

# Fördererelemente HMI 50 Formed Roller





# Technologie

## Förderelemente

### ANWENDUNGSBEREICH

Um den Bedarf an leistungsstarken, technisch hochentwickelten und unter hoher Belastung einwandfrei laufenden Tragrollen, speziell im Tagebau und Minenbetrieb, abzudecken, haben wir eine völlig neue Tragrolle im Rahmen umfangreicher Testreihen konzipiert.

Die Verwendung innovativer Produktionsverfahren hat es uns ermöglicht die Konzeption einer konventionellen Tragrolle vollständig zu überarbeiten und den gegenwärtigen technischen Möglichkeiten anzupassen. Die daraus entstandene Tragrolle eignet sich speziell für hohe Förderleistungen von 6.000 - 52.000 t/h und Bandgeschwindigkeiten von 5 - 11 m/s.

### HERAUSFORDERUNG

Traditionell werden Tragrollenachsen aus Vollmaterial eingesetzt, die umfangreich spanabhebend bearbeitet werden müssen (drehen, fräsen, bohren und schleifen des Lagersitzes). Der entscheidende Nachteil dieser Bearbeitungsform ergibt sich aus dem großen Zeitaufwand und dem nennenswerten Materialverlust in Form von Spänen. Zur Änderung der bisherigen Fertigungsmethoden der Achse wurden Verfahren wie Rundkneten, Feinschmieden und Drückwalzen untersucht. Dabei stellte sich heraus, dass durch Rundkneten entsprechende Durchmesser erzielt werden können ohne größere Festigkeitssprünge in der Achse zu verursachen.

Im Rohrmantel selbst wurde bisher ein geschmiedeter Lagerhalter eingeschweißt. Für den Einsatz in schnelllaufenden Förderanlagen wurde nach Montage der Achse mit hohem Zeitaufwand das gesamte Mantelrohr überdreht und die gesamte Rolle dynamisch ausgewuchtet. Daraus ergab sich die Aufgabe ein geeignetes Fertigungsverfahren zu kreieren, das es ermöglicht:

- Ohne spanabhebende Bearbeitung die notwendige Rundheit und Geradheit zu erzielen (Materialersparnis, Genauigkeit),
- Den Rohrmantel u.U. nach innen zu stülpen um mit gleichzeitiger Wandstärkenzunahme daraus den Lagerhalter auszubilden und
- Eine völlig neue Labyrinthabdichtung zu entwickeln.

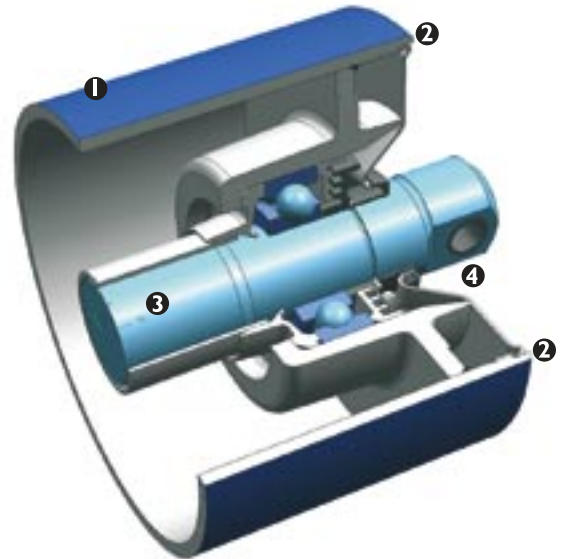
### ENTWICKLUNGSZIELE

Der Zweite Sieger ist immer der erste Verlierer!

Ziel war es, einen Weg zu finden, die vorhandene Konstruktion so abzuändern, dass sie den heutigen technischen Möglichkeiten entspricht. Die selbstgestellte Maßgabe war, ein Produkt zu entwickeln, welches eine nennenswerte Gewichtsreduktion und eine Anpassung an die gegenwärtigen technischen Anforderungen ermöglicht.

Die Idee zur Umsetzung der Ziele war es:

- Die aktuell verwendeten Vollstahlachsen durch Rohrachsen zu ersetzen,
- Den Außenmantel so zu bearbeiten, dass nachträgliche Zerspanungsarbeiten weitestgehend eingeschränkt werden und
- Die Fertigungszeit insgesamt drastisch zu verringern
- Um damit einen Produktivitätsquantensprung zu erzielen.



