

**Werkzeugmaschinen:
integrierte Hydraulikaggregate
sparen Platz**

Optimale Leistung, weniger Bauraum: Dank neuer Denk- und Designansätze erhöhen kompakte Hydraulikaggregate die Wirtschaftlichkeit von Werkzeugmaschinen.

Hohe Kraft auf engstem Raum

In der Produktionswelt hat die Hydraulik einen festen Platz. Hersteller von Werkzeugmaschinen schätzen sie für ihre hohe Kraftdichte, Robustheit und aufgelöste Bauweise. Allerdings gibt es im unteren Leistungsbereich bis 4 kW auch Herausforderungen. Weil der Bauraum häufig begrenzt ist, suchen Konstrukteure und technische Einkäufer nach immer kompakteren Lösungen.

Bauraum ist kostbar

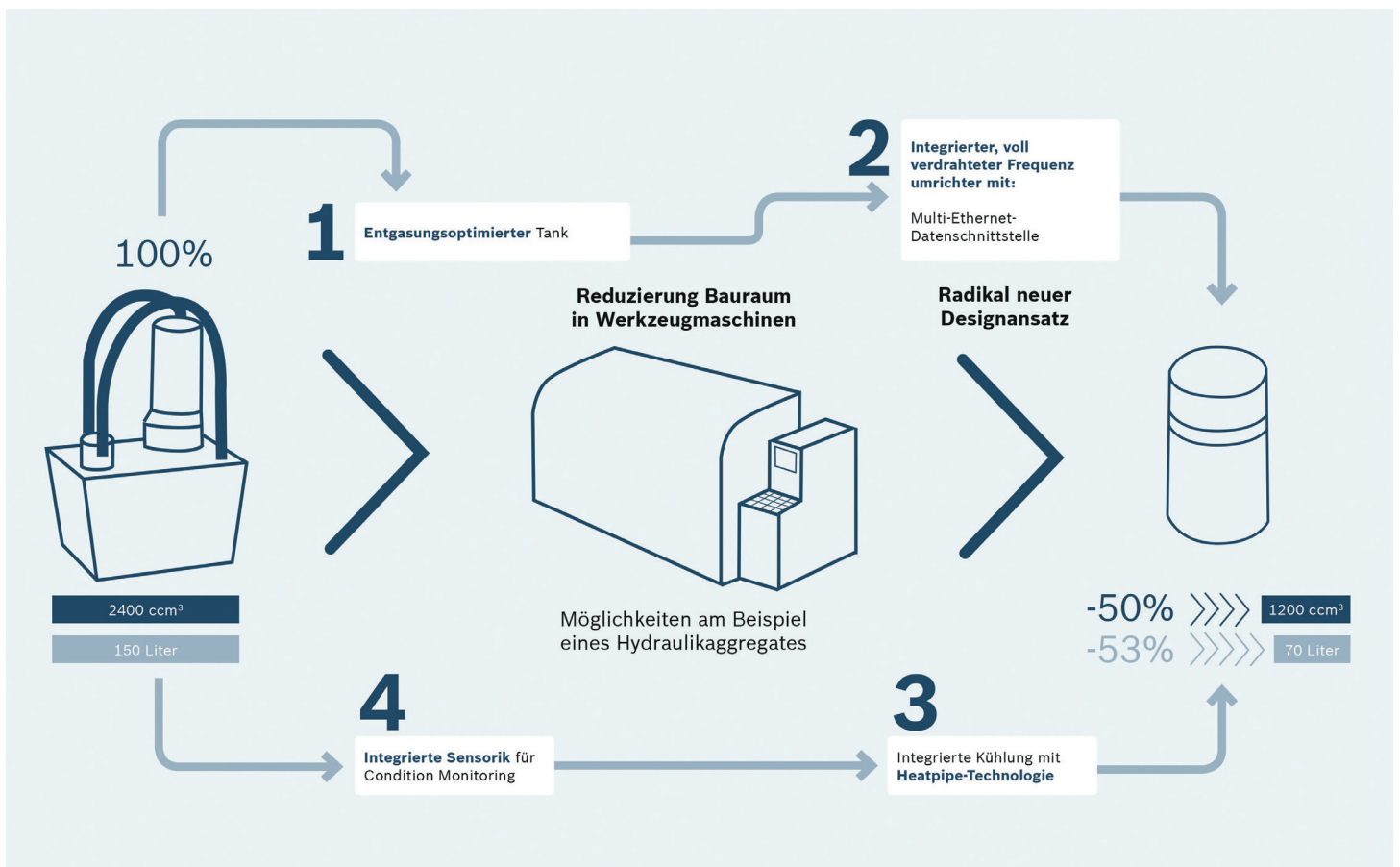
Der Wunsch nach kompakten Hydraulikantrieben leitet sich nicht nur von der baulich beschränkten Flexibilität bei Erweiterungen, Modernisierungsmaßnahmen und Umrüstungen ab, sondern auch von den Vorgaben an die Anschaffungskosten und Montagezeiten oder der konstruktiven Vergrößerung des Arbeitsraums bei gegebenen Maschinenabmessungen. Neben dem Integrationsgrad der Funktionen spielt darüber hinaus auch vielfach die Energieeffizienz eine wichtige Rolle. Last but not least folgen viele Hersteller dem Trend der Miniaturisierung. Werden Werkstücke immer kleiner, soll auch die bewegte Masse der Werkzeugmaschine im Verhältnis dazu abnehmen.

