleisten höchste Sauberkeit bis zu 40 µm für den Hochdruckeinsatz an innen-gekühlten Werkzeugen.

*As a combined high-pressure chip conveyor, this low-end solution offers the greatest flexibility. Even the smallest expansion stage comes with a wide range of chip conveyors to choose from (see also page 10–11). Mounted on the base tank, they are combined with the high-pressure combistream CS2 technology (high-pressure requirements up to 100 bar). The new development of washable high performance filters safeguards the maximum purity up to 40 µm for high-pressure applications at internally cooled tools.*



combistream CS2, mit Hochdruckaufbau und Späneförderer-Basiskonzept 2  
combistream CS2, with high-pressure buildup and basic chip conveyor concept 2



// Clevere Option: Scharnierbandförderer im Arbeitsraum und Kratzbandförderer für Vorabscheidung (500–300 µm) mit Späneaustrag und Abreinigung über Spaltsieb im Zusatztank.  
// Intelligent option: hinge belt conveyor in the work space and scraper conveyor for 500–300 µm pre-separation with chip removal and cleaning through a slotted screen in the secondary tank.

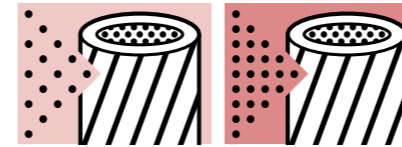
### Technische Daten

|  |  |
|--|--|
| <b>Ausstattung</b>                             | // Größe abh. v. Maschine, Gewicht abh. v. Ausbaustufe, Maschinentank, Zusatztank bzw. Reintank abh. v. Version<br>// < 70 bis 100 bar über Konstantpumpe als Zahnradpumpe, Speisepumpe, 230-l-Zusatztank, Elektrosteuerung<br>// Leistungsversorgung 3~/ PE 400 V / 50 Hz |
| <b>Betrieb</b>                                 | // Schneidöl<br>// Wasseremulsion (min. 8 % Ölanteil)  |
| <b>Späneförderer, Maschinentankfiltrierung</b> | Basiskonzept 1 und 2 (siehe S. 10–11), je nach Umsetzbarkeit in der Maschine   |
| <b>Förderleistung &amp; Druck</b>              | // Niederdrucksystem abhängig von Version<br>// Hochdruck 70 bar bei 12 / 20 / 24 l/min<br>// Hochdruck 100 bar bei 12 / 20 l/min  |
| <b>Hochdruckfiltrierung</b>                    | Hochdruck saugt direkt aus dem 230-l-Zusatztank über auswaschbaren Drahtgeflechtfilter an:<br>// Einfachfilter (40 bzw. 60 µm)<br>// Doppelschaltfilter (40–60 µm)   |
| <b>Nutzanschlüsse</b>                          | Bis zu 10 schaltbare Abgänge   |

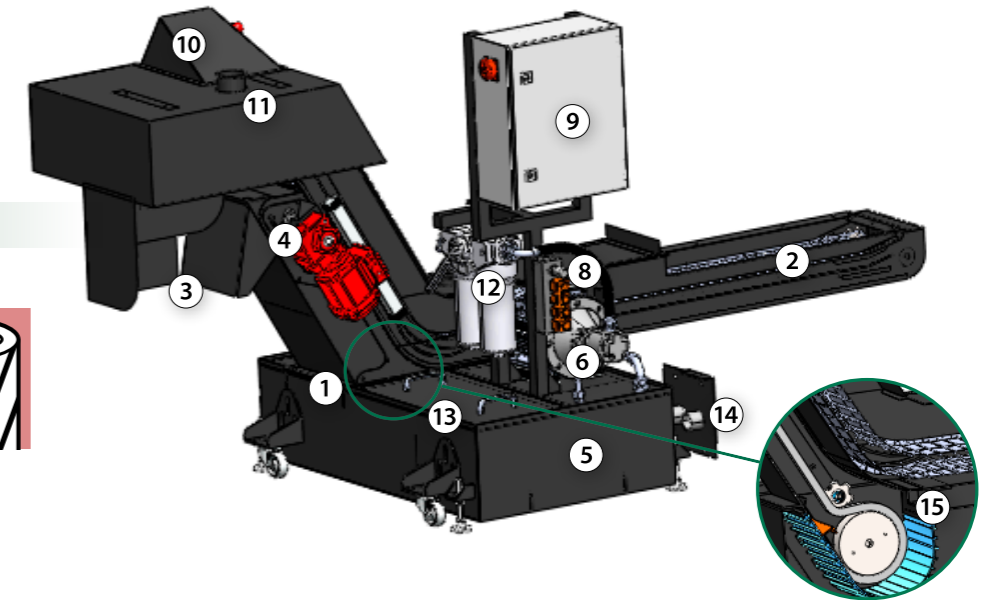
### Technical data

|   |   |
|---|---|
| <b>Equipment</b>                              | // Size varies with machine; weight varies with expansion stage; machine tank, secondary tank, or clean liquid tank vary with version<br>// < 70–100 bar from constant pump as gear pump, feed pump, 230 l secondary tank, electronic control<br>// Power supply 3~/ PE 400 V / 50 Hz |
| <b>Operation</b>                              | // Cutting oil<br>// Water emulsion (min. 8 % oil content)  |
| <b>Chip conveyor, machine tank filtration</b> | Basic concept 1 or 2 (see pp. 10–11), depending on the machine  |
| <b>Flow rate &amp; pressure</b>               | // Low-pressure system varies with the version<br>// High pressure 70 bar at 12 / 20 / 24 l/min<br>// High pressure 100 bar at 12 / 20 l/min  |
| <b>High-pressure filtration</b>               | High pressure is primed directly from the 230 l secondary tank through a washable wire mesh filter:<br>// Single filter (40 or 60 µm)<br>// Twin coupling filter (40–60 µm)   |
| <b>Service connections</b>                    | Up to 10 controllable service connections   |

