

**Rolf Kanhäuser**

## **Eine „Neue Betonbremse“**

### **Rolf Kanhäuser**

Rolf Kanhäuser Handelsges.m.b.H.

Der Autor beschreibt die heute hauptsächlich eingesetzten Betonbremsen mit ihren Vor- und Nachteilen und erläutert eine neu entwickelte Bremse, die im Hinblick auf Sicherheit, Wirtschaftlichkeit und Einsatzfreudigkeit neue Maßstäbe setzt.

### **Allgemeines**

Ginge man in der Entwicklung der Betonpumpe 30 Jahre zurück, also in eine Zeit, wo es diese schon gab, sich aber niemand die Technik und Leistung, die heutige Betonpumpen aufzuweisen imstande sind, vorstellen konnte, wäre das heutige Thema eigentlich kein Thema. Einfacher gesagt, kein Mensch hätte sich mit dem kleinwinzigen Teil einer Betonpumpe, nämlich der Bremse am Ende des Verteilerschlauches näher auseinandergesetzt. Aber die Zeiten ändern sich, die Stundenleistungen der heutigen Pumpen sind enorm gestiegen und damit natürlich auch deren Einflüsse auf die Person, die die Verbindung zwischen der Pumpe (hier Endschlauch) und dem zu errichtenden Bauwerk darstellt. Es galt und gilt daher, Voraussetzungen zu schaffen, die den Schlauchführer vor Verletzungen durch ungewollte Bewegungen des Endschlauches und ebenso durch den austretenden Beton möglichst weitgehend schützen. Darüber hinaus sollte eine Betonbremse das beschleunigte Austreten des Betons aus dem Endschlauch verlangsamen und so der Entmischung des Betons entgegenwirken. Ein nützlicher Begleitumstand einer guten Bremse ist es, auch bei schnellem Pumpen oder beim Einsatz stark plastischer Betonsorten die Betonspritzer und „Querschläger“ der Zuschlagsstoffe in Grenzen zu halten und so auch den Schlauchführer zu schützen. Bei Betrachtung der in Verwendung befindlichen Betonbremsen kann man feststellen, dass es kaum Fortschritte gibt. Alte Systeme, die jahrelang zum Einsatz kamen, finden auch heute noch Verwendung, vor allem der sogenannte „Schwannenhals“ oder die „S-Bremse“, die von den

Pumpenfahrern trotz ihrer Gefährlichkeit geliebt werden. (Bild 1)

Der Vorteil dieser Bremse ist, dass kein teurer Spezialschlauch benötigt wird, sondern dass jeder beliebige handelsübliche Betonpumpenschlauch, der auf jeder Seite mit einer Schlauchtülle versehen ist, verwendet werden kann. Die gravierenden Nachteile bestehen darin, dass der Betonpumpenschlauch durch die S-Form der Bremse zusätzlich zu einer vertikalen Kraftkomponente auch mit einer senkrecht dazu stehenden beaufschlagt wird, die ein seitliches Versetzen des Pumpenschlauches bewirkt, sobald Beton durch diesen gepumpt wird. Dies führt zu seitlichem Ausweichen, das so stark sein kann, dass der Schlauchführer aus dem Gleichgewicht gebracht wird. Das ist besonders dann kritisch, wenn sich dieser zum Beispiel beim Betonieren einer Deckenplatte auf Bewehrungsgittern oder am Rande zu Geschossdecken bewegen muss.

Einen weiteren Nachteil stellt das relativ hohe Gewicht dieser Lösung dar. Nimmt man die S-Bremse mit den üblichen 15 kg und die zugehörige Kupplung mit 5 kg an, so wiegt das Gesamtsystem rund 20 kg. Dies stellt zwar keine Beeinträchtigung der Statik des Betonpumpenmastes oder des Schlauches dar, sollte der Schlauch jedoch durch eine Unachtsamkeit des Pumpenmaschinisten zu pendeln beginnen, so können diese 20 kg für den Schlauchführer sehr wohl zum Problem werden, vor allem bei längeren Schläuchen. Dies (verbunden mit den blanken Metallteilen der Verbindungskupplung zwischen Schlauch und Bremse) kann weiters dazu führen, dass



Bild 1: Bild einer klassischen S-Bremse, die mittels Schnellverschlusskupplung an der Tülle des Endschlauches befestigt wird

sich die Kleidung des Schlauchführers an der Kupplung verfängt und so eine zusätzliche Gefahr für den Bediener schafft.

Wie man feststellen konnte, stellt daher die S-Bremse eine alte und man kann auch sagen recht bewährte Art einer Betonbremse dar. Allerdings nur dann, wenn die Kriterien Sicherheit und Gesundheit aller mit dem Endschlauch in Berührung kommenden Mitarbeiter am Bau nicht mit in Erwägung gezogen werden. Gemessen an den ethischen und wirtschaftlichen Standards muss daher vom Einsatz dieser Art von Betonbremse dringend abgeraten werden.