### TRADITIONELLE TRAGROLLE

- 1 Rohrmantel
- 2 geschmiedeter Lagerhalter
- 3 massive, durchgängige Achse
- 4 Labyrinthabdichtung

Rohr

1



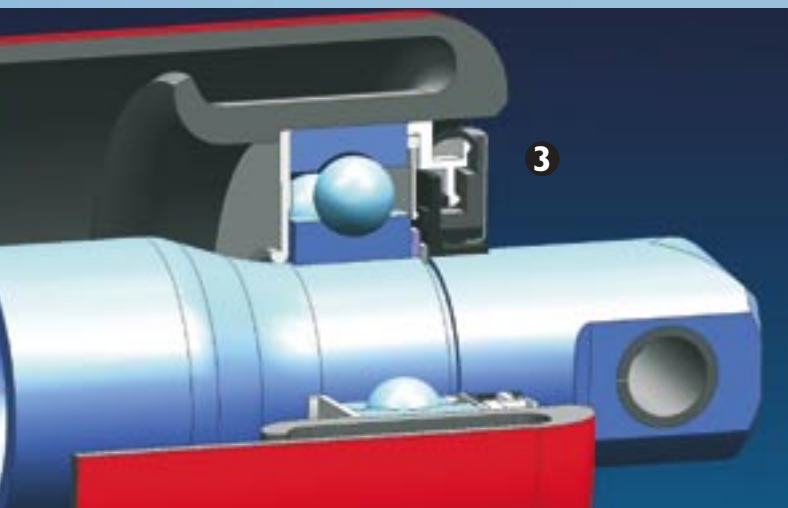
2



Lagerhalter



3



4



Achsende

# Formed Roller

## Verbesserte Leistungsfähigkeit

Der Begriff Formed Roller bezieht sich auf das spezielle Herstellungsverfahren und das Endresultat. Handelsübliche Rohre werden durch einen Flow-Forming-Prozess kalt abgestreckt und anschließend werden die Rohrenden durch ein Warm-Roll-Drück Verfahren nach innen zu einem Lagerhalter ❷ umgeformt. Mit der gleichzeitigen Wandstärkenzunahme wird der Lagerhalter ausgebildet. Die von Sandvik durchgeführten umfangreichen Experimente mit traditionellen und innovativen Bearbeitungsformen ermöglichten es, ein Produktionsverfahren zu entwickeln, welches die Tragrolle unter Berücksichtigung der materiellen Eigenschaften optimiert.

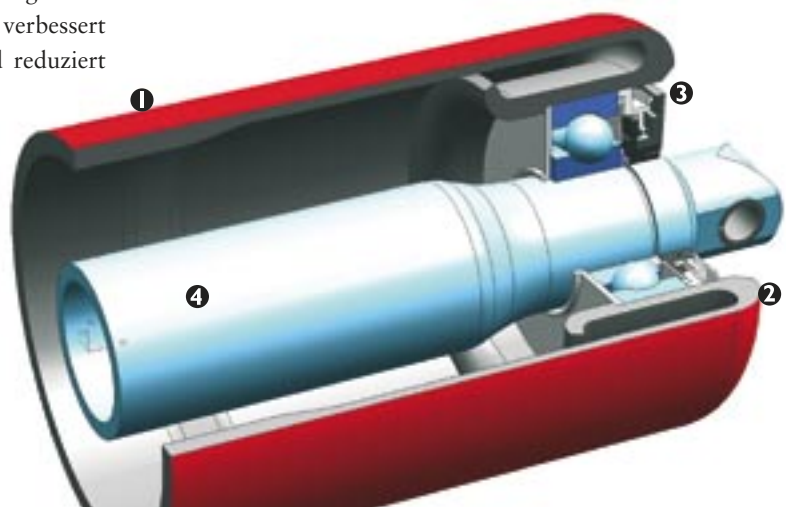
Da erfahrungsgemäß die größte Belastung einer Tragrolle nahezu mittig ist, wird die Wandstärke der Rohre während des Formungsprozesses um ca. 20 % gesenkt und den Erfordernissen entsprechend in der Tragrollenmitte auf einer Länge von ca. 100 mm um etwa 50% erhöht ❶. Durch die in einem speziellen Verfahren geglätteten Lagersitze mit  $Rz \sim 0,5 \mu m$  (0.02 mil), wird die Bildung von Passungsrost deutlich reduziert. In dem neu entwickelten Dichtungssystem ❸ wird mit Hilfe der Zentrifugalkraft das Fett in der Dichtung effektiv gehalten.