### Funktion // Function



Siehe S. 41 // see p. 41



- 1 // Maschinentank als Zusatztank mit Vorabscheidung
- 2 // Späneförderer für den Zerspanungsbereich der Maschine
- 3 // Doppelter Späneabwurf
- 4 // Vorabscheidung mit Kratzbandförderer für automatisierten Schmutzaustrag
- 5 // 500–300 µm Zusatztankbereich
- 6 // Motor mit selbstansaugender Hochdruckpumpe (als Konstantpumpe)
- 7 // Füllstandsensor (nicht sichtbar)
- 8 // Ventilblock mit schaltbaren Abgängen
- 9 // Elektrosteuerung
- 10 // Touchpanel zur Anlagenbedienung
- 11 // Ölnebelabsaugstutzen
- 12 // Doppelschaltfilter (Option)
- 13 // Reinigungsöffnung Zusatztank
- 14 // Niveaueausgleich
- 15 // Selbstreinigendes Spaltsieb über Kratzfördermechanismus mit automatischem Späneaustrag

- 1 // Machine tank as secondary tank with pre-separation
- 2 // Chip conveyor for machining area
- 3 // Double chip release
- 4 // Pre-separation with scraper conveyor for automated dirt removal
- 5 // 500–300 µm secondary tank area
- 6 // Motor with self-priming high-pressure pump (constant pump)
- 7 // Level sensor (not visible)
- 8 // Manifold with controllable service connections
- 9 // Electronic control
- 10 // Touch panel for operation
- 11 // Oil mist suction nozzle
- 12 // Twin coupling filter (option)
- 13 // Cleaning aperture secondary tank
- 14 // Levelling
- 15 // Self-cleaning slotted screen actuated by the scraper conveyor mechanism with automatic chip removal

### Optionen // Options



- // Doppelschaltfilter (60 µm)
- // Twin coupling filter (60 µm)

Ohne Abbildung:  
Spindelspülung für Abgreifspindel, Frequenzumrichter (eco+), Spaltsieb für Vorabscheidung (300 µm), Abblasvorrichtung am Späneabwurf, Kühlwasser-Rückkühler (Beistellaggregat), Ventilblock mit schaltbaren Abgängen  
Without picture:  
Counter spindle flushing, frequency inverter (eco+), slotted screen for pre-separation (300 µm), blow-off device at chip release, cooling water recycler (add-on module), manifold with controllable service connections

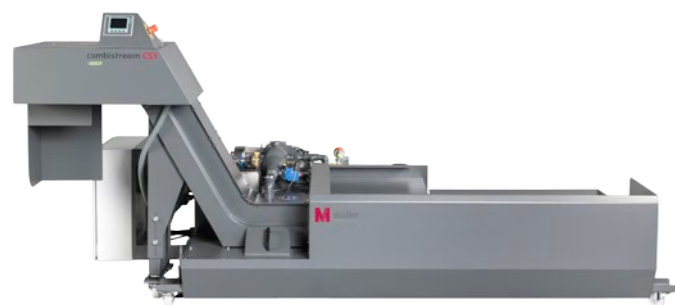


# combistream CS3

## BIS ZU 300 BAR. PERFEKT INTEGRIERT! UP TO 300 BAR. PERFECTLY INTEGRATED!

Erstklassige Pumpentechnologie in Verbindung mit bestmöglicher Feinfiltration des Kühlschmierstoffs für die Hochdruckversorgung auf der Maschine – hierfür steht die combistream CS3. Späne können frühzeitig gebrochen werden und Tieflochbohrungen in einem Zug durchgeführt werden – all das in Kombinationen mit bis zu drei unterschiedlichen Späneförderkonzepten, die auf ein und demselben Grundtank aufgebaut werden. Es gilt: beste Technologie, perfekt integriert!

*Top quality pump technology in conjunction with the best possible fine filtration of the cooling lubricants for the supply of high-pressure on the machine – this is what combistream CS3 is for. Chips can be broken early and deep holes drilled in the one operation – all this in conjunction with up to three differing chip conveying concepts mounted on the one base tank. The rule: The best technology, perfectly integrated!*

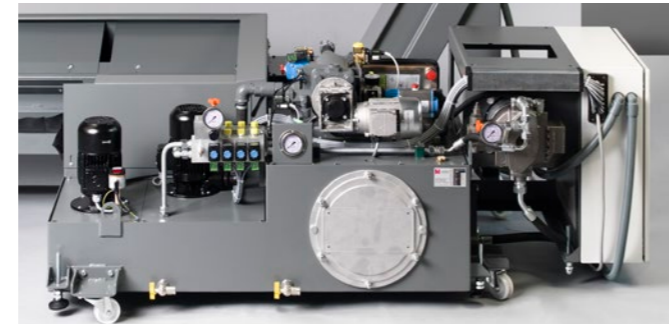


combistream CS3, mit Hochdruckaufbau und Späneförderer-Basiskonzept 1  
combistream CS3, with high-pressure buildup and basic chip conveyor concept 1



