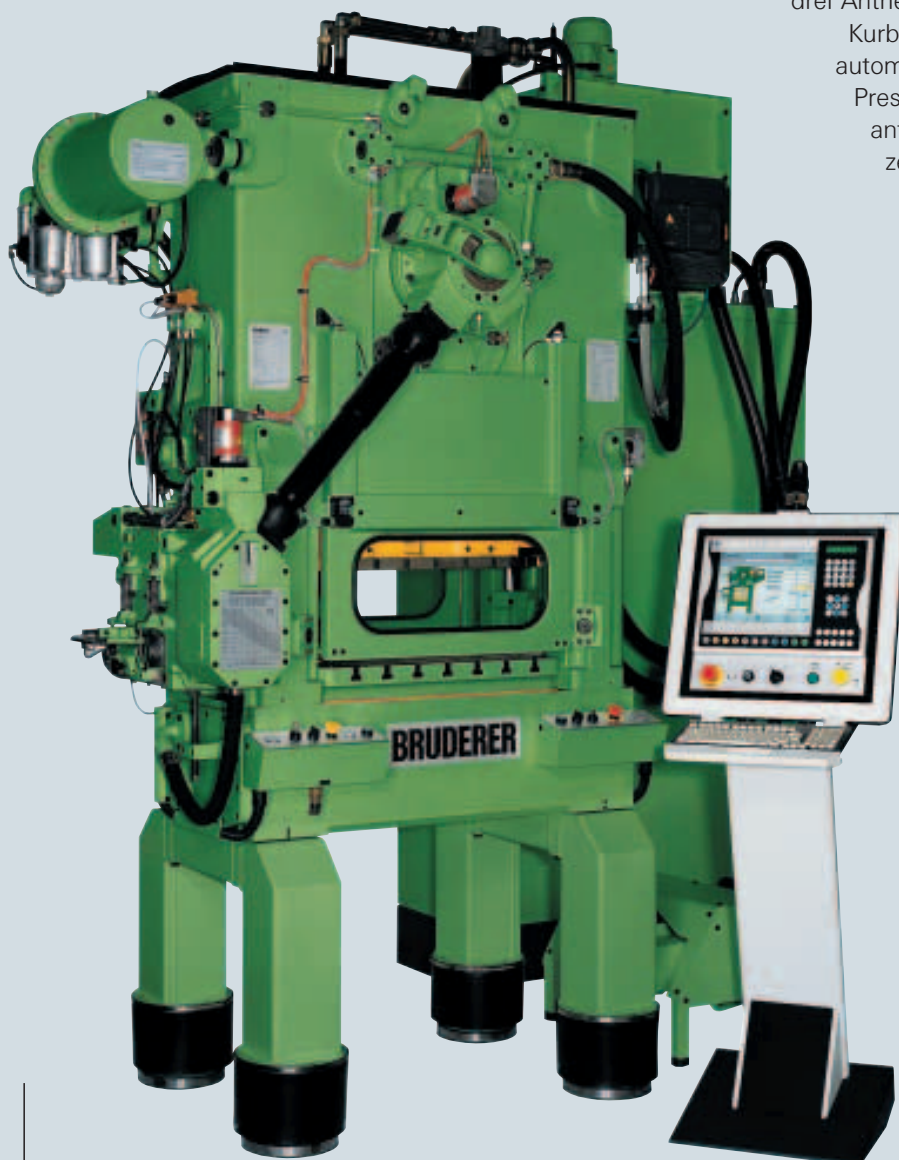


Merkmale und Einsatzgebiete von Hochleistungs-Stanzautomaten

Pressentechnik – Teil 3 –



Bruderer, Frasnacht, setzt bei seinen Stanzautomaten auf das Querwellen-Hebelsystem sowie die Stößelführung in Bandlaufe Ebene.

