

New Concept for Preventive Maintenance of Belt Conveyors

Mining companies that rely on preventive maintenance should visit the stand of ScrapeTec Trading GmbH, Kamp-Lintfort/Germany, at bauma. The company, which specialises in optimising belt conveyor systems and is known for its contactless AirScrape seal-

ing system, integrates robust sensor technology into a guide roller, evaluates the data in an industrial computer and sends it by radio, e.g., to maintenance software. At bauma, the E-PrimeTracker, as the system is called, can be seen live for the first time.

Neues Konzept für die vorbeugende Instandhaltung von Gurtförderbändern

Bergbaubetriebe, die auf vorbeugende Instandhaltung setzen, sollten auf der bauma den Stand der ScrapeTec Trading GmbH, Kamp-Lintfort, besuchen. Das Unternehmen, spezialisiert auf die Optimierung von Gurtfördersystemen und bekannt durch das kontaktlose

AirScrape-Dichtungssystem, integriert robuste Sensorik in eine Lenkrolle, wertet die Daten in einem Industrierechner aus und sendet sie per Funk z.B. an eine Instandhaltungs-Software. Auf der bauma ist der E-PrimeTracker, so heißt das System, erstmals live zu sehen.

In theory, belt conveyors in the mining and quarrying industry are ideal “candidates” for implementing concepts of operating condition monitoring and predictive maintenance. The belts run continuously, the environmental conditions are unfavourable (dust, humidity, day/night temperature changes etc.). There are typical irregularities (skewing, dropping) and also characteristic damage patterns (uneven wear, belt cracks etc.). And the need for continuous condition monitoring is also given – after all, in most cases there is no alternative or redundant system that can quickly take over the task of material transport in the event of a belt stop.

Desire: Practical operating condition monitoring

Nevertheless, the solutions for condition monitoring that have been available on the market up to now are, strictly speaking, only partial solutions. The classic is an electromechanical belt-alignment switch with a two-stage signal. If the belt runs off-centre in a defined area, the switch emits a warning signal and service is called for. If the misalignment increases, the switch causes the belt to be switched off.

Alternatively, individual (drive) components such as gear motors and roller bearings can be equipped with condition monitoring systems (CMS). An example: Sensors are installed on the bearings of the rollers that detect irregularities and thus enable the early detection of bearing damage. But: Here, only individual drive components are monitored and not the belt itself.

Reason: Reduced maintenance effort on belts thanks to AirScrape

The fact that ScrapeTec Trading GmbH, Kamp-Lintfort/Germany, a globally active specialist for the optimisation of bulk material

In der Theorie sind Gurtförderbänder im Bergbau und in der Gewinnungsindustrie ideale „Kandidaten“ für die Umsetzung von Konzepten der Betriebszustandsüberwachung (Condition Monitoring) und der vorbeugenden Instandhaltung (Predictive Maintenance). Die Bänder laufen kontinuierlich, die Umgebungsbedingungen sind ungünstig (Staub, Feuchtigkeit, Tag-/Nacht-Temperaturwechsel ...). Es gibt typische Unregelmäßigkeiten (Schieflauf, Abwurf) und auch charakteristische Schadensbilder (ungleichmäßiger Verschleiß, Bandrisse ...). Und die Notwendigkeit der kontinuierlichen Zustandsüberwachung ist ebenfalls gegeben – schließlich gibt es in den meisten Fällen kein Alternativ- oder Redundanzsystem, das bei einem Bandstopp schnell die Aufgabe des Materialtransports übernehmen kann.

Wunsch: Praxisgerechte Betriebszustandsüberwachung

Dennoch waren bzw. sind die bisher marktüblichen Lösungen für die Zustandsüberwachung genau genommen nur Teillösungen. Der Klassiker ist ein elektromechanischer Bandschieflaufschalter mit zweistufigem Meldesignal. Wenn das Band in einem definierten Bereich außermittig läuft, gibt der Schalter eine Warnmeldung aus, und der Service ist gefragt. Verstärkt sich der Schieflauf, veranlasst der Schalter ein Abschalten des Bands.

Alternativ können einzelne (Antriebs-)Komponenten wie Getriebemotoren und Wälzlager mit Condition Monitoring-Systemen (CMS) ausgerüstet werden. Ein Beispiel: An den Lagern der Rollen werden Sensoren installiert, die Unregelmäßigkeiten erfassen und so die frühzeitige Erkennung von Lagerschäden ermöglichen. Aber: Hier werden nur einzelne Antriebskomponenten überwacht und nicht das Band selbst.



Fig. 1. With the AirScrape system, ScrapeTec has developed a concept for dedusting conveyor systems that is as simple as it is effective.