### Technische Daten

|   |   |
|---|---|
| <b>Ausstattung</b>                            | // Größe abh. v. Maschine, Gewicht abh. v. Ausbaustufe, Maschinentank, Zusatztank bzw. Reintank abh. v. Version<br>// < 300 bar über eco+ Regelpumpentechnologie, Speisepumpe, Reintank integriert, Elektrosteuerung<br>// Leistungsversorgung 3~/ PE 400 V / 50 Hz |
| <b>Betrieb</b>                                | // Schneidöl<br>// Wasseremulsion (min. 8 % Ölanteil)   |
| <b>Späneförderer, Maschinentankfiltration</b> | Basiskonzept 1, 2 und 3 (siehe S. 10–12), je nach Umsetzbarkeit in der Maschine   |
| <b>Förderleistung &amp; Druck</b>             | // Hoch- & Niederdrucksystem abh. v. Version<br>// 80–300 bar<br>// 9–45 l/min  |
| <b>Hochdruckfiltration</b>                    | // Wechselfilter (25 µm) auch als Doppelschaltfilter<br>// Kaskadenfilter 500/25 µm (Option 500/40 µm)<br>// selbstreinigender Automatikfilter (30 µm)  |
| <b>Nutzanschlüsse</b>                         | bis zu 10 schaltbare Abgänge  |

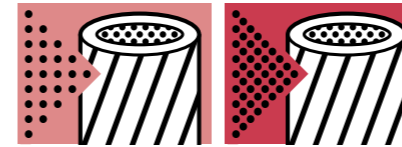


// Profitieren Sie vom sauberen Medium, automatischen Späneauswurf, den einzigartig hohen Drücken bis 300 bar und der hohen Menge an vorgehaltenem Kühlmedium.  
// Benefit from a clean medium, automatic chip removal, the particularly high pressure of up to 300 bar and the high volume of stored coolant.

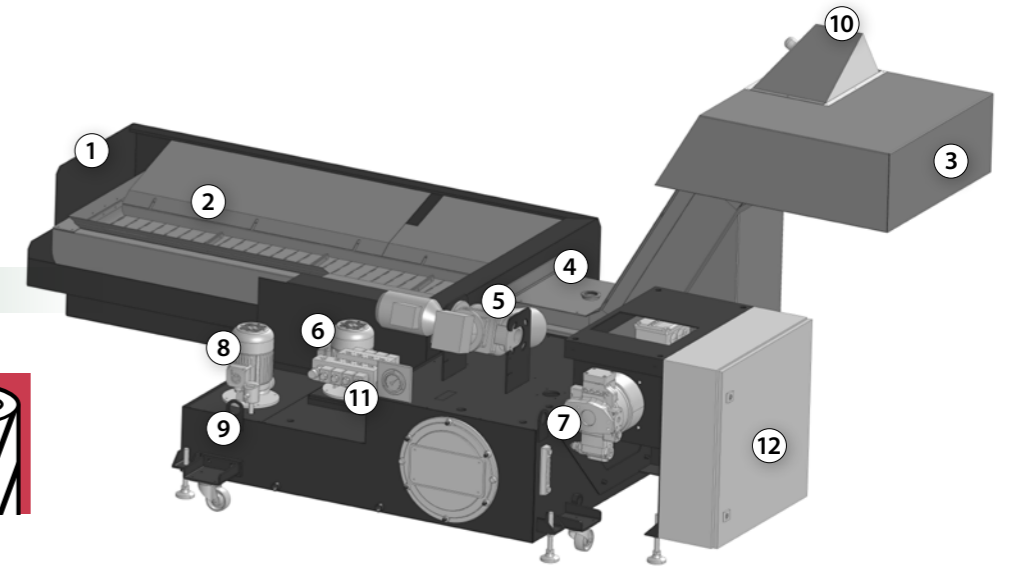
### Technical data

|   |   |
|---|---|
| <b>Equipment</b>                              | // Size varies with machine; weight varies with expansion stage; machine tank, secondary tank, or clean liquid tank vary with version<br>// < 300 bar from eco+ self-regulating piston pump technology, feed pump, integrated clean liquid tank, electronic control<br>// Power supply 3~/ PE 400 V / 50 Hz |
| <b>Operation</b>                              | // Cutting oil<br>// Water emulsion (min. 8 % oil content)  |
| <b>Chip conveyor, machine tank filtration</b> | Basic concept 1, 2 or 3 (see pp. 10–12), depending on the machine   |
| <b>Flow rate &amp; pressure</b>               | // High- and low-pressure system varies with the version<br>// 80–300 bar<br>// 9–45 l/min  |
| <b>High-pressure filtration</b>               | // Exchangeable filter (25 µm) also as twin coupling filter<br>// Cascading filter 500/25 µm (option 500/40 µm)<br>// Automatic filter (30 µm)  |
| <b>Service connections</b>                    | up to 10 controllable service connections   |

### Funktion // Function



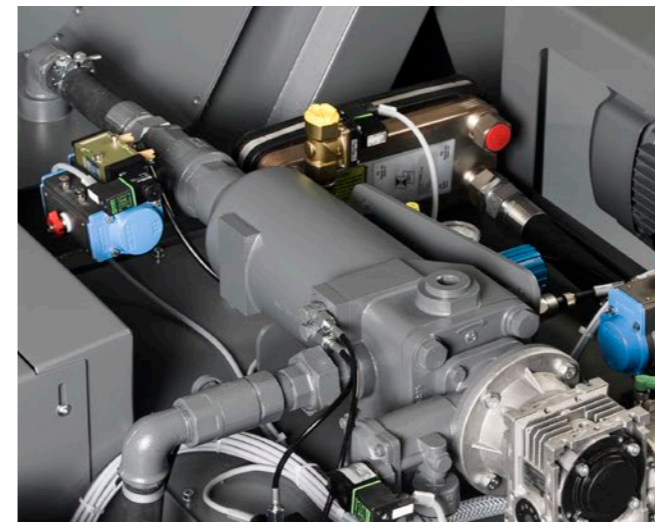
Siehe S. 41 // see p. 41



- 1 // Maschinentank bestehend aus Schmutz- und Reintank
- 2 // Späneförderer als Scharnier- oder Kratzband
- 3 // Späneabwurf
- 4 // Abschlämmung: Automatikfilter auf Förderband
- 5 // Selbstreinigender Automatikfilter (Option)
- 6 // Kreiselpumpe für Filterkreislauf
- 7 // eco+ Hochdruckpumpe in Regelpumpentechnologie
- 8 // Niederdruckpumpe
- 9 // Füllstandssensor
- 10 // Touchpanel zur Anlagenbedienung
- 11 // Ventilblock mit schaltbaren Abgängen
- 12 // Elektrosteuerung

