

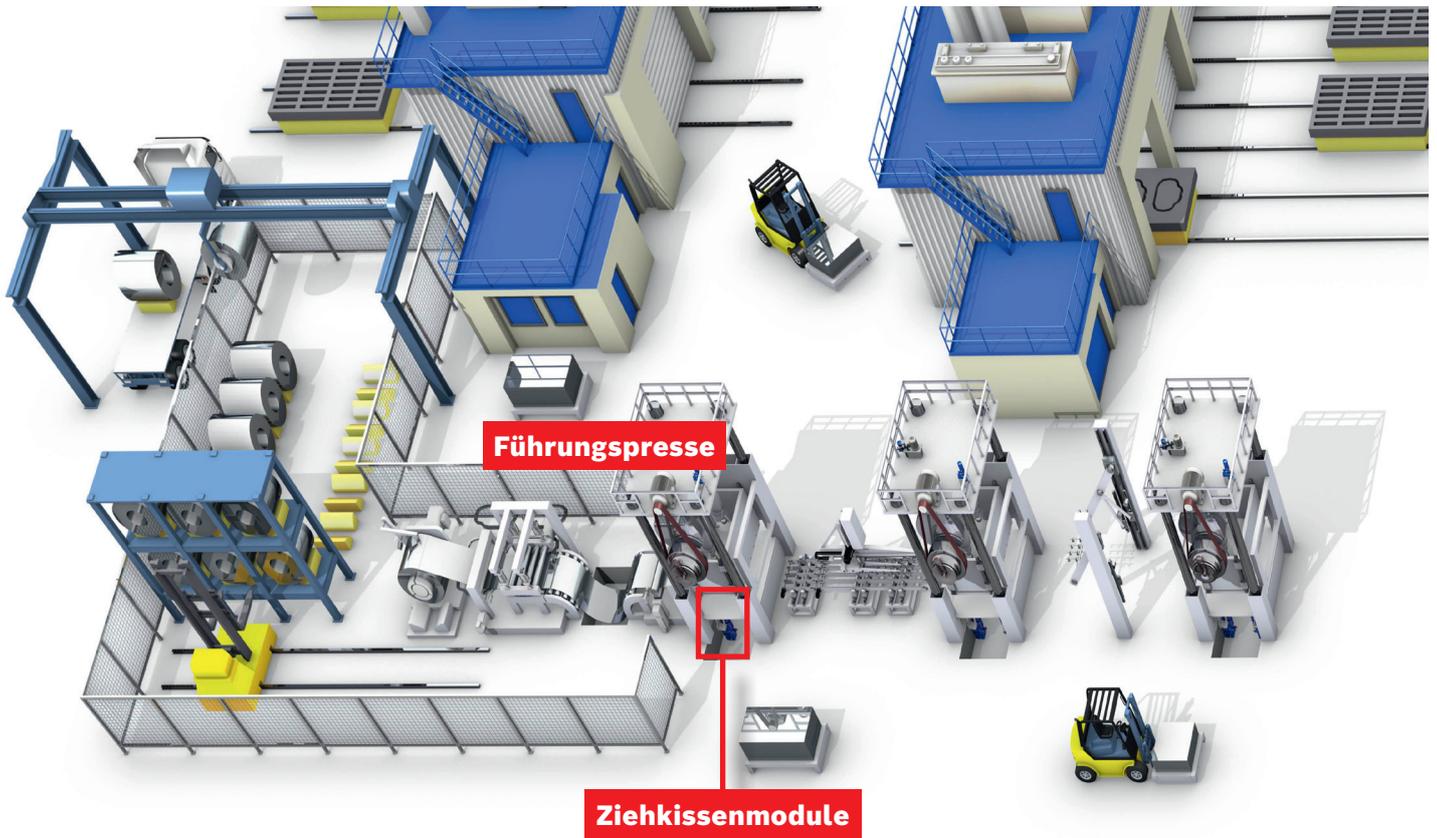
# Ziehkissen regelmäßig richtig warten: Stillstandskosten und Lieferversprechen unter Kontrolle

*Tiefziehpressen sind ein wichtiger Teil der verketteten Fahrzeugproduktion. Fällt das Ziehkissen aus, drohen enorme Stillstandskosten. Wie können Betreiber die wichtigsten Ausfallrisiken minimieren und zugleich ihre Wartungskosten im Zaum halten?*

Im Wertstrom der Automobilindustrie spielen Pressenstraßen eine zentrale Rolle. Im besonderen Fokus steht dabei die jeweilige Führungs- oder Kopfpresse. Hier treten die größten Kräfte und die längsten Ziehtiefen auf.