Bild 1. Mit dem AirScrape-System hat ScrapeTec ein ebenso einfaches wie wirkungsvolles Konzept zur Entstaubung an Förderanlagen entwickelt. Photo/Foto: ScrapeTec

conveying systems, has now developed a system for the holistic detection of operating conditions is ultimately due to the excellent function of another ScrapeTec product.

In most plants with belt conveyors, it is not only common but necessary to inspect the belts daily. In particular, the dust that is also abrasive or sticky, depending on the material being conveyed, which is generated during material transport and penetrates the moving parts of the belt drive such as rollers and bearings, causes the belts to fail more frequently. In addition, the dust generation is often unacceptable for the employees.

With the contactless and thus wear-free AirScrape system (Figure 1), ScrapeTec has developed a concept that is as simple as it is effective and provides a remedy. The system generates an air suction and thus drastically reduces dust formation in the vicinity of the conveyor system, especially in the area of the transfer.

Continuous condition monitoring brings benefits

Many users have already experienced that the installation of the AirScrape system greatly reduces conveyor downtimes and costs in practice. They also benefit from the fact that fewer inspection cycles are required. However, with some of the first AirScrape users, this led to an increase in disturbances and breakdowns that were not due to dust formation, but rather to the fact that there were no longer regular inspection rounds. As a result, irregularities that signalled a defect or even a standstill could no longer be detected at an early stage.

It is precisely in this constellation that continuous condition monitoring is recommended – an almost logical development task for ScrapeTec, because the company has set itself the goal of offering the mining and extraction industry intelligent products for everything to do with conveyor belts.

Basis: The PrimeTracker belt tracker system

The development work did not have to start from scratch. Because with the PrimeTracker (Figure 2), the basis for the hardware of the operating condition monitoring was already available and the first parameter to be recorded – the belt's skew – was also already available.

Anlass: Verringerter Wartungsaufwand an Bändern durch AirScrape

Dass die ScrapeTec Trading GmbH, Kamp-Lintfort, ein weltweit aktiver Spezialist für die Optimierung von Schüttgutförderanlagen, nun ein System für die ganzheitliche Betriebszustandserfassung entwickelt hat, verdankt sie letztlich der hervorragenden Funktion eines anderen ScrapeTec-Produkts.

In den meisten Anlagen mit Gurtförderbändern ist es nicht nur üblich, sondern erforderlich, die Bänder täglich zu inspizieren. Insbesondere der je nach Fördergut auch abrasive oder klebrige Staub, der beim Materialtransport entsteht und in die beweglichen Teile des Bandantriebs wie Rollen und Lager eindringt, führt dazu, dass die Bänder häufiger ausfallen. Außerdem ist die Staubentwicklung für die Mitarbeiter oft nicht akzeptabel.

Mit dem kontaktlosen und damit verschleißfreien AirScrape-System (Bild 1) hat ScrapeTec ein ebenso einfaches wie wirkungsvolles Konzept entwickelt, das hier Abhilfe schafft. Das System erzeugt einen Luftsog und reduziert damit die Staubentwicklung im Umfeld der Förderanlage drastisch, vor allem im Bereich der Übergabe.

Kontinuierliche Zustandsüberwachung bringt Nutzen

Viele Anwender haben bereits die Erfahrung gemacht, dass sich mit der Installation des AirScrape-Systems die Stillstandszeiten und -kosten des Bands in der Praxis stark reduzieren. Sie profitieren auch davon, dass weniger Inspektionsgänge erforderlich sind. Das aber führte bei einigen der ersten AirScrape-Anwendern dazu, dass es vermehrt zu Störungen und Ausfällen kam, die nicht auf Staubentwicklung zurückzuführen waren, sondern vielmehr darauf, dass es keine regelmäßigen Kontrollgänge mehr gab. Deshalb konnten Unregelmäßigkeiten, die einen Defekt oder gar Stillstand ankündigten, nicht mehr frühzeitig erkannt wurden.

Gerade in dieser Konstellation empfiehlt sich also eine kontinuierliche Zustandsüberwachung – eine geradezu logische Entwicklungsaufgabe für ScrapeTec, denn das Unternehmen hat sich zum Ziel gesetzt, dem Bergbau und der Gewinnungsindustrie intelligente Produkte rund ums Förderband zu bieten.

