

Fachartikel aus Konstruktions Praxis und O+P

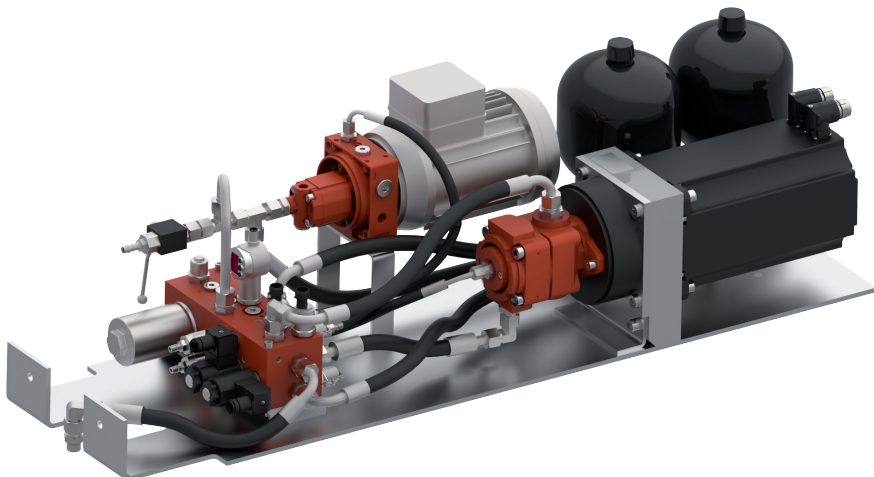
Systematisch mehr Wert

Mit smarter Systemarchitektur definiert Bucher Hydraulics den Begriff „Einsparpotential“ neu

Effizientere Energienutzung sowie die Reduzierung der Gesamtbetriebskosten sind hohe Ziele, die oftmals nicht durch den schlichten Austausch von Komponenten erreichbar sind. Die erfolgreiche Positionierung in sich stetig ändernden Märkten erfordert deshalb neue Denkansätze. Allerdings bedingen innovative Systeme, in denen Hydraulik, Software, Steuerung sowie auch Vernetzung im Hinblick auf Industrie 4.0, gefragt sind, gebündeltes Know-how. Basierend auf umfangreicher Erfahrung bietet Bucher Hydraulics hierfür technologieübergreifende Systemlösungen aus einer Hand und erstellt damit intelligente Architekturen mit neuen, evidenten Nutzen für den Anwender.

Konventionelle Hydraulik ist in zahlreichen Anwendungen weiterhin Standard. Vor allem Drosselsteuerungen werden trotz ihrer recht hohen Verluste noch häufig eingesetzt und bieten aufgrund ihres Funktionsprinzips, Regelung der Energiezufuhr durch Drosseln, ein enormes Potenzial zur Verbesserung der Energieeffizienz. Oftmals heißt die bessere Lösung „Verdrängersteuerung – Power on Demand“, dabei wird nur so viel Druck und Volumenstrom erzeugt, wie der Antrieb gerade benötigt. Statt zentraler Positionierung des Aggregats in Verbindung mit langen Leitungen sind die Antriebe jetzt dezentral direkt am Verbraucher angeordnet. Dadurch werden Leitungsverluste und Bauraum genauso wie auch Installationsaufwand und -kosten deutlich reduziert. Hierdurch ergibt sich eine lohnende Investition in puncto Total Cost of Ownership.

Die Realisierung solcher leisen, kompakt geschlossenen Achsen erfordert jedoch umfangreiche Kenntnisse in verschiedensten Disziplinen. Bucher Hydraulics hat dieses technologieüberspannende Know-how durch langjährige Produkt- und Anwendungserfahrungen permanent ausgebaut. So wird die innovative hydraulische Antriebs- und Steuerungstechnik für mobile und stationäre Anwendungen konsequent weiterentwickelt und das Produktspektrum zur Erfüllung von Kundenwünschen erweitert.



Gebündeltes Know-how für Neuprojekte und Weiterentwicklung

Mit dieser Kompetenz als Basis ist das Unternehmen weit mehr als nur ein Komponentenhersteller, sondern projiziert, plant und baut komplette, einsatzfertige Systeme. Zusammen mit der Firma Jetter, welche ebenfalls zum Schweizer Technologiekonzern Bucher Industries gehört, bietet Bucher Hydraulics seinen Kunden den Zugang zu umfassendem Automatisierungs-Know-how im eigenen Haus, so dass Anwender wertvolle Unterstützung von der Planung bis zur Produktion ihrer Maschinen und Anlagen aus einer Hand erhalten.