- 1 // Machine tank consisting of dirt and clean liquid tank
- 2 // Chip conveyor as hinge belt or scraper conveyor
- 3 // Chip release
- 4 // Desludging: automatic filter to conveyor
- 5 // Self-cleaning automatic filter (option)
- 6 // Reciprocating pump for filter cycle
- 7 // eco+ self-regulation piston pump technology
- 8 // Low-pressure pump
- 9 // Level sensor
- 10 // Touch panel for operation
- 11 // Manifold with controllable service connections
- 12 // Electronic control

### Optionen // Options



- // Automatikfilter (30 µm)
- // Automatic filter (30 µm)

Ohne Abbildung:  
Doppelschaltfilter, Abblasvorrichtung am Späneabwurf, Plattenwärmetauscher (nur in Verbindung mit optionalem Automatikfilter), Vorwärmung, Temperaturmanagementsystem, Stromregelventil für Drucksteuerung über Maschinenprogramm  
Without picture:  
Twin coupling filter, blow-off device on the chip release, plate heat exchanger (only available in combination with optional automatic filter), preheating, temperature management system, flow control valve for pressure control via machine program



# combistream CS4

## MAXIMALE AUTOMATISIERUNG MAXIMUM AUTOMATION

Ihr Wunsch: höchste Automatisierung im Spänemanagement bei höchster Medium-Reinheit und -Verfügbarkeit? Ihr Produkt: combistream CS4. Als Vollstromfiltrationslösung versorgt die combistream CS4 sowohl das Nieder- als auch Hochdrucksystem permanent mit bis zu 30 µm reinen Kühlmedien.

Your wish: highest automation in chip management with highest medium purity and availability? Your product: combistream CS4. As a full flow filtration solution, combistream CS4 permanently provides both the low-pressure and the high-pressure system with up to 30 µm pure coolant.



combistream CS4, mit Hochdruckaufbau und Späneförderer-Basiskonzept 3  
combistream CS4, with high-pressure buildup and basic chip conveyor concept 3



// Einzigartig: doppelter Späneauswurf mit Scharnierbandförderer und zusätzlicher Tankreinigung.  
// Feinfiltration mit selbstreinigendem Automatikfilter in höchster Ausbaustufe.  
// Unique: double chip removal with hinge belt conveyor and additional tank floor cleaning.  
// Fine filtration with self-cleaning automatic filter in highest stage of expansion.

### Technische Daten

|   |   |
|---|---|
| <b>Ausstattung</b>                            | // Größe abh. v. Maschine, Gewicht abh. v. Ausbaustufe, Maschinentank, Zusatztank bzw. Reintank abh. v. Version<br>// < 300 bar über eco+ Regelpumpentechnologie, Vollstromfiltration über Hochleistungs-Rückspülfilter, Speisepumpe, Reintank separat, Elektrosteuerung<br>// Leistungsversorgung 3~/ PE 400 V / 50 Hz |
| <b>Betrieb</b>                                | // Schneidöl<br>// Wasseremulsion (min. 8 % Ölanteil)   |
| <b>Späneförderer, Maschinentankfiltration</b> | Basiskonzept 2 und 3 (siehe S. 11–12), je nach Umsetzbarkeit in der Maschine  |
| <b>Filtrationskonzept</b>                     | Vollstromfiltration Hoch- und Niederdruck   |
| <b>Förderleistung &amp; Druck</b>             | // Hoch- & Niederdrucksystem abh. v. Version<br>// 80–300 bar<br>// 9–45 l/min  |
| <b>Nutzanschlüsse</b>                         | bis zu 10 schaltbare Abgänge  |