Grundlage: Die PrimeTracker-Lenkrolle

Die Entwicklungsarbeit musste nicht bei Null anfangen. Denn mit dem PrimeTracker (Bild 2) stand bereits die Basis für die Hardware



Fig. 2. The belt tracker as the basic system of the E-PrimeTracker can be easily installed in existing conveyor systems. // Bild 2. Die Lenkrolle als Basissystem des E-PrimeTrackers lässt sich einfach in bestehenden Förderanlagen installieren. Photo/Foto: ScrapeTec

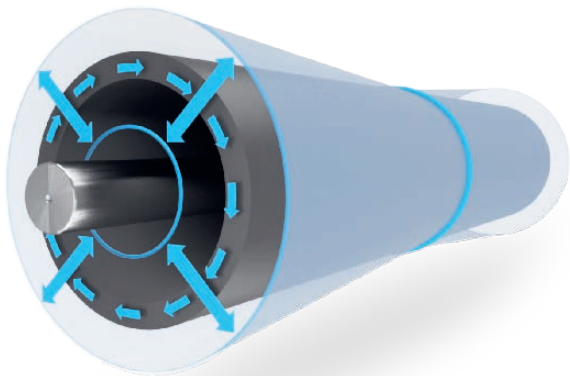


Fig. 3. The belt tracker with the integrated sensor system for monitoring the operating status can move completely freely in a 360° radius and always maintains 100 % contact with the belt. // Bild 3. Die Lenkrolle mit der integrierten Sensorik für die Betriebszustandsüberwachung kann sich im im 360°-Radius völlig frei bewegen und hält immer einen 100 %igen Kontakt zum Gurt. Photo/Foto: ScrapeTec

The PrimeTracker is a belt tracker that detects belt misalignment and automatically compensates for it. Even slight misalignment is immediately detected due to uneven forces that then act on the roller. The cylinder body then swivels automatically so that the belt is steered back to the centre. This works equally well with slight and severe misalignment.

In contrast to similar systems, the belt tracker can move completely freely in a 360° radius during operation and always maintain 100% contact with the belt (Figure 3). Other advantages of the PrimeTracker include the extraordinary ease of installation, the low maintenance requirements and the protection of the belt edges or the conveyor belt.

Sensor technology records the meaningful characteristic values

The ScrapeTec developers have integrated robust sensors into this roller, which can be easily integrated into the lower run of existing conveyor systems thanks to its compact design. These sensors record central and meaningful characteristic values, e.g., the belt position, the belt speed and the condition of the belt splice.

The necessary evaluation of the data is carried out by a compact industrial computer, which is mounted directly on the belt in a robust and dust- and splash-proof housing. An external power supply is not necessary. Instead, a generator, which is integrated into the castor, generates the required energy. This means that the system is completely self-sufficient.

Data transmission by radio

ScrapeTec will present this CMS system – the E-PrimeTracker (Figure 4) – for the first time at the bauma 2022 trade fair in Munich. The data collected by the sensors and processed by the computer are sent wirelessly, via mobile radio or WLAN, e.g., to a control room or to the laptop or mobile phone of the service personnel. An on-site status display, e.g., with different types of warning or signal lights, can also be realised and in addition. In addition, there will be an app that will give the service technicians on site or the maintenance planners mobile remote access to each E-PrimeTracker in the company's operating sites.

der Betriebszustandsüberwachung zur Verfügung und der erste Parameter, der erfasst wird – der Schiefelauf des Bands – war auch schon vorhanden.

Beim PrimeTracker handelt es sich um eine Lenkrolle, die Bandschiefelauf erkennt und selbsttätig ausgleicht. Schon geringer Bandschiefelauf wird aufgrund ungleichmäßiger Kräfte, die dann auf die Rolle wirken, sofort erkannt. Der Zylinderkörper schwenkt daraufhin selbsttätig so, dass das Band wieder zur Mitte zurückgelenkt wird. Das funktioniert gleichermaßen bei geringem und bei starkem Bandschiefelauf.

Im Unterschied zu ähnlichen Systemen kann sich die Lenkrolle während des Betriebs im 360°-Radius völlig frei bewegen und immer einen 100 %igen Kontakt zum Gurt halten (Bild 3). Zu den weiteren Vorteilen des PrimeTrackers gehören die außerordentlich einfache Installation, der geringe Wartungsaufwand sowie der Schutz der Gurtkanten bzw. des Förderbands.

Sensorik erfasst die aussagekräftigen Kennwerte

In diese Rolle, die sich dank ihrer kompakten Bauweise gut im Untertrum bestehender Förderanlagen integrieren lässt, haben die Entwickler von ScrapeTec robuste Sensoren integriert, die zentrale und aussagekräftige Kennwerte erfassen, z.B. die Gurtposition, die Bandgeschwindigkeit und den Zustand der Gurtverbindung.

Die hierfür nötige Auswertung der Daten übernimmt ein kompakter Industrierechner, der direkt am Band in einem robusten und staub- sowie spritzwassergeschützten Gehäuse montiert wird. Eine externe Energiezufuhr ist nicht nötig. Stattdessen erzeugt ein Generator, der in die Lenkrolle integriert ist, die benötigte Energie. Damit arbeitet das System vollständig autark.