Dieses gebündelte Know-how ist sowohl bei neuen Projekten als auch bei der Weiterentwicklung von Maschinen die beste Voraussetzung, um Einsparpotentiale der vorhandenen Anwendung zu identifizieren und neue Lösungen mit zukunftsweisender Technologie umzusetzen. Hinsichtlich der Hydraulik gelingt Anwendern damit zum Beispiel die Umstellung von der verlustbehafteten Drosselsteuerung hin zur servohydraulischen Verdrängersteuerung. Bucher Hydraulics bindet diese in eine gesamtheitlich smarte Systemarchitektur ein. Dadurch kann eine deutliche Energieeinsparung von bis zu 70 Prozent erzielt werden. Gleichzeitig kann eine solche Lösung Industrie 4.0 tauglich aufgebaut werden.



Bild 1: Hans Borer, Nencki AG

Hans Borer, Technischer Leiter im Geschäftsbereich Bahntechnik der Schweizer Nencki AG, bringt die Vorteile der smarten Systemarchitektur von Bucher Hydraulics auf den Punkt: „Wir verzeichnen eine bessere Energieeffizienz und optimierte Life-Cycle-Cost. Auch akustisch ist das neue System kein Vergleich mit dem unangenehmen Geräusch der alten Hydraulik oder Kugelgewindetriebe.“

Nencki: Erfolgreiche Umstellung auf Power on Demand

Eine solche Innovation ist beispielsweise ein direkter, servohydraulischer Antrieb von zwei Gleichgangzylindern, wie ihn Spezialisten von Bucher Hydraulics in einem Prüfstand des Geschäftsbereichs Bahntechnik der Nencki AG eingebaut haben. Das Schweizer Unternehmen ist weltweit auf den wichtigsten Eisenbahnmärkten tätig. Hans Borer, Technischer Leiter, nennt die ausschlaggebenden Gründe für die Zusammenarbeit mit Bucher Hydraulics: „Wir brauchten einen verlässlichen Partner mit Erfahrung in der Hybridtechnologie, der zur Umsetzung der Energie hocheffiziente Servoantriebe mit Hydraulik zu kombinieren weiß. Bucher Hydraulics hat unsere Bedürfnisse im Zuge der Komponentenlieferungen erkannt, Möglichkeiten aufgezeigt und in enger Zusammenarbeit mit uns eine professionelle Lösung nach neuestem Stand der Technik erarbeitet. Zudem legen wir Wert darauf, dass dieses neue System für zukünftige Anforderungen an Effizienz und Kosten weiterentwickelt und optimiert wird.“

(Bild 1: Hans Borer, Nencki AG)

Der Drehgestell-Prüfstand ist eine typische Anwendung für lineare Antriebstechnik mit Regelungen von Kraft, Weg und Geschwindigkeit. Dabei muss die Antriebstechnik durch hohe Leistungsdichte und Robustheit überzeugen. Die bisher genutzte Technik entspricht der konventionellen Hydraulik, bestehend aus einem Antriebsaggregat mit Pumpen-/Motoreinheit, Zylindern und Proportionalventilen. Kurz um: Eine Drosselsteuerung, wie sie vielfach noch zur Umsetzung translatorischer Bewegungen eingesetzt wird.

(Bild 2: Nencki_Früherer Prüfstand)



Bild 2: Nencki_Früherer Prüfstand

Der Drehgestell-Prüfstand ist eine typische Anwendung für lineare Antriebstechnik mit Regelungen von Kraft, Weg und Geschwindigkeit, die durch hohe Leistungsdichte und Robustheit überzeugen müssen.

Hierfür wird oftmals noch konventionelle Hydraulik in Form einer Drosselsteuerung genutzt, die jedoch ein hohes Einsparpotential in puncto Energie, Kosten und Platzbedarf für das Aggregat bietet.