Aus dieser Situation heraus haben sich zahlreiche „Sonderformen“ von Betonbremsen entwickelt, die teils auf der S-Bremse aufbauen, teils eigene „Erfindungen“, meist des

jeweiligen Pumpenfahres oder Werkstättenmeisters sind. All diese stellen sogenannte Eintagsfliegen dar, da sie sowohl aus ökonomischer Sicht (teure Einzelanfertigungen) als auch von den Aspekten der Sicherheit her keine Bedeutung haben.

Eine weitere Sonderform einer Betonbremse ist „keine Betonbremse“. So absurd dies im ersten Augenblick klingen mag, so verständlich ist der Standpunkt der Befürworter dieser Lösung: Wo keine Bremse vorhanden ist, also keine irgendwie geformten Metallteile, können diese auch kein Bedienungspersonal verletzen, an keiner Armierung hängenbleiben usw. Leider hat diese Ansicht auch gravierende Nachteile. Der Schlauch verschleißt ohne Einbindung an der Austrittseite besonders schnell, der scharfkantige Draht der Innenarmierung tritt hervor und kann den Schlauchführer leicht verletzen. Um dies zu verhindern, wird der Schlauch gekürzt, passt dann aber auch nicht mehr in den Schlauchhalter an der Betonpumpe. Er muss also entsorgt werden, was letztendlich auch schon nach kurzer Zeit die Umwelt zusätzlich belastet.

Darüber hinaus muss im Falle des Bedarfes einer Schlauchverlängerung der Schlauch gewechselt werden, was für den Pumpenfahrer gerade kein Vergnügen ist und ihn daher nicht gerne nach so einem Schlauch greifen lässt. Auch die Verschmutzung oder Gefährdung des Schlauchführers durch herauspritzenden Beton ist bedeutend größer. Des Weiteren ist der Gedanke der Vertreter des bremsenlosen Endschlauhes, Verletzungen nach Stopferlösung im Schlauch hintanzuhalten, eine Illusion. Wenn man sich vergegenwärtigt, dass bei einem Stopfer leicht Betondrücke bis 100 bar und mehr aufgebaut werden, die dann plötzlich frei werden, so ist gegen die Gewalt des auspendelnden Schlauches kein Kraut gewachsen.

Vor nicht allzulanger Zeit hat ein großes Unternehmen der Branche eine interessante und zugleich praktikable Art einer Betonbremse herausgebracht und auch vermarktet. Hier wird eine geschlitzte Düse mittels eines Bajonettverschlusses an einem speziell ausgestatteten Endschlauch angebracht

und das Ganze durch eine Hülle geschützt. Das funktioniert einwandfrei, bringt aber zwei nicht unbeträchtliche Probleme:

- Der hier eingesetzte Förderschlauch bietet keine Möglichkeit einer Verlängerung, d.h., bei dieser Notwendigkeit muss der Schlauch zuerst gegen einen beidseitig eingebundenen getauscht werden.
- Ein weiterer Nachteil ist der Preis, der hier das mehrfache eines handelsüblichen Endverteilerschlauhes beträgt. Damit rangiert dieses an und für sich gute System unter „ferner liefern“.

In Kenntnis dieser Probleme und angespornt durch die Wünsche der Kunden und besonders der Firmen Betonlift GmbH und Wopfinger Transportbeton GmbH nach einer praktikablen und auch wirtschaftlich vertretbaren Betonbremse hat sich die „Rolf Kanhäuser HandelsGesmbH“, Wien, im Jahre 1999 die Aufgabe gestellt, eine Betonbremse zu entwickeln, die folgende Voraussetzungen erfüllt:

- Die Verwendung eines „normalen“ handelsüblichen Endverteilerschlauhes. Hier sollte es dem Betreiber freigestellt bleiben, welches Fabrikat er einsetzt. Somit soll er von jedem Diktat befreit, die für ihn wirtschaftlichste Lösung suchen können.
- Die Betonbremse sollte für den Schlauchführer eine möglichst große Sicherheit gewährleisten. Dies sowohl durch einen Schutz vor Verletzungen durch freiliegende Metallteile, als auch einen solchen vor Verschmutzung oder Gefährdung durch den austretenden Beton.
- Weiters sollten natürlich auch ökonomische Gesichtspunkte eine Berücksichtigung finden. Die neue Betonbremse sollte möglichst ein besseres Preis-/Leistungsverhältnis aufweisen als die zu dieser Zeit noch am häufigsten verwendete S-Bremse.

Bis zum Jahr 2002 wurden in Zusammenarbeit mit den Pumpenbetreibern Betonlift und Wopfinger Transportbeton verschiedene Prototypen erstellt, wieder verworfen und neue erarbeitet, bis sich dann eine endgültige Lösung herauskristallisierte.