Fällt sie aus, steht die Produktion und es kann zu hohen Folgekosten und ggf. Vertragsstrafen kommen. Die gute Nachricht: Der Großteil des Risikos lässt sich durch eine geeignete Wartungsstrategie eliminieren.

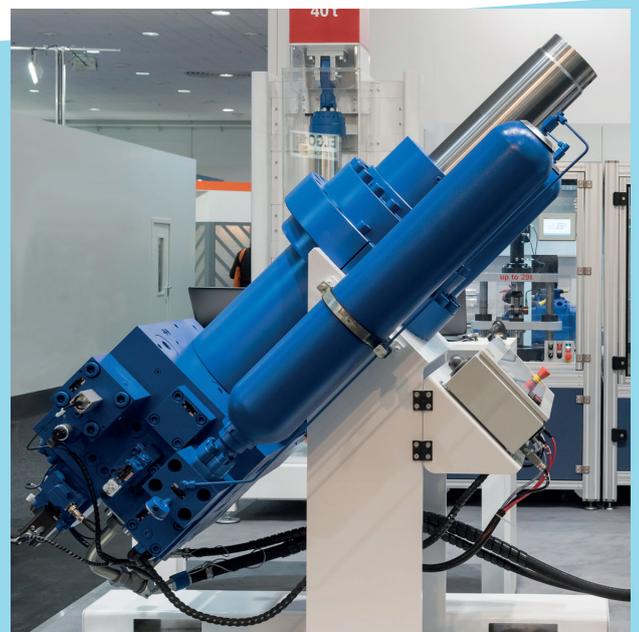




## WARUM SIND HYDRAULISCHE ZIEHKISSENSYSTEME SO WICHTIG?

Eine typische Automotive-Pressenstraße besteht aus vier bis sechs individuell ausgestatteten Einzelpressen, die mit verschiedenen Werkzeugen unterschiedlichste Aufgaben erfüllen. Das zu bearbeitende Blech gelangt entweder direkt von der Rolle oder einzeln mittels Ladesystem, Roboter oder Crossbar an die Linie und wird dann von einer Presse zur nächsten transportiert. Die größte Umformarbeit leistet die Führungspresse, gefolgt von weniger starken Einheiten zum Schneiden, Stanzen, Falten und Prägen.

Für ihre komplexere Aufgabe ist die Führungspresse häufig mit einem hydraulischen Ziehkissen system ausgestattet, das im Pressenkeller verbaut ist. Über mehrere Ziehkissen zylinder regelt es eine bestimmte Werkstück-Klemmkraft zwischen Ober- und Unterwerkzeug, so dass das Material auch mit großen Umform- bzw. Ziehtiefen optimal in die Werkzeugform fließt.