Welches Antriebssystem bringt den größten Nutzen? Immer wieder stehen verantwortliche Fachleute vor der Frage: „welche Maschine eignet sich für meinen Fertigungsprozeß am besten – welche Maschine arbeitet am wirtschaftlichsten?“ Auf den Stanzprozeß bezogen, basieren alle Überlegungen auf dem zu fertigenden Werkstück. Anhand der Teile werden dann die möglichen Anbieter und deren Stanzmaschinen geprüft. Aber welches System eignet sich denn nun am besten? Die Unterschiede der heutigen Antriebssysteme in der Stanztechnik werden in diesem Aufsatz kurz beschrieben, und er soll helfen, die Maschinen grob zu kategorisieren.

Man unterscheidet heute grundsätzlich drei Antriebssysteme in der Stanztechnik:

Kurbeltrieb – Querwellen-Hebelsystem für Stanzautomaten, den Kurbeltrieb – Längswellensystem für Pressen und Stanzmaschinen sowie den Kniehebelantrieb für Pressen und Stanzmaschinen. Die einzelnen Antriebssysteme unterscheiden sich durch einschneidende Merkmale, und sie sind daher nicht einfach miteinander vergleichbar. Jedes dieser Systeme hat eine Berechtigung im heutigen Produktionsalltag – aber es ist wichtig das optimale Einsatzgebiet zu kennen.

KURBELTRIEB-QUERWELLEN-HEBELMASCHINE

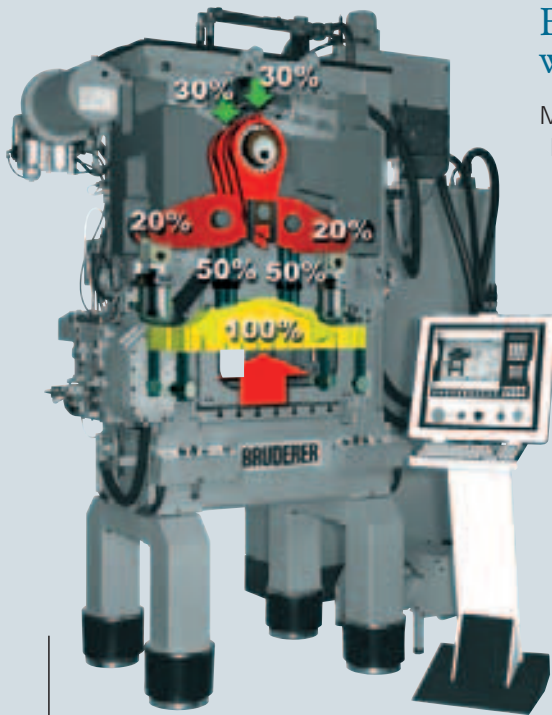
Der Stößelantrieb erfolgt über einen Kurbeltrieb von einer Exzenterwelle aus, die quer zur Bandlaufrichtung angeordnet ist. Die Hubbewegung wird über zwei Pleuel und Parallelführungen auf einarmige Hebel übertragen, an deren entfernten Enden die Stößelverstellung angeordnet ist. An den einarmigen Hebeln sind Drucksäulen angelenkt, welche die Hubbewegung auf den Pressenstößel übertragen. Ein Massenausgleich sorgt dafür, daß die freien Massenkräfte horizontal und vertikal bei allen eingestellten Hüben ausgeglichen sind. Vorhandene Restkräfte, die durch das unterschiedliche Werkzeugoberteilgewicht entstehen, sowie auch die Kräfte aus dem „Stanzschlag“ werden durch die hydraulisch gedämpften Federelemente absorbiert. Die Stößelbewegung folgt einer Sinuskurve, was eine harmonische Triebwerksbeschleunigung und höchste Hubzahlen ohne negative Einflüsse auf Lebensdauer und Genauigkeit ermöglicht.