## Die Technik

Die von der „Rolf Kanhäuser HandelsgmbH“ entwickelte „Neue Betonbremse“ besteht aus einem Bremskonus, der an der freien Seite mit einem Stahlring mit Bund versehen ist. Der Bremskonus selbst besteht aus einem hochabriebfesten Kunststoff, in diesem Fall einem Polyurethan-Elastomer mit einer Härte von 90 shore A. Dieser Kunststoff ist im Temperaturbereich von  $-30^{\circ}\text{C}$  bis  $-100^{\circ}\text{C}$  einsetzbar und unterliegt bei den im Betonbau vorkommenden Temperaturen weder



Bild 2: Die „neue Betonbremse“, hier noch ohne Schutzmantel  
Alle Fotos: Fa. R. Kanhäuser

hinsichtlich seiner Härte noch Elastizität oder Abriebfestigkeit Veränderungen in besonderem Maße. Die vorgenannten Eigenschaften und vor allem die hohe Abriebfestigkeit führten zur Auswahl dieses Kunststoffes, der in vielen Bereichen der Bauindustrie und des Bergbaues seit langem mit großem Erfolg eingesetzt wird. Dieser Bremskonus ist durch eine handelsübliche Hebelkupplung mit der Tülle des Endverteilerschlauhes verbunden. (Bild 2)

Um einen größtmöglichen Schutz des Schlauchführers zu gewährleisten, sind Endverteilerschlauch – Kupplung – Bremskonus mit einem Schutzmantel aus einem 60 shore A-Weichkunststoff ummantelt, der alle metallenen Teile dieser Betonbremse umgibt. Dieser wird vor dem Einsatz über den Betonpumpenschlauch gezogen und sitzt dann auf der Schulter der Kupplung auf.



Bild 4: Versuch: Einsatz des Bremskonus ohne Schutzmantel



Bild 5: Versuch: Einsatz ohne Bremse, nur mit Endverteilerschlauch



Bild 6: Prüfung mit verstellbarem Schutzschlauch

Sein unteres Ende überragt die Spitze des Bremskonus und verhindert so während des Pumpvorganges das seitliche Austreten des Betons. (Bild 3)

### Tests

Im Dezember 2002 erfolgte in Anwesenheit des TÜV Wien ein abschließender Einsatz auf einer Baustelle. Hier sollte gemeinsam mit den Mitarbeitern des TÜV endgültig geklärt werden, wie weit der Schutzmantel die Spitze des Bremskonus überragen musste, um den Schlauchführer vor austretendem Beton zu schützen. Dazu wurde ein verschiebbarer Schutzmantel aus Gummi verwendet, der verschiedene Abstände

Bild 3: Die Kombination Schlauch-Kupplung-Bremskonus unter dem Schutzmantel



Spitze Bremskonus – Unterkante Schutzmantel ermöglichte. Parallel dazu wurde die Wirkung des austretenden Betons bei der Verwendung eines Endverteilerschlauhes ohne Einbindung sowie der Einsatz des Bremskonuses ohne Schutzmantel an Hand seitlich gestellter Kartonwände beurteilt. (Bild 4, 5 + 6)

Das Ergebnis, das selbstverständlich in die Dimensionierung des Schutzmantels einfluss, war eindeutig: Während beim Betonieren ohne Bremse oder auch mit Konus, aber ohne Schutzmantel der Beton 80 – 90 cm hoch spritzte (gemessen in 80 cm Entfernung von der äußeren Kante des Betonschlauhes), war das Spritzen bei Einsatz des Schutzmantels unbedeutend und betrug knappe 10 cm (Rückprall vom Boden).

### Kosten

Schon zu Beginn der Planung für dieses Projekt war klar, dass ein Erfolg nicht nur von innovativer Technik, sondern gleichbedeutend von dessen Wirtschaftlichkeit abhängig ist. Also wurden als Vergleich die Kosten einer konventionellen S-Bremse herangezogen, da diese auch heute noch über die größte Verbreitung verfügt. Danach begannen die Schwierigkeiten. Trotz intensiven Bemühens waren von keinem Betreiber zuverlässige Daten über die Standzeiten der eingesetzten Bremsen zu erhalten. Eintreffende Informationen wichen so

stark voneinander ab, dass sie zu einer realen Beurteilung nicht herangezogen werden konnten.

Während der Schutzmantel faktisch „ewig“ hält (so ihn der Pumpenfahrer nicht verliert oder durch mechanische Gewaltanwendung beschädigt) kann das Preis-/Leistungsverhältnis des Bremskonus nur in einem Vergleich ermittelt werden. Allen Erfahrungen nach ist das Abriebverhalten des verwendeten Polyurethans (PUR) gegenüber Stahlguss bei gleitendem Verschleiß 1:3 bis 1:4. Wenn noch die weitaus geringeren Kosten des Verschleißteiles „Bremskonus“ mit ins Kalkül gezogen werden, kann an dem wirtschaftlichen Erfolg der „Neuen Betonbremse“ nicht gezweifelt werden.

### Zeitplan

Da die Vergabe zur Herstellung der benötigten Formen an den Formenbau erst nach den abschließenden Versuchen in Anwesenheit des TÜV (Mitte Dezember 2002) erfolgen konnte, ist mit der Herstellung der ersten Konusse und Schutzmäntel Ende Februar 2003 zu rechnen. Diese Teile sind nochmals dem TÜV vorzulegen, damit überprüft werden kann, ob die Maße mit jenen beim Versuch im Dezember 2002 übereinstimmen. Danach können die benötigten Teile endgültig in Produktion gehen, sodass vor Beginn der Bausaison 2003 die „Neue Betonbremse“ zur Verfügung steht.