Sandviks HM150 Formed Roller werden mit Rohrachsen ausgestattet die einen großen Ausgangsdurchmesser haben ❹. Während des Fertigungsprozesses wird der Durchmesser an den Lagerenden geringer und die Wandstärke größer. Die abgestufte Wandstärke des Mantelrohres ❶ verbessert die Formstabilität der Tragrolle und reduziert gleichzeitig das Gesamtgewicht. Aufgrund der Gewichtsreduktion und der verbesserten Formstabilität ❶ kann durch den Einsatz der HM150 Formed Roller der Energieverbrauch bis zu <3 Watt pro Tragrolle reduziert werden. *Senkung der Betriebskosten*

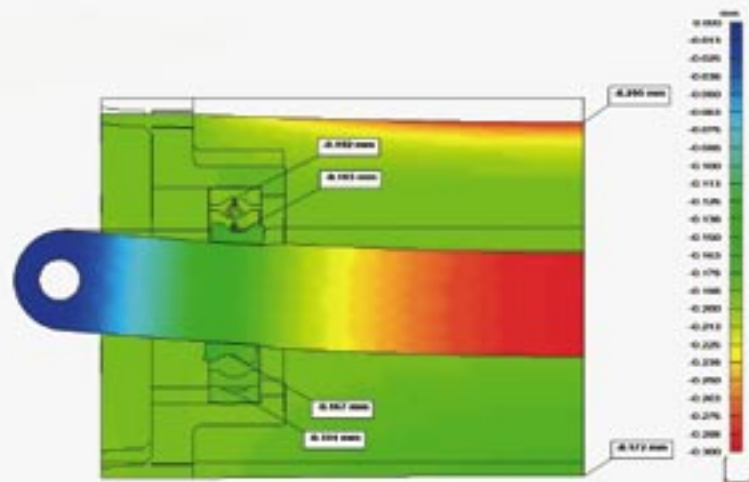
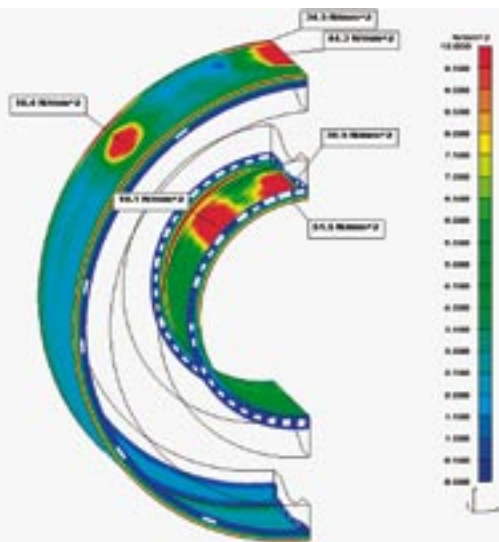
Ein schwingungsarmer Lauf ist bei hohen Geschwindigkeiten vorteilhaft. Messungen haben ergeben, dass im Vergleich zu anderen Hochleistungsrollen mit der HM150 Formed Roller eine Reduktion der Geräuschemissionen bis zu 20 dBA möglich ist. Sogar im Vergleich mit dynamisch ausgewuchteten Tragrollen, ist eine Verringerung von 10 dBA dokumentiert worden. Das bedeutet eine *erheblich verringerte Geräuschbelastung*.

Eine Gewichtsreduktion von 10 - 30% ist durch den besonders konstruktiven Aufbau der HM150 Formed Roller möglich.

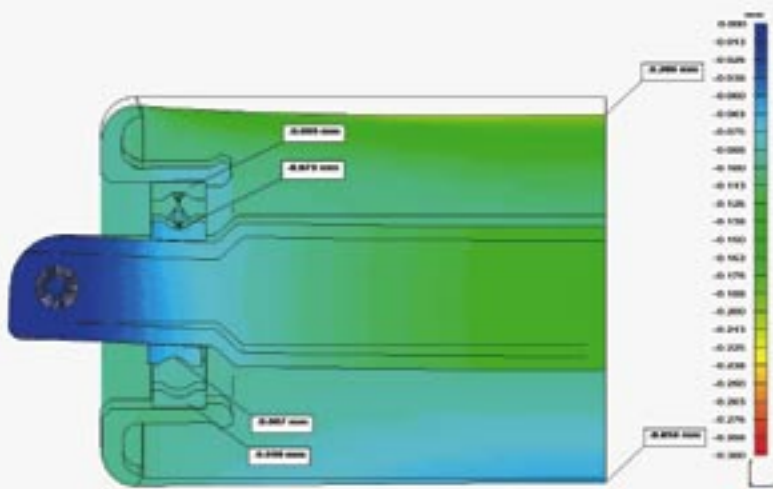
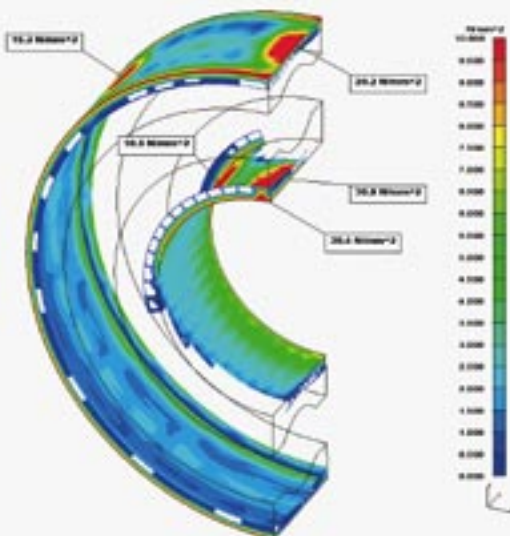
Verlängerte Standzeiten, Zuverlässigkeit und Energieeffizienz bieten neue Möglichkeiten für *höhere Tonmagen pro Stunde*.