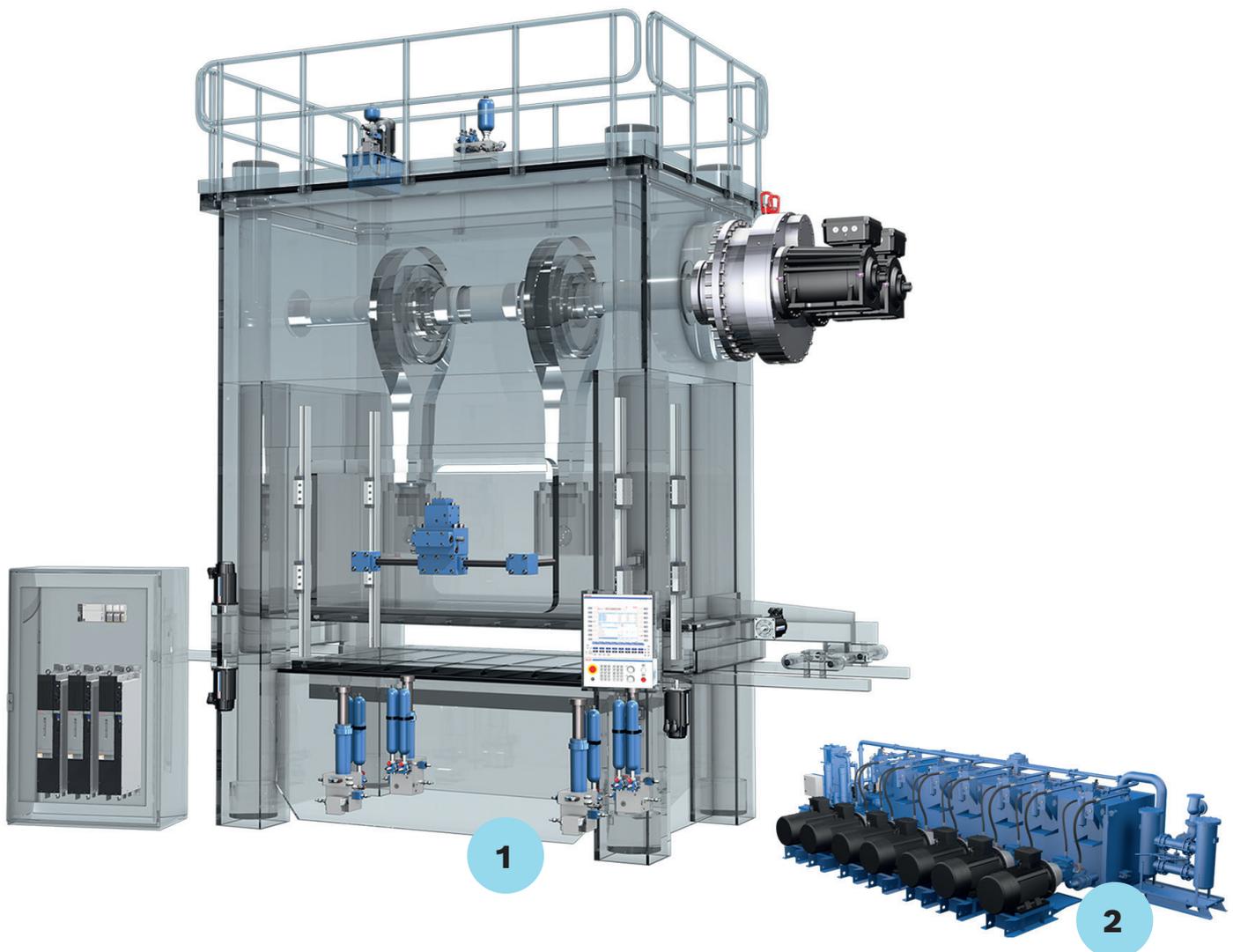


▲ Ziehkissenmodul mit Hydraulikzylinder, Steuerblock, Hochleistungsventil, Hydraulikspeicher und integrierten Positions- und Drucksensoren.

Werden die Ziehkissenzyylinder intelligent vorbeschleunigt, kann zudem das Auftreffen des Stößels auf das Unterwerkzeug genau geregelt werden.

Aufgrund seiner Bedeutung für die Prozessqualität gilt das Ziehkissensystem als eines der wichtigsten Baugruppen innerhalb der Pressenstraße. Kommt es zu Ausfällen,

erhalten die nachfolgenden Pressen keine korrekt vorbearbeiteten Bleche mehr. Alle nachfolgenden Bearbeitungsschritte sind nicht mehr durchführbar oder produzieren Ausschuss. Im Falle langanhaltender Reparaturen steht die komplette Produktion, und es können hohe Stillstandskosten auftreten.



▲ **Hydraulik-Komponenten einer Tiefziehpresse: (1) Ziehkissen-Zylinder-System und (2) Ziehkissenaggregat mit Kühl- und Filtersystemen sowie intelligenter druck geregelter Pumpensteuerung**

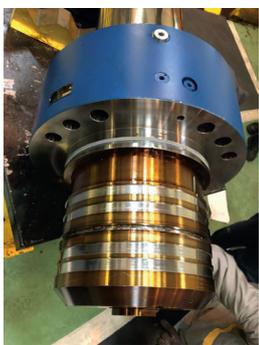
### **Woraus besteht ein Ziehkissensystem?**

Die Ziehkissensysteme stellen als elementare Bestandteile der Matrizenausstattung die benötigte Ziehkraft bereit. Die Regelung von Kraft, Gleichlauf und Position erfolgt über eine übergeordnete Steuerung. Jedes einzelne Ziehkissenmodul besteht aus einem Hydraulikzylinder plus Steuerblock, Hochleistungsventil, Hydraulikspeicher und integ-

rierten Positions- und Drucksensoren. Die Systeme sind mit Brücken verbunden. Für ein hochdynamisches Regelverhalten wird das Hydrauliksystem kundenspezifisch ausgelegt und optimal abgestimmt. Bei Bosch Rexroth sind alle Zylindermodule standardisiert ausgeführt und mit gleichen Komponenten bestückt, was eine kosteneffiziente Ersatzteilhaltung mit sich bringt.