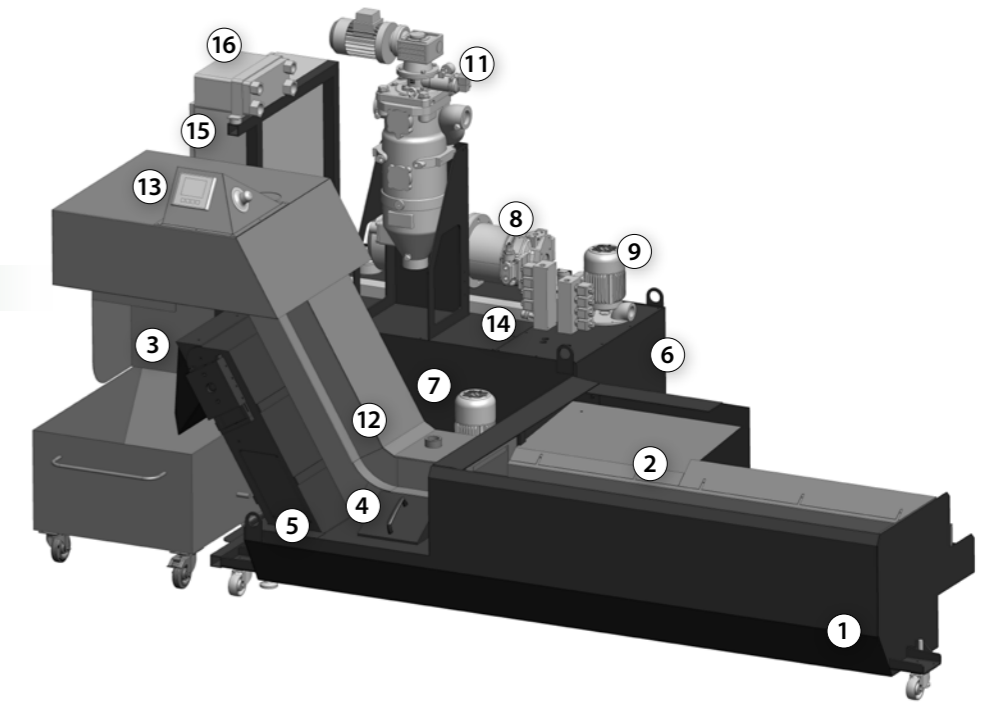
### Technical data

|   |  |
|---|--|
| <b>Equipment</b>                              | // Size varies with machine; weight varies with expansion stage; machine tank, secondary tank, or clean liquid tank vary with version<br>// < 300 bar from eco+ self-regulating piston pump technology, full flow filtration through high-performance reversible flow filters, feed pump, separate clean liquid tank, electronic control<br>// Power supply 3~/ PE 400 V / 50 Hz |
| <b>Operation</b>                              | // Cutting oil<br>// Water emulsion (min. 8 % oil content)   |
| <b>Chip conveyor, machine tank filtration</b> | Basic concept 2 or 3 (see pp. 11–12), depending on the machine   |
| <b>Filtration concept</b>                     | Full flow filtration high- and low-pressure  |
| <b>Flow rate &amp; pressure</b>               | // High- and low-pressure system varies with the version<br>// 80–300 bar<br>// 9–45 l/min   |
| <b>Service connections</b>                    | up to 10 controllable service connections  |

### Funktion // Function



Siehe S. 41 // see p. 41



- 1 // Maschinentank als Schmutztank mit integrierter Bodenreinigung und automatischem Schmutzauswurf
- 2 // Späneförderer für den Zerspanungsbereich der Maschine
- 3 // Doppelter Späneabwurf
- 4 // Ölauslauf aus Fördererkassette
- 5 // Bodenreinigung mit automatisiertem Austrag über Kratzband
- 6 // Reintank für Vollstromfiltration
- 7 // Kreiselpumpe für Filterkreislauf
- 8 // eco+ Hochdruckpumpe in Regelpumpentechnologie
- 9 // Niederdruckpumpe
- 10 // Füllstandssensor (nicht sichtbar)
- 11 // Selbstreinigender Automatikfilter für Vollstrom
- 12 // Abschlämzung: Automatikfilter auf Förderband
- 13 // Touchpanel zur Anlagenbedienung
- 14 // Ventilblock mit schaltbaren Abgängen
- 15 // Elektrosteuerung
- 16 // Plattenwärmetauscher (Option)

- 1 // Machine tank as dirt tank with integrated base cleaner and automated dirt removal
- 2 // Chip conveyor for the machining area of the machine
- 3 // Double chip release
- 4 // Oil drain from conveyor box
- 5 // Base cleaned with automatic removal via scraper conveyor
- 6 // Clean liquid tank for full flow filtration
- 7 // Reciprocating pump for filter cycle
- 8 // eco+ self-regulation piston pump technology
- 9 // Low-pressure pump
- 10 // Level sensor (not visible)
- 11 // Self-cleaning automatic filter for full flow
- 12 // Desludging: automatic filter to conveyor
- 13 // Touch panel for operation
- 14 // Manifold with controllable service connections
- 15 // Electronic control
- 16 // Plate heat exchanger (option)

### Optionen // Options



// Plattenwärmetauscher  
// Plate heat exchanger

Ohne Abbildung:  
Abblasvorrichtung am Späneabwurf, Vorwärmung, Temperaturmanagementsystem, Drucksteuerung über Maschinenprogramm

Without picture:  
Blow-off device on the chip release, preheating, temperature management system, pressure control via machine program



# AUSLEGUNG UND ANBINDUNG CONFIGURATION AND INTEGRATION

## Häufig gestellte Fragen // Frequently asked questions

### Welche Faktoren bestimmen die Auslegung eines Hochdrucksystems?

Unter anderem:

- // Hochdruckbedarf und Förderleistung
- // Kühlmedium (z. B. Art, Viskosität)
- // Art und Anzahl der Werkzeuge
- // Hochdruck- und KSS-Zufuhr in die Maschine
- // Lokale Produktionsgegebenheiten (z. B. Temperatur)

Als Ihr kompetenter Partner für Hochdruck-Filtrations-Systemlösungen stehen Ihnen unsere qualifizierten Mitarbeiter gerne jederzeit für eine persönliche Beratung und zur Klärung Ihrer individuellen Fragen zur Verfügung.

### Welchen Druck benötige ich?

Vereinfacht gesagt, ist dies von zwei Faktoren abhängig: einerseits dem zu zerspanenden Material in Verbindung mit den angestrebten Vorteilen (siehe S. 17) und zweitens von der maximalen Bohrtiefe beim Tieflochbohren. Mit Hilfe des Diagramm (1) lässt sich eine näherungsweise Hochdruck-Bestimmung für die gewünschte Bohrtiefe beim Tieflochbohren mit Einlippenbohrern durchführen.

