

Die rollende Straße - Laufende Bänder statt Lastkraftwagen

Australien, Hamersley-Berge im Westen des Kontinents. Ein trockenes, fast vegetationsloses Land, sandig, staubig, unwirtlich, kaum Ortschaften. Und wenige Meilen östlich beginnt die Gibson-Wüste, das große Nichts.

Doch ausgerechnet in dieser öden Region wird hochwertiges Eisenerz im Tagebau gewonnen. Die Aufbereitungsanlage steht allerdings 22 km entfernt in der Ortschaft Paraburdoo. Wie aber das Erz kostengünstig vom Fundort zum Verarbeitungsort bringen? Die Lösung brachte ein Transportmittel, das Anfang der 50er Jahre des zwanzigsten Jahrhunderts in Deutschland seine Reife für den technischen Großeinsatz erhalten hatte: das Förderband.

Förderbänder, in der Fachsprache „**Fördergurte**“, sind etwas Geniales. Sind sie doch Weg und Behälter zugleich. Dabei spielt der Werkstoff Gummi eine große Rolle. Der eigentliche Fördergurt besteht nämlich aus Gummi mit einer zugfesten Einlage aus Gewebefasern oder auch aus hochfesten Stahlseilen. Und eben Stahlseil-Fördergurte hatte man in Deutschland zu besonderer Festigkeit und Verlässlichkeit entwickelt – einschließlich der Stahlkonstruktionen mit den Rollen und Trommeln, auf denen die Bänder laufen, sowie der Antriebe und Steuerungssysteme

Mit dieser Technologie konnte in Westaustralien eine Förderband-Anlage gebaut werden, die aus zwei Abschnitten besteht und bei einer Bandbreite von 1,05 m und einer Bandgeschwindigkeit von 4,1 m/s (das sind knapp 15 km/h) je Stunde 2.200 t transportiert – über die Distanz von 22 km, und das kontinuierlich, Tag und Nacht!

Fördergurte solcher Dimensionen haben natürlich Rekordcharakter. Die westaustralische Anlage ist die größte des Kontinents. Die Zug- und Umlenktrommeln arbeiten hier mit einer Leistung von 2.100 kW.

Bei den ersten Fördergurten in wesentlich kleineren Dimensionen wurde als **Zugmaterial** in die Gummibahn erst Baumwollgewebe, dann Zellwoll-, Polyamid- und Polyester-Mischgewebe eingesetzt, erst später kamen dann, in Europa erstmals 1951, Einlagen aus Stahlseilen. Die Zugfestigkeit konnte man dadurch auf 8.000 Newton (das sind 800 kg) pro mm Gurtbreite erhöhen.

Das wiederum ist der guten Haftung zwischen Gummi und Stahlseil zu verdanken, die es erlaubt, die Kräfte der Antriebstrommeln so in die Stahlseile einzuleiten, dass diese alle gleichmäßig belastet werden. Erst dadurch ist es möglich geworden, Großanlagen mit extremen Förderlängen überhaupt zu bauen und Bahn und Lastkraftwagen zu ersetzen.

Beispiele für Langstrecken-Fördergurte

Südafrika: 500 km nordöstlich von Johannesburg wird seit 1980 die größte Kupfererzmine Afrikas betrieben. Früher fuhren hier mehrere 150-Tonner Muldenkipper über schräge Rampen die Erzkloster 400 m hoch zu den Brechern am Grubenrand. Um die enormen Transportkosten zu senken, wurde in 290 m Tiefe ein Brecher und

von hier eine 1.103 m lange Schrägbandanlage installiert. Sie transportiert pro Stunde 6.500 t Erz mit 4 m/s – um ein Vielfaches billiger als mit dem Lkw.

Im **Braunkohlenrevier** zwischen Aachen und Grevenbroich transportieren Förderbandanlagen pro Stunde über 30.000 t Abraum. Im Steinkohlebergwerk Lohberg am Niederrhein läuft eine Schrägbandanlage, die auf einem 1,2 m breiten Band mit 15 km/h Kohle von der fünften zur vierten Sohle transportiert, wo das Material – 1.550 t/h – an die vertikale Schachtförderung übergeben wird.

Der Aufbau eines Fördergurts

Ein Fördergurt ist ein hoch kompliziertes Gebilde aus mehreren Schichten von zusammen bis zu 45 mm Dicke. Kernstück ist der Festigkeits- oder Zugträger mit einer Einlage aus Textilgewebe oder Stahlseilen. Auf und unter diesem Zugträger liegen die 5 bis 25 mm dicken Deckplatten: eine oben auf der Tragseite des Förderbandes, die andere unten auf der Laufseite, die über die Stützrollen der Förderanlage und an den Förder-Enden über die Antriebs- und Umlenkrollen läuft.