„Bauraumfresser“

Um den Bauraum zu verkleinern, können Lösungshersteller vor allem bei Hydraulikaggregat und Schaltschrank ansetzen. Es liegt dementsprechend auf der Hand, dass gleichsam kompakte und leicht integrierbare Aggregate grundlegend neue Designansätze erfordern, damit sie im Leistungsspektrum bis 4 kW sämtliche Merkmale für unnötigen Platzbedarf eliminieren und zugleich mit den verschiedensten Maschinenkonzepten kompatibel sind.

Hoch integrierte Designansätze

Zu den Merkmalen solcher innovativer Designkonzepte nach EU-Ökodesign-Richtlinie 2009/125/EC zählt beispielsweise ein entgasungsoptimierter Tank, der das Ölvolumen um bis zu 80 Prozent reduziert. Viel entscheidender für den Platzgewinn ist jedoch, dass sich wirklich alle Funktionen in einem Kleinaggregat integrieren lassen – angefangen beim sparsamen, drehzahlvariablen Antrieb für die bedarfsgerechte Leistungsabgabe über die Sensorik mit Füllstands-, Temperatur-, Druck- und Filterverschmutzungssensor bis hin zum komplett verdrahteten Frequenzumrichter.



Evolution kompakt: Mit vier Schlüsselinnovationen setzen hochintegrierte Hydraulikaggregate Bauraum frei.

Kompakt und fit für Industrie 4.0

Für die Zukunftsfähigkeit des Ansatzes mit Blick auf Industrie 4.0 ist ferner eine Datenschnittstelle unerlässlich. Denn nur mit einem permanenten Condition Monitoring lassen sich die Betriebszustände komfortabel optimieren und relevante Störungen rechtzeitig erkennen. So ausgestattet braucht der Anwender bei der Montage lediglich die elektrische Leistung, Datenschnittstelle und hydraulische Versorgung anzubinden, und das Hydraulikaggregat ist betriebsbereit.

Neue Kühlung mit Heatpipe

Als bauraumrelevante Innovation bezüglich der Kühlung von Hydraulikaggregaten gelten so genannte „Heatpipes“ (Wärmerohre). Ihre performante passive Wärmeleitung gestattet eine weitere Reduzierung der Baugröße. Die Heatpipes nehmen die Wärmeenergie von Frequenzumrichter, Motor und Hydrauliköl auf und leiten sie effizient an eine zentrale Wärmesenke wie z.B. Kühlwasser weiter. Dies ermöglicht ein intelligent optimiertes Wärmemanagement innerhalb des Hydraulikaggregates und nutzt die Kühlleistung des Kühlwassers bestmöglich aus. Ein separater Hydraulikkreislauf für die Ölkühlung entfällt und reduziert Bauraum, Geräusch, Energie und Leckagemöglichkeiten.

Plug & Play: null Schaltschrank

Auch der Frequenzumrichter besitzt hohes Potenzial für einen Gewinn an Bauraum. Wird er bereits vom Hersteller mit I/O-Funktionalität und Multi-Ethernet-Schnittstelle für Sercos, Profinet und andere Standards ausgerüstet, können Maschinen- und Anlagenbauer den Schaltschrankbedarf für die Hydraulikeinheit um bis zu 100 Prozent reduzieren. Voraussetzung dafür ist allerdings, dass Sensorik und Motor im Aggregat so mit dem Frequenzumrichter verdrahtet sind, dass dieser den hydraulischen Druck selbstständig regeln kann. In der Folge kann nicht nur der Schaltschrank entsprechend kleiner ausgelegt werden. Mitunter kann er sogar komplett entfallen, ebenso wie der diesbezügliche Montageaufwand und damit verbundene Fehlerquellen.