VORTEILE DER QUERWELLENANORDNUNG

Die Querwellenanordnung mit Hebelantrieb beinhaltet verschiedene Vorteile, welche für den modernen Stanzprozeß unabdingbar sind. So zum Beispiel weist die zweifach gelagerte (Wälzlager) Kurbelwelle eine große Biege- und Verdrehsteifigkeit auf. Die Drehmasse ist

somit sehr gering, was sich sehr vorteilhaft auf das Start-/Stopverhalten des Stanzautomaten auswirkt. Zusätzlich garantiert dies auch große Sicherheit für das Werkzeug, sowie eine gute Erstschlaggenauigkeit.

Eine weitere positive Eigenschaft dieses Systems liegt in den Hebeln. Sie verteilen eine gegebene Stanzkraft zu 60 Prozent auf den Kurbeltrieb und zu je 20 Prozent auf die beiden Höhenverstellspindeln. Durch die geringe Belastung aus den dynamischen Massenkraften und aus dem Stanzvorgang müssen die Gewindespindeln nicht verspannt werden, was eine Verstellung des Stößels bei laufender Maschine ermöglicht. Dies garantiert höchste Teile



Die Hebel des Querwellensystems von Bruderer verteilen eine gegebene Stanzkraft zu 60 Prozent auf den Kurbeltrieb und je 20 Prozent auf die beiden Höhenverstellspindeln.

genauigkeit in allen Betriebsgeschwindigkeiten und kann zur automatischen Kompensation von thermischen Einflüssen genutzt werden ohne den Stanzprozess zu unterbrechen.

STÖSSELFÜHRUNG IN DER BANDLAUFEBENE

Eine einmalige technische Lösung liegt auch in der Stößelführung. Da keine Querkräfte vom Kurbeltrieb auf den

Stößel einwirken, werden die Stanzautomaten von Bruderer, Frasnacht (CH), ausschließlich in der Bandlaufebene geführt. Bei außermittigen Stanzbelastungen (zum Beispiel beim Anstanzen oder bei hochkommenden Butzen, et cetera) tritt zwangsläufig eine Stößelschiefstellung auf. Der Stößel darf dabei überall ausweichen, nur dort nicht, wo der Stempel in die Matrize eintaucht. Der sogenannte Stößelkipppunkt liegt aber nur dann in der Bandlaufebene, wenn oberhalb der Bandlaufebene keine weiteren Führungen vorhanden sind. Somit ist der Nutzen für den Kunden die verlängerte Werkzeugstandzeit und geringeres Nachschleißmaß an Stempel und Matrize.

EINSATZGEBIET QUERWELLEN-HEBELMASCHINEN

Mit dem heutigen System der Querwellenanordnung ist festgestellt, daß bei Hubhöhen von 100 mm eine technische Grenze erreicht ist. Des weiteren würde das Gesamtgewicht von Stanzautomaten mit der beschriebenen Technik, bei Preßkräften größer als 300 Tonnen, sehr hoch werden.

Das oben beschriebene Maschinenkonzept bringt überall da Vorteile, wo hoher Nutzungsgrad des Stanzautomaten und genaue Toleranzen der Stanzteile die bestimmenden Kriterien sind. Die Maschine eignet sich wegen der harmonischen Bewegung nicht nur ausgezeichnet für höhere Geschwindigkeiten, sondern bietet auch hohe Flexibilität für integrierte Arbeitsprozesse wie Montagearbeiten oder Laserschweißen.

KURBELTRIEB-LÄNGSWELLENMASCHINEN

Der Stößelantrieb erfolgt beim Längswellensystem über einen Kurbeltrieb von einer Exzenterwelle aus, die längs zur Bandlaufichtung angeordnet ist. Über zwei Pleuel wird der Stößel direkt angetrieben. Die Pleuel-Querkräfte aus der Dynamik und aus dem Stanzvorgang müssen bei einigen Ausführungsarten von den oberen Stößelführungen am Gehäuseaustritt aufgenommen werden oder werden bei anderen Typen über den Stößel auf die äußeren

abschalten bevor's kracht!