Zug- und Festigkeitsträger

Dieser Kern des Fördergurtes nimmt die Zugkräfte der Antriebstrommeln auf und die Belastung durch das Schüttgut. Eingelagert sind, wie schon erwähnt, für relativ kurze Distanzen mehrere Lagen Textilgewebe oder viele parallel verlegte Stahlseile. Für Textilbänder werden Gewebe aus **Polyester** verwendet (feuchtigkeitsunempfindlich, weitgehend beständig gegen Säuren und Laugen und geeignet für heißes Fördergut wie etwa nachglühende Schlacke), und aus **Polyamid** (ebenfalls feuchtigkeitsunempfindlich, aber auch chemikalienbeständig, allerdings wenig geeignet bei großen Achsabständen). Standard sind **EP-Gurte**: Gewebe aus Polyesterfäden (E) in Kett- oder Längsrichtung, aus Polyamidfäden (P) in Schuss- oder Querrichtung.

Stahlseile von 2,5 bis 13 mm \varnothing haben eine hohe Festigkeit und eine sehr geringe Dehnung und bewähren sich als Zugträger besonders bei großen Achsabständen und hohen Förderlasten.

Solche Stahlseilgurte lassen sich auch leicht mulden. Dabei wird das zunächst ja flache Förderband durch seitliche Stützrollen zu einer muldenartigen Form hochgebogen, so dass das Schüttgut seitlich nicht herunterfallen kann. Die Muldung kann sogar so weit getrieben werden, dass sich die ursprünglich flache Bahn nach dem Aufbringen des Förderguts zu einem geschlossenen Rohr schließt. Dies ist bei manchem Schüttgut äußerst vorteilhaft, z. B. bei staubigem Gut (Zement, Feinsand, Düngemittel), aber auch bei Getreide, Holzspänen und dergleichen, ferner bei giftigen Stoffen und solchen, die keinesfalls nass werden dürfen

Rohstoff Kautschuk

Wie bei den Festigkeitsträgern stehen auch für die Gummimischung verschiedene Rohstoffe zur Verfügung – **Naturkautschuk** (NR) und **Synthesekautschuke** wie SBR, IR, IIR, BR, CR, EPDM. Jeder von ihnen bringt für das Endprodukt unterschied-

liche Eigenschaften mit (siehe wdk report Nr. 53 „Lebendiger Werkstoff Gummi – Eigenschaften und Beständigkeit“), die, je nach Anforderungen an das fertige Förderband, den Ausschlag für die Wahl des Kautschuks geben.

In Spezialmaschinen wird das Textilgewebe oder die Stahlseilarmierung in die noch plastische Kautschukmischung eingebettet und dann die insoweit fertige Bahn durch Vulkanisieren in elastischen Gummi umgewandelt.

Die Deckplatten

Die Gummipplatten auf und unter dem armierten Zugträger schützen diesen vor Beschädigung und geben darüber hinaus dem Ganzen einen Zusammenhalt. Sie müssen gegen Ozon, gegen Sonnenlicht (UV-Strahlung), gegen Hitze oder Kälte beständig und für das Fördergut geeignet sein. Manchmal wird Beständigkeit gegen Säuren, manchmal gegen Kohlenwasserstoffe, ein andermal gegen Lösemittel, oder gegen Entflammung verlangt. Oft genug sind auch kritische Stoffe zu fördern: Heißgut (zum Teil mit noch glühenden Brocken), Ölsand, hoch abrasive Stoffe, wie Granit, Quarz, Erze und gelegentlich auch empfindliche Lebensmittel. Je nachdem kommen spezielle Kautschukarten und -mischungen in Frage.

Manchmal gibt man der oberen Deckplatte ein Profil, z. B. bei der Beschickung einer Bretterschleifmaschine, wo die Deckplatte als so genanntes Vorschubband arbeitet. Und bei stark ansteigendem Verlauf des Fördergurts muss die Deckplatte mit entsprechenden Querleisten versehen sein, damit das Fördergut nicht zurückrutscht.

Die Abmessungen in der Breite liegen bei Textilarmierung zwischen 400 mm und 2.000 mm, bei Stahlseilarmierung zwischen 500 mm und 3.200 mm. Die schwersten Stahlseil-Fördergurte, die in einem Stück geliefert werden, haben ein Gewicht von 60 t.

