

## **Nur einer darf den BOXER bremsen**

KNOTT entwickelte exklusiv das maßgeschneiderte Bremssystem

**Eggstätt, Januar 2010** – Das Jahr 1996 markierte für die KNOTT GmbH den Start des Projektes Boxer. Selbst für den routinierten Bremsen-Maßschneider mit über 70 Jahren Erfahrung sollte es zu einer echten Herausforderung werden. So ist die Betriebsbremse des Boxers die derzeit mächtigste, die KNOTT produziert: In Kilowatt umgerechnet erbringt sie eine Gesamtbremsleistung von über 3000 kW. „Motorleistung ist beliebig,“ so heißt es bei KNOTT selbstbewusst, „Bremsleistung hingegen unerlässlich!“

Seit über 70 Jahren ist KNOTT im Geschäft. Hauptsitz des Unternehmens ist Eggstätt am Chiemsee. KNOTT ist stark im internationalen Markt der Spezialbremsen. Knapp 1400 Mitarbeiter erwirtschaften 2008 175 Millionen Euro Umsatz. Entwickelt und geliefert werden Bremsen für die Bau-, Forst-, Landwirtschaft, für Stapler, Sonderfahrzeuge und insbesondere auch für wehrtechnische Fahrzeuge.

### **Warum Boxer-Bremsen anders sind**

Für den Boxer konnte KNOTT ein von Grund auf neues, perfekt auf das Fahrzeug abgestimmtes Bremssystem entwickeln. Betriebs- und Feststellbremse, das komplette System, kommt aus einer Hand. Intelligente technische Feinheiten wurden realisiert, die etwa die Lebensdauer der Bremse verlängern oder eine sichere Bergung des Fahrzeugs ermöglichen. Die Bremse des Boxers gewährleistet damit die hohe Wirtschaftlichkeit und Sicherheit, die von einem modernen System heute erwartet wird.



Bild 1: Enorme Bremsleistung in einer Reihe: Der 4x85 hydraulische Festsattel (Betriebsbremse)

### **Das Einmaleins der Betriebsbremse**

Die Betriebsbremse des Boxer besteht aus acht Festsattel Scheibenbremsen. Diese werden über ein Druckluft-Hydraulik-Bremssystem mit integriertem ABS betätigt. An den drei ersten Achsen wirken pro Sattel je vier Bremskolben, die vierte, hintere Achse begnügt sich mit nur zwei Bremskolben mit jeweils 85 mm Durchmesser. Auch beim Boxer fällt der Löwenanteil der Bremsleistung den vorderen Achsen zu. Um die extrem hohe Bremsleistung zu erzeugen, wurden spezielle Hochleistungs-bremsbeläge aus der Truck-Racing Szene verwendet und weiterentwickelt. Nur diese Spezialbeläge hielten den hohen Beanspruchungen stand, die während wiederholter Vollbremsungen aus Höchstgeschwindigkeit auftreten. Eigene Prüfstände versetzen KNOTT übrigens in die Lage, bereits in der Entwicklungsphase wertvolle Ergebnisse zu ermitteln. Der Außendurchmesser der mächtigen Boxer Bremscheiben beträgt an allen Achsen 510 mm. Das war übrigens nicht immer so.

### **Dramatische Wende kurz vor Ende**

Zu Beginn des Projektes erschien ein Scheibendurchmesser von 490 Millimetern als völlig ausreichend. Ende 2007 kam jedoch der Wunsch nach noch mehr Bremsleistung auf Grund des gewünschten Aufwuchspotenzials für zukünftige Gewichtserhöhungen. KNOTT blieb nur ein halbes Jahr Zeit, das gesamte Bremssystem umzukonstruieren. Natürlich auch die Form der Bremssättel, und damit sämtliche Gussteile. Die Bremsenmacher entwickelten und produzierten simultan die gewünschten Bremsen. Der Boxer hat nun bei der Bremsverzögerung die erwünschten großzügigen Reserven.



Bild 2: Einbausituation des Bremssattels an der Hinterachse: Auf engstem Raum perfekt eingepaßt!

### **Spezialisiert bis ins kleinste Detail**

Versierten Technikern ist ein Rückholssystem für die Bremskolben durchaus bekannt. Im Einsatz kennen es nur wenige. Denn üblicherweise bewirkt bei Scheibenbremsen der Rollback-Effekt der Dichtringe die Rückstellung der Kolben und Bremsbeläge. Die rotierende Bremscheibe befreit sich nach dem Bremsvorgang schnell von selbst wieder vom Belag. Im Boxer werden die Bremskolben jedoch aktiv auf ein definiertes Lüftspiel zurückgeführt. Angesichts des extremen Schlamm- und Schmutzeintrags, mit dem die Bremse konfrontiert sein kann, verlängert die rasche, aktive Rückstellung die Lebensdauer der Beläge.