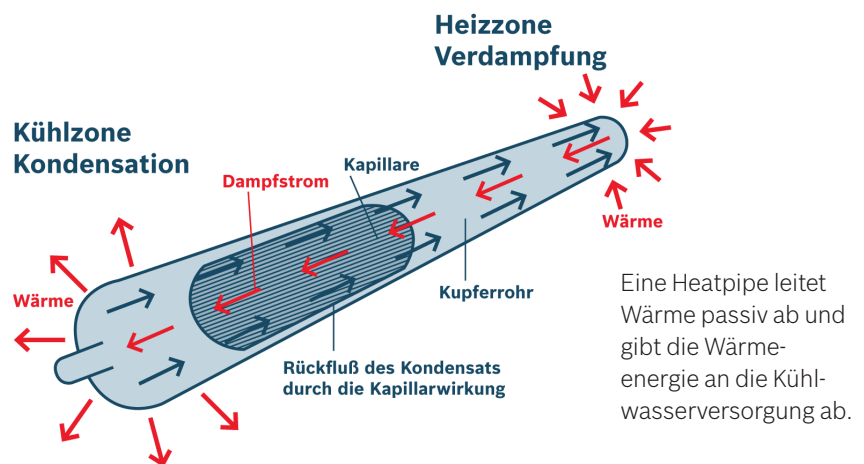
Fazit

Vom Design her radikal neu gedachte, voll integrierte Kleinaggregate für den Leistungsbereich bis 4 kW stellen Maschinen- und Anlagenbauern die Vorzüge hydraulischer Antriebe auf kleinstem Raum zur Verfügung. Als Alternative zu rein elektrischen Lösungen lässt sich so die gewünschte Energie bei

► Heatpipe – Funktionsprinzip

Im Prinzip besteht eine Heatpipe aus einem luftdicht verschlossenen Kupferrohr mit Unterdruck. Im Innern befindet sich ein für den Temperaturbereich von Hydraulikaggregaten geeignetes Medium zum Transportieren der Wärmeenergie, z.B. destilliertes Wasser. Durch den niedrigen Druck innerhalb der Heatpipe, wird die Siedetemperatur des Wassers stark verringert, so dass das Medium bereits bei niedrigen Temperaturen sieden bzw. kondensieren kann.

Die Funktionsweise: Taucht man die Heatpipe z.B. in warmes Hydrauliköl, gelangt die Wärmeenergie am unteren eingetauchten Bereich zum Wasser. Dieses überschreitet den Siedepunkt, wird dampfförmig und nimmt dabei bei geringer Temperaturdifferenz sehr viel Wärmeenergie auf (latente Wärme). Der Wasserdampf steigt zum oberen Bereich der Heatpipe auf, welcher z.B. von einem Kühlkörper gekühlt wird. Hier kondensiert der Wasserdampf und gibt die Wärmeenergie an das Kühlwasser ab. Durch die latente Wärmeaufnahme und -abgabe können Heatpipes im Vergleich zu Kupferrohren eine bis zu 1000-fach höhere Wärmeleitfähigkeit erzielen. Unter Ausnutzung der hohen Elastizität von Kupferrohren lassen sich Heatpipes gut formen und für die Bauraumoptimierung ideale Wärmebahnen innerhalb des Hydraulikaggregates bilden. Ähnliche Anwendungsbereiche finden sich auch in der Computertechnik, wo beispielsweise in Laptops die Wärmeenergie der CPUs über Heatpipes zu den zentralen Kühlkörpern transportiert wird.



Eine Heatpipe leitet Wärme passiv ab und gibt die Wärmeenergie an die Kühlwasserversorgung ab.

geringstmöglichem Bauraum exakt und kosteneffizient mit einem einfachen Hydraulikzylinder direkt an der Wirkstelle in eine Linearbewegung umsetzen. Sind darüber hinaus Sensorik, Frequenzumrichter und die Datenschnittstelle integriert, profitieren die Anwender neben einem umfassenden Condition Monitoring auch von einem deutlich reduzierten Fußabdruck des Schaltschranks bis hin zum schaltschranklosen Design.

Sie wollen mehr über integrierte Hydraulikaggregate erfahren: www.boschrexroth.de/cytopac

Bosch Rexroth AG
Zum Eisengiesser 1
97816 Lohr

Andreas Günder
Entwicklung Aggregate
Bosch Rexroth AG