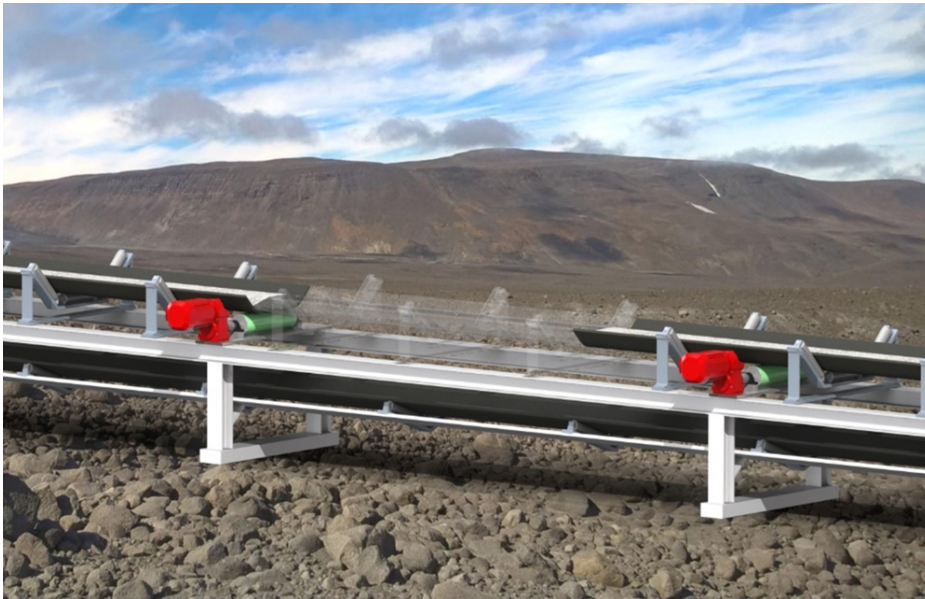


## Dezentrale Steuerung von Gurtförderanlagen



### Auf einen Blick

- Neuartiges Antriebskonzept für Gurtförderanlagen
- Auflösung von aktuellen Restriktionen für Gurtförderanlagen
- Erschließung neuer Potenziale in der Anlagenauslegung

24. 2020

**ITA | Sowohl die Antriebstechnik als auch die Gurttechnik von stetig arbeitenden Förderanlagen im Bergbau erreichen ihre technischen und wirtschaftlichen Grenzen. Um diese zu überwinden, entwickeln Wissenschaftler am ITA ein neuartiges Antriebskonzept.**

Ein großer Antriebsmotor, meist am Anlagenkopf, überträgt die gesamte Antriebskraft in den Fördergurt - das ist der aktuelle Stand der Antriebstechnik für Gurtförderanlagen. Bei Anlagen, die länger als zehn Kilometer oder sehr schwer beladen sind, kommen Zwischenantriebe zum Einsatz, die zusätzliche Antriebskräfte entlang der Förderstrecke in den Fördergurt einbringen.

Diese punktuellen Krafteinleitungen führen dazu, dass der verwendete Fördergurt eine entsprechende Zugfestigkeit benötigt, um den hohen Belastungen standzuhalten. Hier erreichen aktuelle Fördergurte ihre technischen und wirtschaftlichen Grenzen.

### Neues Antriebskonzept

Wissenschaftler am Institut für Transport- und Automatisierungstechnik (ITA) entwickeln derzeit ein neuartiges Antriebskonzept. Dieses bricht mit der aktuellen Vorgehensweise einer immer weiteren Steigerung von Antriebskraft und Zugfestigkeit.

Ziel des neuen Antriebskonzepts ist es, die auftretenden lokalen Bewegungswiderstände ebenfalls durch lokal eingebrachte Antriebskräfte zu überwinden. Hierzu werden Tragrollen, welche klassischerweise nur zur Gurtführung genutzt werden, mit eigenen Antrieben ausgerüstet, um so eine verteilte Antriebskraft über die gesamte Anlagenlänge bereitzustellen. Die

resultierenden Gurtzugkräfte lassen sich mit diesem Konzept deutlich reduzieren (siehe Bild 2).