FORMED ROLLER



Traditionelle Tragrolle



Geänderte Tragrolle



# Hochleistung

## Schwerlast

Die mittlere Kontaktpressung beträgt durchschnittlich bei den untersuchten konventionellen Rollen am Außenring 5,475 N/mm<sup>2</sup> und am inneren Lagerring 10,183 N/mm<sup>2</sup>. Durch die Kippwinkel der Lagerringe zueinander wird die Last deutlich außermittig verlagert. Bei der HM150 Formed Roller hingegen kann man erkennen, dass der Kontaktdruck eher mittig verteilt ist und eine ausbalancierte mittlere Kontaktpressung am Außenring von durchschnittlich 4,811 N/mm<sup>2</sup> und am Innenring von durchschnittlich 7,498 N/mm<sup>2</sup> realisiert wird. Diese Balance der Belastung reduziert Verformungen im Lagersitz und ermöglicht so eine längere Standzeit.

Die neue Konstruktion bewirkt eine bessere Lastverteilung auf die Wälzkörper des Kugellagers. Die entsprechende Lastverteilung bedeutet eine geringere Hertzsche Pressung auf den Wälzkörpern womit eine längere Lebenserwartung der Kugellager und somit der Tragrolle erzielt wird.

Aber es ist nicht nur alles Theorie. Verschiedene Testeinsätze bestätigen die Leistungsvorteile. Ein dreimonatiger Testlauf in einer Förderbrücke im Braunkohleabbau verlief erfolgreich. In einem anderen Versuch mit 500 Stück Sandvik HM150 Formed Roller, halten alle Rollen seit über 18 Monaten den hohen Anforderungen stand.

# HMI 50 Formed Roller

## Sortiment

Die HM150 Formed Roller von Sandvik sind besonders für hohe Bandgeschwindigkeiten im Anwendungsbereich für Schwerlasten geeignet, die besonders im Bereich Braunkohlebergbau und Eisenerzverarbeitung erfordert sind. HM150 Formed Roller sind innerhalb der aufgelisteten spezifizierten Parameter lieferbar.

| Achsdurchmesser (mm) | Lagergröße | Rohrdurchmesser (mm) | Lagersitz (mm) |
|----------------------|------------|----------------------|----------------|
| 51                   | 6308       | 159,0                | 40             |
|                      |            | 178,0                |                |
|                      |            | 194,0                |                |
| 63,5                 | 6310       | 159,0                | 50             |
|                      |            | 178,0                |                |
|                      |            | 194,0                |                |
|                      |            | 219,0                |                |
| 82,5                 | 6312*      | 194,0*               | 60             |
|                      |            | 219,0                |                |

\*nach Bedarf

Rollenlänge 380 - 1450 mm.

Sandvik ist eine Hochtechnologie-Engineering-Gruppe mit Marktführerschaft in ausgewählten Bereichen – Metallbearbeitungswerkzeuge, hochentwickelte Spezialstähle und Maschinen für Bergbau und Bauindustrie. Wir beschäftigen mehr als 40000 Beschäftigte in 130 Ländern.

Sandvik Mining and Construction repräsentiert ein Drittel der globalen Sandvik-Gruppe und bedient ein breites Spektrum an Kunden in Bauindustrie, Exploration, Bergbau und Schüttgutförderung.

Unsere Produkte und Dienstleistungen für den Bergbau unterstützen Kunden obertage und untertage, im Bergbau auf Kohle, Kupfer, Gold und viele andere Bodenschätze. Unsere Expertise in der Bauindustrie umfasst unter anderem Tagebautechnik, Tunnelbau, Abreissarbeiten und Recycling.



[www.sandvik.com](http://www.sandvik.com)