70 Prozent Energieeinsparung

Anwender können mit der Umstellung auf servohydraulische Achsen bis zu 70 Prozent Energie einsparen. In der konventionellen Drosselsteuerung ergeben sich zwei erhebliche Nachteile, da sowohl die systemeigenen Drosselverluste negativ zu Buche schlagen als auch das Abführen der daraus entstehenden Wärme zu Problemen führen kann. Aus diesem Grund erreichen solche Aggregate mit Kühlung eine beachtliche Größe. Hans Borer berichtet von 250 Litern Volumen, die das bisherige Aggregat hatte. *„Dank der neuen Achse sind für den Hydraulikanteil heute nur noch 30 Liter Ölvolumen erforderlich. Zudem entfällt die Aufstellfläche des Aggregats, das von allen Seiten frei zugänglich sein musste.“*

(Bild 3: Nencki_Neuer Prüfstand)

Bei größeren Anlagen, wie zum Beispiel hexapodengleichen, sechsachsigen Flugsimulatoren, kann das Aggregat der herkömmlichen Hydraulik leicht eine separate Halle füllen. In einer solchen Anwendung gelang es Bucher Hydraulics, den Energiebedarf um rund 70 Prozent und den Ölbedarf um ca. 90 Prozent zu senken, da lediglich das tatsächliche Pendelvolumen abgedeckt werden musste.

(Bild 4: Vergleich Energiebedarf)

Reduzierung des Ölvolumens und geringerer Platzbedarf sind bei Weitem nicht die einzigen Kriterien, die für eine Modernisierung im Falle einer herkömmlichen Hydraulik sprechen. Vielmehr ist es die Gesamtbetrachtung des Systems, zu der auch Geräuschniveau, Installations- und Inbetriebnahme-Aufwand, Betriebskosten, erforderliches Anwender-Know-how sowie Betriebs- und Zukunftssicherheit zählen.

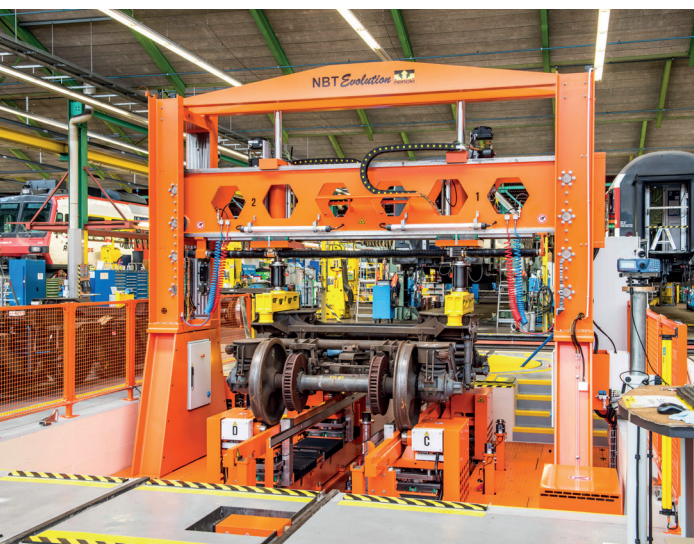


Bild 3: Nencki_Neuer Prüfstand

Aufgrund der smarten Systemarchitektur, die Bucher Hydraulics für den Drehgestell-Prüfstand von Nencki projektierte und erstellte, braucht die neue Achse nur noch 30 statt zuvor 250 Liter Ölvolumen. Damit kann die frühere Aufstellfläche für das große Aggregat heute anders genutzt werden.

Hoher Nutzen in zahlreichen Anwendungen

Hans Borer bringt die Vorteile der von Bucher Hydraulics implementierten smarten Systemarchitektur auf den Punkt: „Wir verzeichnen eine bessere Energieeffizienz und optimierte Life-Cycle-Cost. Auch akustisch ist das neue System kein Vergleich mit dem unangenehmen Geräusch der alten Hydraulik oder Kugelgewindetriebe.“ Auf der Plusseite kommen weitere technische Features hinzu, wie er ergänzt: „Wir können gezielter die vorgegebenen Lasten anfahren und diese im Bereich der Auflösung der Kraftmesszellen halten. Die Qualität der Regelung ist vergleichbar mit der Positions- oder Kraftregelung eines elektromechanischen Servoantriebs, aber ohne die Reibungsverluste.“

Gleichzeitig ist das System überlastsicher, präzise und robust auch bei extern einwirkenden Kräften. Aufgrund dieser Merkmale eignen sich servohydraulische Achsen neben Prüfständen auch für Pressen (Bild 5: Abkantpresse), die besonderen Wert auf lange Lebensdauer legen, oder Spritzgießmaschinen, bei denen ein Großteil der Produktherstellkosten im Bereich der Energiekosten liegen, so dass Total Cost of Ownership eine herausragende Rolle spielt. Das Spektrum möglicher Applikationen reicht bis hin zu Hubsystemen, die unter großen Lasten präzise und möglichst ruck- und schwingungsfrei bewegt werden sollen.