### Welche Förderleistung benötige ich?

Die Förderleistung wird maßgeblich von dem Durchmesser der Austrittsdüsen und deren Anzahl beeinflusst. Weitere Einflussfaktoren sind die Viskosität des Mediums, sowie natürlich die entsprechende Hochdruck-Anforderung und die Einbindung in den Innenraum der Maschine. Anhand des Diagramm (2) können Sie mit einfachen Mitteln Ihren Bedarf je Austrittsdüse erfassen.

### Was können Konsequenzen einer nicht optimal ausgelegten Hochdruckanlage sein?

- // Häufigste Folge in der Praxis: Überdimensionierung. Konsequenz: Ressourcenverschwendung sowie das Nichterreichen gewünschter Rationalisierungspotenziale
- // Zu hohe Drücke können u. a. zu Beschädigungen der Werkstückoberflächen sowie bei kleinen, engen Maschinen eine Beschädigung von Schläuchen und Kabeln im Innenraum der Maschine führen.

### Wie kann man Förderleistung und Druck für den multiplen Werkzeugeinsatz berechnen?

Nutzen Sie dazu unseren kostenlosen Förderleistungsrechner. Scannen Sie den nebenstehenden QR-Code oder gehen Sie auf [www.muellerhydraulik.de](http://www.muellerhydraulik.de)



### Which factors determine the design of a high-pressure system?

Amongst other things:

- // High-pressure needs and flow rate
- // Cooling medium (eg. type, viscosity)
- // Type and number of tools
- // High pressure and coolant supply into the machine
- // Local conditions in plant (e. g. temperature)

As your competent partner for high-pressure filtration system solutions, our qualified staff will be happy at any time for a personal consultation and to clarify your individual queries.

### What pressure do I need?

Basically, this depends on two factors: first, the material to be cut in connection with the intended advantages (see p. 17), and secondly, the maximum depth for deep hole drilling. Chart (1) depicts the approximate pressures needed to drill deep holes with gun drills.

### What flow rate do I need?

The flow rate is significantly influenced by the diameter of the outlet nozzles and their number. Other factors include the viscosity of the medium. And of course, the corresponding high-pressure requirement and how it is integrated in the machine. Chart (2) helps you to find the approximate flow rate required per outlet.

### What are the possible consequences when a high-pressure system has not been optimally designed?

- // The most frequent consequence in practice: oversizing. Consequence: wasted resources and failure to achieve the desired potential for rationalisation.
- // Excessive pressure can also have negative effects, e.g. damage to the workpiece surfaces and, in tight spaces, to hoses and cables inside the machine.

### How can I calculate flow rate and pressure when using multiple tools?

Just take advantage of our free service and use the flow rate calculator. Scan the adjoining QR code or go to [www.muellerhydraulik.de/en](http://www.muellerhydraulik.de/en)



Mit einfachen Mitteln den Bedarf erfassen // Determining requirements with simple means

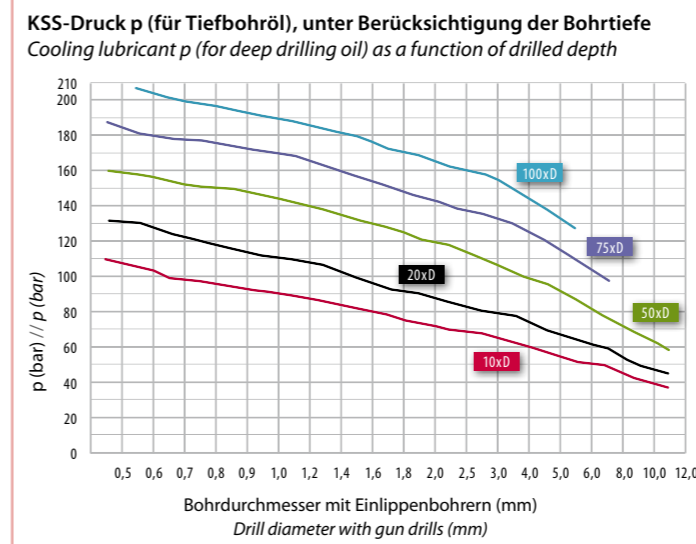


Diagramm 1: Druck // Chart 1: pressure

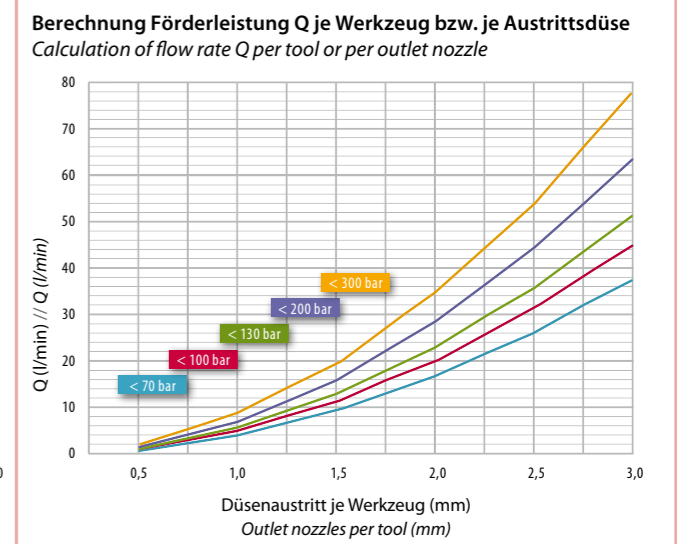


Diagramm 2: Förderleistung // Chart 2: flow rate

## Wichtige Hinweise // Important notes

### Worauf ist beim Anschluss eines KSS-Hochdrucksystems an eine Werkzeugmaschine im Besonderen zu achten?

- // Stehen zur Steuerungskommunikation genügend freie Steuerungs-codes der Maschine zur Verfügung (z. B. M-Funktionen)?
- // Ist der Arbeitsraum der Maschine, in dem der Hochdruck-einsatz realisiert wird, durch Abdeckungen so geschützt, dass niemand zu Schaden kommen kann?
- // Beim Einsatz von Schneidöl sollte eine Feuerlöschanlage installiert werden!
- // Unter Verwendung von Hochdruck kommt es im Schneidöl, aber auch bei wasserbasierenden Emulsionen in der Zerspangung gerne zur Bildung von Öl- oder Wassernebel. Hier empfiehlt sich die Installation einer Absauganlage.