## Die häufigsten Verschleißthemen

Ziehkissenmodule realisieren im Dauerbetrieb hohe Presskräfte von bis zu 250 Tonnen. Wie jedes hydraulische System unterliegen sie typischen Langzeitwirkungen. Ein Verschleiß von Dichtungen und einer Reihe weiterer Komponenten ist unvermeidbar. Die Frage ist folglich nicht, wann ein System verschlissen ist und gewartet werden muss, sondern wie gut der Betreiber darauf vorbereitet ist. Nachfolgend die häufigsten Themen für eine angemessene Wartungsplanung.



### 1.1. Zylinderkopfdichtungen und Führungssysteme

Aufgrund der extremen Drücke und Fließgeschwindigkeiten in den Ziehkissenzylindern kann es zu hohen Temperaturen an den Steuerkanten der Servoventile kommen. Dies kann das Öl schädigen, weil etwa für die Schmierung wichtige Additive verbrennen. Die

Folgen sind nicht nur an einer oberflächlichen Verfärbung des Kolbens erkennbar, sondern auch an beschädigten Zylinderkopfdichtungen sowie den Führungsbändern. Dabei wird zunächst der Zylinder undicht und verliert Öl (äußere und innere Leckage). Die geforderte Genauigkeit bezüglich Synchronlauf und Presskraft nimmt ab, wodurch rasch Qualitätsmängel im Ziehprozess auftreten.

Noch gravierender sind mechanische Folgeschäden durch verschlissene Dichtungen an Zylinder, Kolben und Stange, die einen Ausfall der Presse bedeuten können.

### 1.2. Verschmutzte Servoventilfilter

Gelöste Partikel und Rückstände als Folge von überhitztem Öl oder verschlissenen Dichtungen lassen Filter schnell verschmutzen. Unter Umständen gelangen die Verunreinigungen bis zu den Servoventilen. Diese hoch dynamischen Geräte sind empfindlich gegen jede Art der Verunreinigung. Infolge der abnehmenden Regelgüte kommt es zunächst zu Qualitätseinbußen, dann möglicherweise zum Ausfall.



### 1.3. Magnet des Positionsgebers

Der im Steuerblock verbaute Magnet des Positionsgebers für den Ziehkissenzylinder ist ebenfalls relevant für die Prozessqualität. Aufgrund hoher Temperaturen kann das Kunststoffgehäuse langfristig porös werden. Löst sich der Magnet vom Gehäuse, führt das entstehende Spiel zu Ungenauigkeiten bei Druck und Position. Daraus resultierende Qualitätsprobleme am Produkt sind ohne Kenntnis dieses Effekts nicht zu erklären und ziehen mitunter langwierige Analysenversuche nach sich.



▲ **Ziehkissenzylinder unterliegen im 24/7-Betrieb extremen Beanspruchungen. Äußerlich nicht erkennbar können hohe Hubzahlen und Geschwindigkeiten, hochdynamische Kraft-/Druckimpulse sowie hohe Öltemperaturen zu natürlicher Alterung und zum Verschleiß von Bauteilen und Komponenten führen.**

**Die Frage ist nicht, wann der Verschleiß sichtbar wird, sondern wie man darauf vorbereitet ist.**

**2. Wie Ausfallzeiten effektiv minimieren?**

Die oben genannten Schadensprozesse laufen schleichend ab und machen sich erst durch Qualitätseinbußen, Fehler oder Ausfälle bemerkbar. In der Regel steht die Produktion dann für mehrere Tage, vorausgesetzt, die richtigen Ersatzteile bzw. ein Ersatzsystem sind verfügbar. Abhängig vom Aufbau der Presse dauert der Ausbau eines Ziehkissenmoduls bis zu zwei Tage. Ist eine Revision nötig, muss der Betreiber mit zwei Wochen Stillstand oder mehr rechnen. Als wirksames Gegenmittel hilft es, kritische Ersatzteile bzw. ein Ersatzsystem zu bevorraten und eine vorbeugende Wartung, ggf. unterstützt durch Condition Monitoring, durchzuführen.