Comparison of old hydraulic system versus new, servo-hydraulic solution - annual energy demand in MWh (based on 8,000 hours per year)

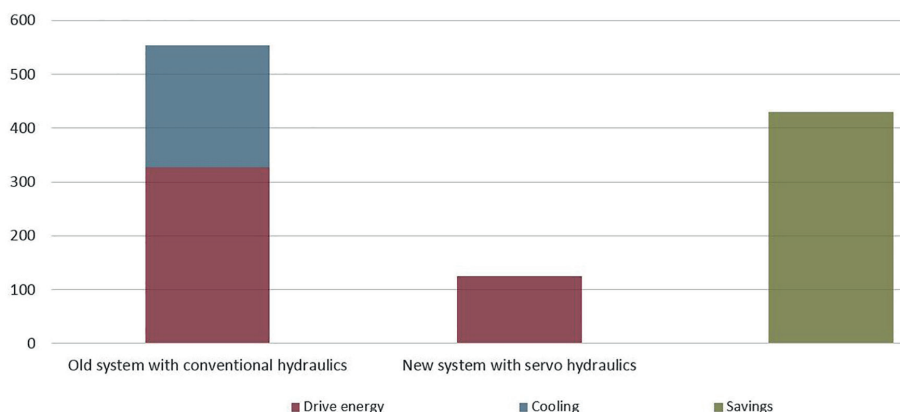


Bild 4 : Vergleich Energiebedarf

Die Antriebslösung eines Flugsimulators zeigt deutlich die Vorzüge des Bucher-Systems.

Im Vergleich zur konventionellen Drosselsteuerung überzeugt der direkte, servohydraulische 4-Quadranten-Antrieb von sechs Differentialzylindern durch Energieeinsparungen von bis zu 70 Prozent und einem um 90 Prozent verkleinerten Öltank.

Verschmelzung von Technologiewelten

Durch die Verschmelzung der Technologiewelten Hydraulik und Automatisierung entstehen intelligente Systeme, die dem Anwender aufgrund des Systemaufbaus und der vereinfachten Integration in das Anlagenkonzept neue, deutliche Vorteile bieten. Im Gegensatz zu elektromechanischen Servoantrieben bieten servohydraulische Antriebe die Vorteile eines hydraulischen Getriebes, wie der direkte Vergleich zeigt: Während ein klassisches Schneckengetriebe aufgrund der funktionsbedingten Reibungsverluste einen Wirkungsgrad von maximal 50 Prozent im Drehgestell-Prüfstand aufweist, erzielt das hydraulische Getriebe bestehend aus 4-Quadranten-Pumpe, Zylinder und Hilfsventilen in der Regel einen Wirkungsgrad von rund 80 Prozent.

Ein weiterer Pluspunkt ist, dass sich die servohydraulische Achse im Grunde wie ein elektromechanischer Antrieb verhält. Installation und Betrieb erfordern somit kein spezielles Hydraulik-Know-how. Dies wird unterstützt durch die Plug & Play Lösungen von Bucher Hydraulics, die via Feldbus leicht mit dem Industrierechner des Anwenders verbunden werden können.

Bucher Hydraulics verwendet für seine Lösungen eigens entwickelte Software (Firmware), welche auf die kundenseitige Anwendung optimiert ist und auf eine Subsystem-Steuerung programmiert wird. Diese Subsystem-Steuerung kommuniziert dann via Feldbus mit dem Industrierechner des Kunden, der die gewohnte Benutzeroberfläche und Datenbank beibehalten kann. Der Anwender erhält somit das komplette System und spart Zeit und Ressourcen für die sonst aufwändige Programmierung, die nicht zuletzt tiefgreifende Kenntnisse der Hydraulik-Eigenarten voraussetzt, da sich ein hydraulisches Getriebe grundlegend anders verhält als ein mechanisches. Auch darin sieht Hans Borer einen wichtigen Vorteil: „Wir geben von unserer Seite aus eine Beschleunigungsrampe und einen Sollwert für den Drehgestell-Prüfstand vor. Alles andere geschieht durch das Bucher-System.“