### Gewährleistung einer prozesssicheren Funktion in der Zerspangung unter Hochdruck

- A) bei Verwendung von wasserbasierenden Emulsionen:**
  - // Für eine gute Schmierwirkung wird ein Öl-Anteil in der Emulsion von min. 8 % vorausgesetzt.
  - // Die Emulsion muss der permanenten Anforderung durch den Hochdruck standhalten und darf sich nicht aufspalten. Hier ist im Vorfeld mit dem Lieferanten der Emulsion die Qualität dieser abzustimmen.
- B) bei Verwendung von Schneidölen:**
  - // Entspricht die Viskosität des Schneidöls auch den Anforderungen der Zerspangung?
  - // Beim Einsatz von Bohrern mit Innenkühlung empfiehlt es sich, ab Durchmessern < 2 mm auf ein Tiefbohröl umzusteigen.

### Wichtige technische Grundvoraussetzungen

- // Beim Einsatz von Automatikfiltern ist eine Luftversorgung (150 l/min bei CL3/CS3 und 300 l/min bei CL4/CS4) notwendig.
- // Viskosität bei Zerspangungsölen 15–22 mm<sup>2</sup>/s, bei Tiefbohrölen 5–8 mm<sup>2</sup>/s

### What must be observed in particular when connecting a cooling lubricant high-pressure system to a machine tool?

- // Are there enough free machine control codes available for control communication (e.g. M functions)?
- // Is the work space of the machine in which high pressure is applied protected by means of covers in such a way that nobody can be injured?
- // When using cutting oil a fire extinguishing system should be installed!
- // When applying high pressure, oil or water mist is often generated in the cutting oil or water-based emulsions during machining. In this case, the installation of a mist extraction system is recommended.

### Warranty of a process-safe function when machining under high pressure

- A) when using water-based emulsions:**
  - // An oil content in the emulsion of min. 8 % is presumed for effective lubrication.
  - // The emulsion must withstand the permanent strain of high pressure and must not segregate. The quality must be coordinated beforehand with the emulsion supplier.
- B) when using cutting oils:**
  - // Does the viscosity of the cutting oil correspond to the machining requirements?
  - // When using drills with internal cooling it is recommended to switch to deep drilling oil when the diameter falls below 2 mm.

### Important technical prerequisites

- // When using automatic filters, an air supply (approx. 150 l/min for CL3/CS3 and 300 l/min for CL4/CS4) is required.
- // Viscosity of machining oils 15–22 mm<sup>2</sup>/s, of deep drilling oils 5–8 mm<sup>2</sup>/s



## Legende // Legend

In unserem Katalog finden Sie bestimmte Kennzeichnungen und Namenszusätze, die zusätzlich zu Ihren Anforderungen (z.B. Hochdruck- und Förderleistungsbedarf) als eine erste, einfache Klassifizierung bei der Auswahl unterstützen. Für eine detaillierte Konfiguration der passenden Hochdruckanlage steht Ihnen gerne jederzeit das Müller Verkaufsteam beratend zur Verfügung.

*You will find labels and name affixes in our catalogue. Besides your requirements (e. g. pressure and flow rate), they support your selection process as a first, simple classification. For a detailed configuration of your matching high-pressure system the Müller sales team will be glad to advice and help you at any time.*

## eco + dynamic power concept



dynamic power concept

Produkte mit dieser Kennzeichnung sind als Standard mit **energieeffizienten Pumpentechnologien** (frequenzgeregelt Antrieben oder selbstregelnde Kolbenpumpen) ausgestattet. Gerade bei der eco+ Regelpumpentechnologie nehmen wir eine führende Pionier-Rolle ein. Sie steht für geringeren Wärmeeintrag durch perfekte Ressourcennutzung. Die hohe Leistungseffizienz der Pumpe bedingt geringere Antriebsleistungen im Vergleich zu herkömmlichen Konstantpumpen und kombiniert dies mit der mechanischen Anpassung der Förderleistung an den tatsächlichen Bedarf. Die Pumpe zeichnet sich auch durch ihre ruhige Laufleistung aus. Zusätzliche Kundenvorteile: keine störenden Hochfrequenztöne in der Fertigung plus geringere Energiekosten!

*Products with this label are equipped as standard with **energy-efficient pump technologies** (frequency-controlled drives or self-regulating piston pumps). We are taking a pioneering role with the eco+ self-regulating piston pump technology. It stands for lower heat input by perfect resource utilization. Compared to traditional constant pumps, the high-power efficiency of the pump requires less drive power and combines this with the mechanical adjustment of the flow rate to the actual demand. The pump is also distinguished by its silent running performance. Additional customer benefits: no irritating high frequency sounds in production and lower energy costs!*

## Produktnamenzusätze // Product name affixes

| Namenzusatz<br>Name affix | Beispiel<br>Example | Bedeutung<br>Meaning   |
|---------------------------|---------------------|--|
| E                         | combiloop CL2 E     | // <b>Eingehaust</b> , für besonders enge Einbausituationen (z. B. unter einem Stangenlademagazin) geeignet<br>// <b>With enclosure</b> , suitable for <b>particularly tight installation situations</b> (e.g. under a bar loading magazine)             |
| G                         | combiloop CL2 G     | // <b>Eingehaust</b> , für klassische Installation beispielsweise neben Werkzeugmaschine oder Stangenlader geeignet<br>// <b>With enclosure</b> , suitable for rather <b>classical installation situations</b> (e.g. next to machine tool or bar loader) |
| Keiner / None             | combiloop CL5       | // <b>Nicht eingehaust</b><br>// <b>Non-enclosed-system</b>  |