troubleChecker
checkt mit einem Sensor Maschine & Werkzeug

- Stempelbruch
- Abfallstau
- stumpfe Stempel
- wandernde Butzen
- lose und schlagende Teile
- gerissene Federelemente und Matrizen

der troubleChecker zum Stanzen, Pressen und Umformen hört das 'Gras wachsen'

UNIDOR
POWER INSIDE

UNIDOR GmbH • Postfach 102008 • 75120 Pforzheim
Tel 07231/31520 • Fax 07231/315299 • www.unidor.de

Stößelführungen übertragen. Der Stößel und die Ausgleichsmasse werden von mindestens drei verschiedenen Exzentern angetrieben. Die Stößelverstellung ist im Stößelanlenkpunkt, das heißt in einem beweglichen Teil angeordnet. Bei dieser Anordnung werden 50 Prozent der Stanzkräfte auf den Verstellmechanismus übertragen.

EINSATZGEBIET LÄNGSWELLENMASCHINEN

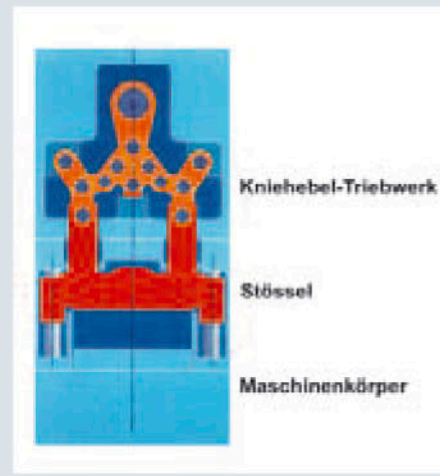
Die optimalen Arbeitsprozesse für Längswellenmaschinen sind große Tiefziehteile, Transfersysteme und Großpressen für die Automobilindustrie. In diesen Segmenten können diese Maschinen ihre Stärken wie große Hübe bis weit über 200 mm oder gutes Nennkraft- und Maschinengewichtsverhältnis ausspielen.

KNIEHEBELPRESSEN

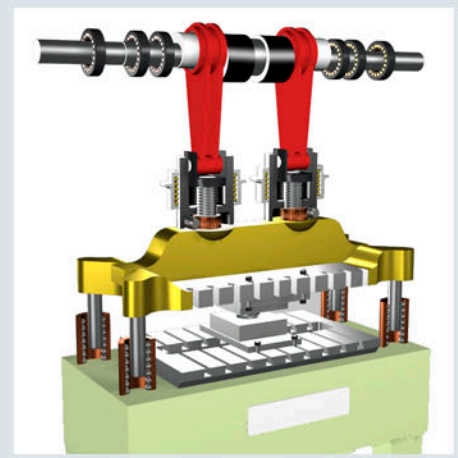
Der Grundantrieb einer Kniehebelpresse erfolgt über einen Kurbeltrieb, der quer zur Bandlaufrichtung angeordnet ist. Die Hubbewegung wird auf eine Doppelschere übertragen. Die Pleuel-Querkräfte werden über Parallelführungen im Maschinengehäuse abgestützt. Die untere Doppelschere dient der Hubverstellung. Zu den zwei Stößelführungen am Gehäuseaustritt sind noch weitere vier vorgespannte Kugelführungen in der Bandlaufebene angeordnet. Der Stößelkippunkt liegt bei diesem Antriebssystem zwischen den beiden Führungsebenen, also deutlich

oberhalb der Bandlaufebene. Durch die spezielle Kinematik der Kniehebel verlangsamt sich der Stößel im Bereich des UTP. Im Bereich des OTP wird die „verlorene“ Zeit durch eine hohe Stößelgeschwindigkeit wettgemacht. Durch die daraus entstehenden hohen Beschleunigungen im Triebwerk resultieren gegenüber den Kurbeltrieb-Maschinen tiefere Hubzahlen.