### **Dezentrale Steuerung**

Dezentrale Steuerungen werden häufig dort eingesetzt, wo mehrere, voneinander abgrenzbare Aufgaben gleichzeitig ausgeführt werden sollen. Bei fahrerlosen Transportsystemen verfügt jedes Fahrzeug über eine eigene, unabhängige Steuerung. Bei dem neuartigen Antriebskonzept der antreibenden Tragrollen für Gurtförderanlagen erfolgt die Steuerung ebenfalls dezentral. Allerdings müssen in diesem Fall alle antreibenden Tragrollen gemeinsam eine einzige Aufgabe erfüllen - nämlich den Antrieb der Gurtförderanlage. Hier steht das kooperative Zusammenwirken im Vordergrund.

Damit eine einzelne antreibende Tragrolle in der Lage ist, eine definierte Antriebskraft in den Fördergurt zu übertragen, werden bestimmte Informationen benötigt: zum einen die lokale Geschwindigkeit des Fördergurtes und zum anderen eine Abbildung der Kraftübertragungsfunktion. Diese Funktion beschreibt den Zusammenhang der Antriebskraft, die maximal durch eine einzelne antreibende Tragrolle übertragbar ist, und den Umgebungsbedingungen wie Temperatur, Feuchtigkeit und Anpresskraft zwischen Gurt und Tragrolle.

Antreibende Tragrollen müssen also mehr können als lediglich Antriebskraft bereitzustellen - sie müssen zusätzlich in der Lage sein, Informationen bezüglich der lokalen Gurtgeschwindigkeiten sowie die individuellen Kraftübertragungsfunktionen zu erfassen.

### **Optimierungsmodell**

Neben dem Erreichen und Halten der vorgegebenen Zielfördergeschwindigkeit gilt es, den Verschleiß der Gurtförderanlage so klein wie möglich zu halten. Allerdings entsteht hier ein Zielkonflikt, da der auftretende Verschleiß überproportional zur übertragenen Antriebskraft ansteigt (siehe Bild 3).

Die Wissenschaftler am ITA wollen daher ein Optimierungsmodell formulieren, welches das Ziel verfolgt, den auftretenden Schlupf zu minimieren. Allerdings gilt es hierbei immer die Nebenbedingungen der Informationsbereitstellung sowie der ausreichenden Bereitstellung von Antriebskraft zu erfüllen. Die Besonderheit dieses Optimierungsmodells liegt darin, dass dessen Lösung ebenfalls dezentral durch die einzelnen Steuerungen der antreibenden Tragrollen erfolgt. Dabei wird zur Steigerung der Flexibilität und der Reaktivität ein analytisches Lösungsverfahren genutzt.

Innerhalb des Fördergurtes einer Gurtförderanlage kommt es zu lokal unterschiedlichen Dehnungen, welche aus den angreifenden Bewegungswiderständen resultieren. Dies führt neben der Schwankung der lokalen Gurtgeschwindigkeit auch zu lokal unterschiedlichen Antriebskraftanforderungen. Durch die optimierte und koordinierte Abstimmung der einzelnen antreibenden Tragrollen kann somit ein

zielgerichteter und verschleißreduzierter Anlagenbetrieb ermöglicht werden.

### **Technische Grenzen überwinden**

Durch die Wahl eines dezentralen Steuerungskonzepts auf Basis eines Zusammenschlusses von benachbarten antreibenden Tragrollen ist das neuartige Antriebskonzept beliebig skalierbar. Wenn die Anzahl der eingesetzten antreibenden Tragrollen nicht begrenzt ist, können auch die aktuell existierenden Limitierungen von Gurtförderanlagen überwunden werden - nämlich die maximalen Anlagenlängen und Förderleistungen, die derzeit technisch und wirtschaftlich realisierbar sind.

Zusätzlich zu diesen Vorteilen können antreibende Tragrollen neue Potenziale in der Anlagenauslegung eröffnen. So können durch den Einsatz von antreibenden Tragrollen geringere Kurvenradien und größere Steigungen realisiert werden.

*von Lars Bindzus*

E-Mail: [lars.bindzus@ita.uni-hannover.de](mailto:lars.bindzus@ita.uni-hannover.de)  
Tel.: (0511) 762-3846  
Webseite: [ita.uni-hannover.de](http://ita.uni-hannover.de)