## Maschinenverschmutzungsgrad // Degree of machine contamination

Die Anforderung an eine Hochdruckeinheit variiert stark durch den Maschinenverschmutzungsgrad. Mit der Entwicklung der nachfolgenden Symbole wollen wir es Ihnen sozusagen auf einen Blick ermöglichen, die richtige Hochdruckeinheit, bezogen auf den Maschinenverschmutzungsgrad, zu bestimmen. Aufgrund verschiedener Konfigurationsmöglichkeiten im Bezug auf Förderleistung und Filtration, können bestimmte Hochdruckeinheiten für mehrere Anforderungen die richtige Wahl sein. Grundlegend unterscheiden wir drei Maschinenverschmutzungsgrade, die auf das Spanaufkommen und die Spanarten innerhalb Ihrer Zerspanungsprozesse zurückzuführen sind.

*The requirement for a high-pressure system is strongly determined by the degree of machine contamination. With the development of the following symbols we want to allow you to find out the right high-pressure unit with respect to the machine contamination level – more or less at a glance. Due to various possible flow rate and filtration configurations, our high-pressure units can be the right choice for multiple requests. Basically, we distinguish three different degrees of machine contamination resulting from the chip volume and chip types within your machining processes.*



// Geringer Verschmutzungsgrad  
(z. B. Automatenstahl, grobe Späne, wenig Feinspäne)  
// **Low degree of machine contamination**  
(e. g. free cutting steel, rough chips, just few fine chips)



// Mittlerer Verschmutzungsgrad (z.B. Automatenstahl, Edelstahl, gemischtes Feinspan- und Grobspan-Verhältnis)  
// **Medium degree of machine contamination**  
(e. g. free cutting steel, stainless steel, mixed fine / rough chip ratio)



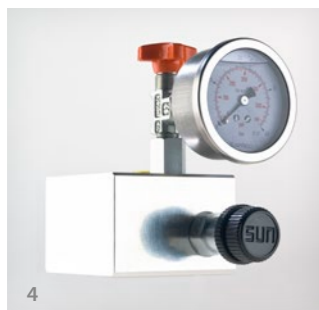
// Hoher Verschmutzungsgrad (z. B. Aluminium, Messing, Guss, Titan, hauptsächlich feine Späne durch Schlicht- und / oder Fräsbearbeitung)  
// **High degree of machine contamination** (e. g. aluminum, brass, cast, titanium, mainly fine chips by finishing and milling)



## Anschlusszubehör // Connection accessories



- 1 // **Schläuche und Verschraubungen**
  - Saugleitungen
  - Druckleitungen
  - Saugadapter
  - Verschraubungen
- 2 // **Manometer mit Manometerabsperrentil**
- 3 // **Filterelemente (Wechselfilter):**
  - Drahtgeflechtelemente auswaschbar (40 µm und 60 µm) für CL1, CL2 und CS2
  - Glasfaserelemente (25 µm) bedingt auswaschbar für CL3 und CS3
- 4 // **Druckregler und Druckbegrenzer (z.B. Spindelpülung)**
- 5 // **Verteilerblöcke für den Innenraum der Maschine**
- 6 // **Anbausets bestehend aus: Saug- und Druckschläuchen, Verschraubungen, Verteilerblöcken, Einschraubdüsen**



- 1 // **Hoses and fittings**
  - Suction pipes
  - Pressure pipes
  - Suction adapter
  - Fittings
- 2 // **Manometer with manometer cut-off valve**
- 3 // **Filter elements (exchangeable filters):**
  - Wire mesh elements, washable, 60 and 40 µm for CL1, CL2 and CS2
  - Fibre glass elements 25 µm (partly washable) for CL3 and CS3
- 4 // **Pressure controllers and pressure limiters (e.g. spindle flushing)**
- 5 // **Distributor blocks for the machining area**
- 6 // **Set consisting of: Suction and pressure pipes, fittings, distributor blocks, screw-in nozzles**

## Web Services // Web services

Sie möchten die wesentlichen Vorteile der konzentrierten Hochdruckkühlung in der Zerspanungs-Praxis „live“ erleben? Sie möchten erfahren, welche Kühlschmierstoff-Förderleistung Sie beim Drehen, Bohren oder Fräsen benötigen? Sie möchten erfahren, welcher Hochdruck am besten zu Ihrer Dreh- oder Fräsmaschine passt? Entdecken Sie weiterführende Informationen auf [www.muellerhydraulik.de](http://www.muellerhydraulik.de)

*Would you like to experience the essential advantages of the concentrated high-pressure cooling in machining practice – “live”? Would you like to know which cooling pumping capacity you need for turning, drilling or milling? Would you like to know which high pressure is best for your turning and milling centres? Discover further information at [www.muellerhydraulik.de/en](http://www.muellerhydraulik.de/en)*



Technische Änderungen vorbehalten.  
Subject to technical modifications.



---

[www.muellerhydraulik.de](http://www.muellerhydraulik.de)



**Müller Hydraulik GmbH**  
Albring 29  
D-78658 Zimmern o. R.

Tel +49 (0)741-174 575-0  
Fax +49 (0)741-174 575-299  
[info@muellerhydraulik.de](mailto:info@muellerhydraulik.de)