Die stärkste Beanspruchung von Stahlseil-Förderbändern liegt weniger im Oberflächen-Abrieb als in Beschädigungen durch das oft harte Aufschlagen des Förderguts. Um dem entgegenzuwirken, lagert man in die Deckplatte, überwiegend auf der Tragseite, quer zur Laufrichtung Corde aus synthetischen Fasern mit hoher Bruchdehnung ein. Damit erhöht man die sogenannte Beaufschlagungsfestigkeit der Förderbänder bis auf das 3fache.

Die Herstellung von Fördergurten

Zuerst die Kautschukmischung: In einem Knetter wird der Rohkautschuk mit den Zusatzstoffen (u. a. Ruß, Weichmacher, Beschleuniger, Alterungsschutzmittel, Schwefel für die Vulkanisation) vermischt.

Bei der Fertigung von Fördergurten mit **Textilarmierung** wird auf einem Kaland, einem mehrstufigen Walzensystem, das Gewebe mit der Haftmischung eingekleidet, die den Verbund zwischen Gummi und Textil sicherstellt. Anschließend wird der so erhaltene „Kern“ mit den Deckplatten auf derselben Anlage versehen. Das so erhaltene Band wird in einer Presse unter Druck und Temperatur vulkanisiert und der fertige Gurt aufgewickelt.

Zur Herstellung von **Stahlseilgurten** fertigt man aus der Kautschukmischung auf einem Extruder, einer Art Fleischwolf, maßgerechte Bänder, in der Fachsprache „Platten“, die die Haftung zu den Stahlseilen ergeben, und aus einer anderen Mischung die Deckplatten.

Auf einer Spezialanlage werden diese Platten auf die Stahlseile gedrückt. Diese werden aus einem Spulengatter über eine Art Kamm exakt ausgerichtet und unter Zugspannung zugeführt. Der so erhaltene Rohling aus Kautschuk und Stahlseilen wird wiederum unter Druck und Temperatur vulkanisiert. Dabei entsteht ein fester Verbund aus dem nun elastischen Gummi und den Stahlseilen. Auch hier wird der Gurt aufgewickelt.

Verbindung von Fördergurteilen

Langstrecken-Fördergurte kann man nicht in einem Stück ausliefern. Je nach Transportbedingung (Ladefähigkeit, Geländebeschaffenheit) wählt man Stücke zwischen 200 m und max. 600 m Länge. Spezialisten verbinden die Abschnitte vor Ort und fügen sie zu einem Endlosband zusammen. Normalfall ist die unlösbare, vulkanisierte Verbindung.

Bei Textilbändern arbeitet man die Lagen an den beiden Enden stufenförmig ab und schiebt dann die gestuften Enden übereinander, gibt etwas Kautschuk dazwischen und vulkanisiert den ganzen Stoßbereich. Dabei verbindet sich der Gurtgummi innig mit dem eingebrachten Frischkautschuk. Dies alles geschieht vor Ort auf der Anlage.

Bei Stahlseil-Bändern werden die Seillagen an den Verbindungsstellen „ausgefingert“ und die Seile nach einem bestimmten System ineinander geschoben. Die Zwischenräume werden mit Kautschuk ausgefüllt, und die Verbindung wird wie bei den Textilbändern vulkanisiert. So kommt es zu einer unlösbaren Verbindung mit einer hohen dynamischen Belastbarkeit.

Neben den unlösbaren Verbindungen gibt es auch sog. lösbare. Diese werden etwa im **Untertage-Bergbau** eingesetzt, wenn der Fördergurt im Abbau-Bereich immer wieder verlängert oder verkürzt werden muss. Man verwendet da an den Stoßenden Metallhaken, die man wie ein Scharnier miteinander verbindet.

Reparatur von Verschleißstellen

Aufprallendes scharfkantiges Schüttgut verursacht Schnittwunden, schiebendes Erzmaterial reibt die Bandoberfläche auf, Heißgut führt zu Anbackungen, die Seitenrollen zur Führung und zur Muldung des Bandes haben Lagerausfälle.

Diese Schäden können vor Ort behoben werden – mit kleinen, handlichen Geräten, die so flott und so perfekt arbeiten, dass nur ein Minimum an Stillstand der Anlage in Kauf genommen werden muss. Der Pflege- und Reparaturdienst ist ein wichtiges Element in der Fördergurt-Branche. Vom Fördergurt-Hersteller geschulte Spezialteams sorgen für eine hohe Einsatzbereitschaft der Anlagen und damit für eine wirtschaftliche und zuverlässige Transportleistung.

Fördergurte erfüllen weltweit wichtige Funktionen – im Erz- und Braunkohle-Tagebau, in Steinkohlebergwerken unter und über Tage, in Steinbrüchen, Sand- und Kieswerken, auf Flughäfen, bei der Paketverladung, auf zahllosen Baustellen und selbst an der Kasse des Supermarkts.



Foto: Continental AG