Viele Hersteller von Großpressen vertrauen heute auf die Stößelverlangsamung im UT, um eine bessere Qualität bei Tiefzieh- oder Biegeoperationen zu erreichen. Die meisten jedoch nicht über einen Kniehebel, sondern über ein Rädervorgelege in der Schwungradgruppe. Der Nutzen der verlangsamteten Geschwindigkeit im UT kann somit ohne viel Aufwand und Kompromisse im Triebwerk erreicht werden.



Kniehebelschema: Der Grundantrieb erfolgt hier über einen Kurbeltrieb, der quer zur Bandlaufrichtung angeordnet ist.



Kurbeltrieb-Längswellenmaschinen: Der Stößelantrieb erfolgt über einen Kurbeltrieb von einer Exzenterwelle aus, die längs zur Bandlaufrichtung angeordnet ist.

RESÜMEE

Wenn es um hohen Nutzungsgrad, hohe Effizienz und genaue Stanzteile geht, bietet das Querwellen-Hebelsystem handfeste Vorteile für den Anwender. Für große Hübe und Transfersysteme sind die Längswellenmaschinen sehr gut geeignet und für Tiefziehteile mit kleinen Geschwindigkeiten kann mit den Kniehebeln ein sehr gutes Resultat erreicht werden. Bei einer Neu- oder Ersatzbeschaffung eines Stanzautomaten führen buchstäblich viele Wege nach Rom. Es ist aber unerlässlich, die Systeme objektiv miteinander zu vergleichen, und wenn Unsicherheiten bestehen auch einen Stanzversuch beim Hersteller anzufragen. Dies ist neben den Erfahrungswerten von Referenzen immer noch der sicherste Weg, um die wirtschaftlichste Lösung zu finden. ◆

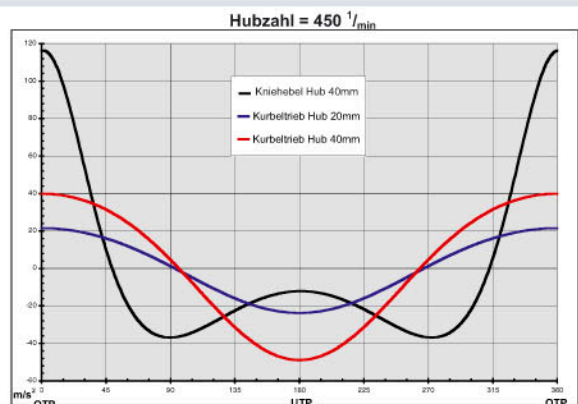
Autor:

Daniel Troxler, Produkt Manager

✉ Bruderer AG, Stanzautomaten
CH-9320 Frasnacht, Schweiz
Tel.: +41 (0 71) 44 77-5 11
Fax: +41 (0 71) 44 77-7 18
E-Mail: marketing@bruderer-presses.com
www.bruderer-presses.com

Info:

Bisher wurden in der BBR-Serie Technik „Pressentechnik“ folgende Themen behandelt: Teil 1 „Die Zieheinrichtungen für mechanische Pressen“ (Heft 9/2003); Teil 2 „Antriebstechnik für mechanische Pressen“ (Heft 10/2003). ◆



Vergleich der Beschleunigungen von Kurbeltrieb- und Kniehebel-Maschinen. Bei gleichem Nutzhub der Maschinen ist die Beschleunigung der Kniehebelmaschine im OTP 6-mal grösser!

Triebwerk der Kniehebelpresse: Das Triebwerk mit langsamen Geschwindigkeiten in UT muß hohe Beschleunigungen in OT durch eine Drehzahlreduzierung ausgleichen.

EINSATZGEBIET KNIEHEBEL- PRESSEN

Der einzige Fall wo Kniehebelmaschinen mit hohen Geschwindigkeiten betrieben werden, sind die kompakten und sehr steifen Münzprägespressen mit sehr kleinem Festhub. Optimal sind die Kniehebelpressen für größere Tonnagen mit langen Hüben und langsamen Geschwindigkeiten.