**2.1. Wartungsvorschriften einhalten**

Ein großer Teil des Ausfallrisikos entfällt bereits, wenn der Betreiber den allgemeinen Wartungsempfehlungen des Herstellers folgt. Vieles lässt sich durch entsprechend geschultes Personal erledigen, wie zum Beispiel regelmäßiger Ölwechsel oder Filtertausch nach Sichtprüfung. Ergänzend dazu werden auf Wunsch die kompletten Servoventile sowie die Axialkolbenpumpeneinheiten im Ziehkissenaggregat inspiziert.

**2.2. Dichtungsaustausch vor Ort**

Alle fünf Jahre sind die Zylinderdichtungen an Kolben und Kolbenstange zu erneuern. Dies bietet Bosch Rexroth im Rahmen eines Service-Einsatzes an. Die Maßnahme erfolgt direkt vor Ort beim Kunden, auch bei akuten Problemen. Die Arbeitsdauer beträgt einen Tag pro Zylinder, wenn der Betreiber ihn vorher in zusammengebautem Zustand zugänglich macht und zwei Personen für die mechanischen Arbeiten abstellt. Auf die von Bosch Rexroth überwachten Maßnahmen und getauschten Teile gibt es 12 Monate Garantie.

**2.3. Standardüberholung Ziehkissensystem (Zylinder & Block) in einer Bosch Rexroth Werkstatt**

Eine Revision von Zylinder und Steuerblock bietet Bosch Rexroth ebenfalls im Paket zum Festpreis an. Dabei können die „Laufflächen“ des Zylinders gereinigt und aufgearbeitet und alle Dichtungen getauscht werden. Logikelement und WRCE-Ventile werden vom Original Rexroth Service überprüft und neu abgedichtet. Filterelemente und Verschleißteile werden ausgetauscht. Nach der Reinigung und Montage nach Rexroth-Spezifikation werden Block und Zylinder gemäß Neuzustand auf Funktion geprüft, lackiert und mit 12 Monaten Werksgarantie zurückgesendet.

**Standardüberholung vs. Neukauf**

**Standardüberholung ist sinnvoll, wenn**

- ... **preislich interessanter** als Ersatz (Funktion & Qualität „wie neu“, **12 Monate Gewährleistung**)
- ... **5 bis 6 Jahre im 3-Schicht Betrieb** erreicht

**Ersatzsystem kaufen ist sinnvoll, wenn**

- ... **Neukauf günstiger** (z.B. bei defekten bzw. irreparablen Hauptkomponenten)
- ... **Austausch schneller** (z.B. wenn komplette Einheit auf Lager)
- ... **Anschaffung für rollierenden Tausch** (zusätzliche Einheit als Sicherheitsvorrat für kommende Notfälle)

#### **2.4. Ersatzsystem bereithalten**

Da alle Ziehkissenmodule in einer Presse oft identisch sind, stellt eine weitere Maßnahme zur Begrenzung von Stillstandszeiten und Folgekosten die Bevorratung eines zusätzlichen Ziehkissenmoduls dar. Mit der dadurch erzeugten Sicherheit können Instandhalter die Dauer der Überholung oder Reparatur durch Einbau des Ersatzsystems überbrücken und die Produktion mit kurzer Verzögerung fortsetzen. Die überholte Einheit wird fortan als Sicherheit für den rollierenden Austausch auf Lager gelegt. Die Investitionskosten für das zusätzliche Ziehkissenmodul rechnen sich meist schon durch einen einzigen verhinderten Ausfall. Denn die Lieferzeiten für ein neu bestelltes Ersatzsystem betragen mehrere Wochen bis Monate.

#### **FAZIT: VORSICHT BESSER ALS NACHSICHT**

Bei der Instandhaltung der Ziehkissenmodule steht viel auf dem Spiel. Innerhalb der Arbeitshydraulik sind sie stark beansprucht. Wer unnötig langen Stillstand und empfindliche Folgekosten vermeiden möchte, kann dies mit verhältnismäßig geringem Aufwand tun. Die wichtigsten Maßnahmen: Wartungsvorschriften einhalten, größere Reparaturen vorbereiten und Standardüberholungen in den Wartungsrhythmus einplanen sowie Condition Monitoring / Predictive Maintenance. Ist dann noch ein Ersatzsystem für den rollierenden Austausch vorhanden, sind alle Voraussetzungen erfüllt, um beim nächsten Ausfall geplant und gelassen reagieren zu können.

#### **Autoren:**

Ralf Bentfeldt, Stefan Kammerer  
Service Industrial Hydraulics

#### **Bosch Rexroth AG**

Zum Eisengiesser 1  
97816 Lohr am Main  
Germany