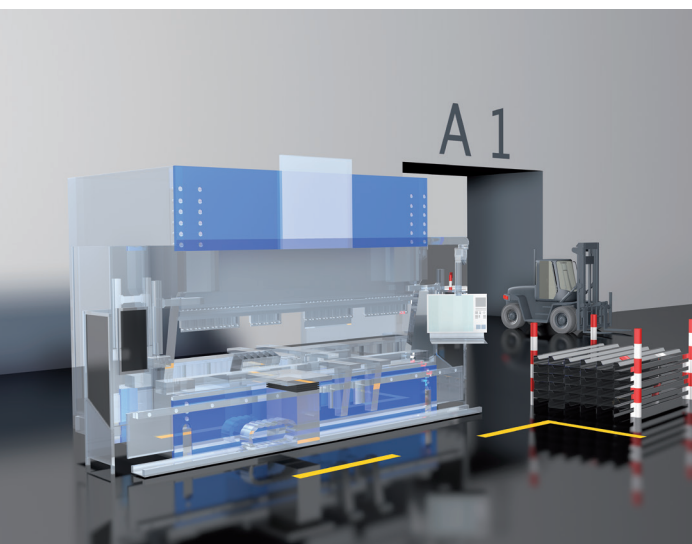


Bild 5: Abkantpresse

Zu den typischen Anwendungen, die aufgrund der noch eingesetzten Drosselsteuerungen ein sehr hohes Einsparpotential aufweisen, zählen Abkantpressen. Mit einer intelligenten servohydraulischen Achse kann deren Energieeffizienz deutlich gesteigert werden.

Mit dem Feldbus zu Industrie 4.0

Die dezentrale Intelligenz des Systems bietet dank Mikrocontroller und zugehöriger Sensorik die Möglichkeit, die komplette Kontrolle aller Eigenschaften über Feldbustechnik zu kommunizieren. Dies ist die Voraussetzung für eine präventive Wartungsplanung. Die Tatsache, dass nun das gesamte System via Feldbus die gleiche Sprache spricht, ermöglicht gleichzeitig die erfolgreiche Integration in Industrie 4.0-Konzepte, so dass Anlagen wie zum Beispiel Pressen oder auch ganze Fabrikstandorte weltweit miteinander vernetzt werden können.

Die geschickte Verknüpfung der jeweiligen Vorzüge unterschiedlicher Technologien macht es somit aus, dass von Bucher Hydraulics projektierte und realisierte Systeme aus bewährten Komponenten als „smart“ bezeichnet werden können. Hans Borer resümiert: *„Wichtig ist das Know-how in den Bereichen elektromechanische Antriebe, Industriehydraulik, Automatisierungstechnik und die Kombination dieser Disziplinen. Das hat Bucher Hydraulics bei unserem Projekt ebenso bewiesen wie die Flexibilität für Neues.“*

(Bild 6: Servohydraulische Achse)

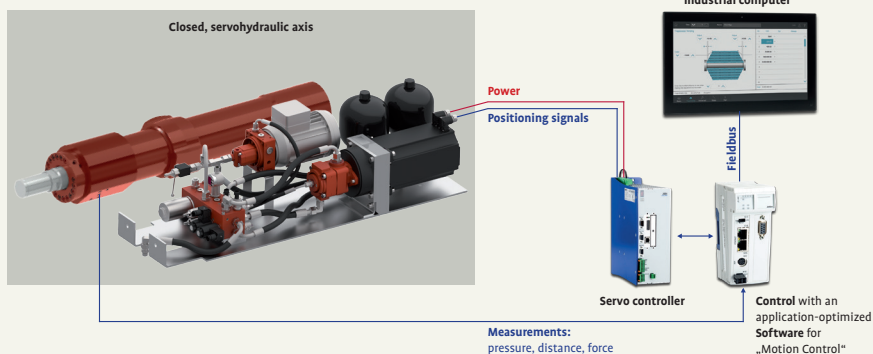


Bild 6: Servohydraulische Achse

Bucher Hydraulics erstellte auf Basis der bewährten 4-Quadranten-Innenzahnradtriebe QXM einen geschlossenen servohydraulischen Antrieb, der direkt am Zylinder montiert wird. Der gesamte Linearantrieb ist im Stahlbau der Anlage integriert.

Die Regelung von Position und Kraft erfolgt mittels Weg- und Kraftsensoren sowie durch eine auf die Anwendung optimierte Software auf der Subsystem-Steuerung, die mit dem kundenseitigen Industrierechner via Feldbus kommuniziert.

Kontakt für Leseranfragen:

Bucher Hydraulics AG
Andreas Schnurrenberger
Industriestrasse 15
CH-6345 Neuheim
info.ch@bucherhydraulics.com

Kontakt für Redakteure:

Lukas Guntern
Marketing
Tel.: +41 33 672 6026
lukas.guntern@bucherhydraulics.com

Smart Solutions.
Superior Support.