### **Kampf gegen Hitze, Schlamm und Verschleiß**

Nach einem Tag im Gelände ist bei High Mobility Fahrzeugen die Bremse oft ein Wartungsfall:

Die Bremsbeläge sind praktisch auf Null, die Bremssättel stecken in einer hart gebackenen Kruste aus Lehm und Schlamm. Die Konstrukteure der Boxer Bremse halten dagegen. Etwa mit Isolationselementen zwischen Kolben und Bremsbelägen, um die entstehende Bremshitze von den Kolben fernzuhalten. Gegen Schlamm und Wasser hilft ein Bremssattelgehäuse, das schmutzabweisend geformt wurde. Die Belagschachtabdeckung ist so gestaltet, daß flüssige oder halbflüssige Medien gleich durch entsprechende Öffnungen nach Außen abtransportiert werden, bevor sie verkrusten und die Bremse verkapseln können.

### **Feststellbremse mit Not-Handbetrieb**

Auch die druckluft-hydraulische Federspeicher-Feststellbremse des Boxers weist eine Besonderheit auf. Das Prinzip dieser Bremse ist aus Nutzfahrzeugen bestens bekannt. Ihr Vorteil: Auch bei totalem Druckausfall schützt sie Fahrzeuge gegen unbeabsichtigtes Wegrollen. Hierzu halten – auch im Boxer – zwei mächtige

Federpakete bei druckloser Bremsenhydraulik das Fahrzeug fest, indem sie die Beläge auf die Bremsscheibe pressen. Im Boxer wirkt außerdem die Feststellbremse auf die Getriebewelle, das ganze Fahrzeug wird also am Allrad-Verteilergetriebe gegen Wegrollen gesichert.

Wird der Boxer gestartet und der Betriebsdruck erreicht, arbeitet die Hydraulik gegen den Druck der Federn an, löst die Beläge, die Bremse öffnet sich und das Fahrzeug kann losfahren.

Für ein militärisches Fahrzeug, das im Einsatzfall beschädigt werden kann und das, etwa bei ausgefallenem Motor, möglichst rasch geborgen werden muss, darf die Federspeicherbremse nicht zur Falle werden. Beim Boxer wurde in den Hydraulikkreis der Federspeicher-Feststellbremse eine Notlösepumpe integriert. Diese befindet sich im Motorraum und ist durch ein Fenster im Brandschott vom Fahrer im Ernstfall leicht zu erreichen: mit einigen Hüben am Aufsteckhebel der Handpumpe wird die Bremse manuell gelöst und das Fahrzeug kann aus dem Gefahrenbereich geborgen werden. Ein einzigartiger Drucksensor überwacht ständig den Druck im Feststellbremssystem und warnt den Fahrer sofort bei Druckabfall.



Bild 3: Federspeicherbremse am Verteilergetriebe: Erst sichtbar nach Ausbau des Powerpacks

### **Lieferung nach Wunsch**

Ungewöhnlich ist die Boxer Bremse auch im Hinblick auf ihre Lieferung. Die Betriebsbremse liefert KNOTT einbaufertig an Krauss-Maffei Wegmann, das Feststellbremssystem hingegen wird nach Friedrichshafen, direkt an den Getriebelieferanten verschickt; Flexibilität reicht bei KNOTT bis zur einbaufreundlichen Vorkonfektionierung von Bremssystemen oder Komponenten.

### **Gute Aussichten**

KNOTT ist im wehrtechnischen Bereich weltweit gut aufgestellt. Viele neu entwickelte, gepanzerte Radfahrzeuge bremsen bereits mit Komponenten oder Systemen von KNOTT oder sie haben diese in der Erprobung. Mit der Bremse für

den Boxer, dem in den kommenden Jahren eine immer größerer Bedeutung zuwachsen wird, hat KNOTT ein ideales Vorzeigeobjekt, denn Technische Kreativität und Innovationskraft sind überall auf der Welt gefragt.

Ansprechpartner:

**Kathrin Knott, Tel.: +49 8056-906-245**

E-Mail: [k.knott@knott.de](mailto:k.knott@knott.de)

#### **Zukunftsgerichtete Aussagen**

Diese Presseinformation kann bestimmte in die Zukunft gerichtete Aussagen enthalten, die auf den gegenwärtigen Annahmen und Prognosen der Unternehmensleitung der Knott GmbH beruhen. Verschiedene bekannte wie auch unbekannte Risiken, Ungewissheiten und andere Faktoren können dazu führen, dass die tatsächlichen Ergebnisse, die Finanzlage, die Entwicklung oder die Performance der Gesellschaft wesentlich von den hier gegebenen Einschätzungen abweichen. Diese Faktoren schließen diejenigen ein, die Knott in veröffentlichten Berichten beschrieben hat. Die Gesellschaft übernimmt keinerlei Verpflichtung, solche zukunftsgerichteten Aussagen fortzuschreiben und an zukünftige Ereignisse oder Entwicklungen anzupassen.