Datenübertragung per Funk

Dieses CMS-System – den E-PrimeTracker (Bild 4) – wird ScrapeTec auf der Messe bauma 2022 in München erstmals vorstellen. Die von den Sensoren erfassten und vom Rechner aufgearbeiteten Daten werden kabellos, per Mobilfunk oder WLAN, z.B. an eine Leitwarte oder auf den Laptop oder das Handy des Servicepersonals gesendet. Eine Vortort-Zustandsanzeige, z.B. mit verschiedenen Arten von Warn- oder Meldeleuchten, lässt sich ebenfalls und zusätzlich realisieren. Zudem wird es eine App geben, mit der die Servicetechniker vor Ort oder die Instandhaltungsplaner einen mobilen Remote-Zugang zu jedem E-PrimeTracker in den Betriebsstätten des Unternehmens bekommen.

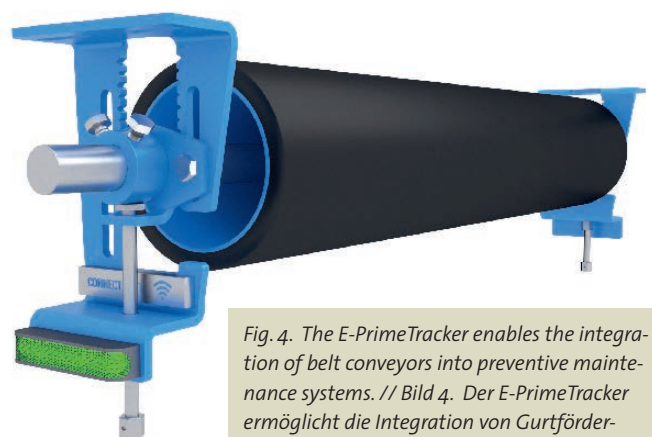


Fig. 4. The E-PrimeTracker enables the integration of belt conveyors into preventive maintenance systems. // Bild 4. Der E-PrimeTracker ermöglicht die Integration von Gurtförderbändern in Systeme der vorbeugenden Instandhaltung. Photo/Foto: ScrapeTec

World premiere: Continuous and comprehensive recording of the operating condition of conveyor belts

This world premiere thus creates the prerequisite for continuously and comprehensively detecting and documenting the "state of health" of a belt conveyor in the sense of condition monitoring and predictive maintenance, with the aim of reporting irregularities and eliminating them as quickly as possible. This transparency with regard to operating data and irregularities significantly increases operational safety and reduces the risk of unplanned downtime.

The system continuously records the condition of the belt (cracks, irregularities at the joints etc.) and, just like the basic PrimeTracker, takes over the automatic correction of belt misalignment.

Integration of data into predictive maintenance systems

The processed sensor data can be easily integrated into standard predictive maintenance systems. The user can derive the need for service from the transmitted data because the sensors reliably detect changes and issue a warning message at an early stage – before major damage or belt stoppage occurs.

In addition, the E-PrimeTracker collects and documents the recorded data. Based on this data, the user can, e.g., optimize the operation of the belt and thus extend its service life. Independently of this, the belt tracker continues to perform the task of detecting belt misalignment and compensating for it automatically.

Successful test series

In various test series, ScrapeTec engineers have proven the practical suitability of the E-PrimeTracker – in different load situations from 75 to 225 N as well as different positions on the belt and various operating states (infeed, return, with blocked belt tracker). In each test, the parameters determined by the sensor system corresponded to the real measured values.

Thinking ahead – additional sensors or evaluation of sensor data with AI

At bauma, ScrapeTec is showing a first functional prototype of the E-PrimeTracker that is ready for series production – live, including evaluation and radio transmission of the sensor data.

Those responsible at the company see this prototype and the trade fair presentation as a basis for talking to visitors about their concrete requirements for condition monitoring and preventive maintenance of conveyor belts.

The developers at ScrapeTec have already collected ideas on how to expand this concept even further, e.g., by integrating additional sensors for condition monitoring of rolling bearings. Furthermore, the evaluation of the sensor data could be improved with the help of artificial intelligence (AI). At the moment, however, practical experience is being gathered with the first generation of the E-PrimeTracker.

ScrapeTec at bauma: Hall C2, Stand 225/14

Author / Autor

Dipl.-Ing. Wilfried Dünwald, Geschäftsführer, ScrapeTec Trading GmbH, Kamp-Lintfort/Germany

Weltpremiere: Kontinuierliche und umfassende Betriebszustandserfassung bei Förderbändern

Damit schafft diese Weltpremiere die Voraussetzung dafür, im Sinne von Condition Monitoring und Predictive Maintenance kontinuierlich und umfassend den „Gesundheitszustand“ eines Gurtförderbands zu erkennen und zu dokumentieren, mit dem Ziel, Unregelmäßigkeiten zu melden und schnellstmöglich zu beseitigen. Diese Transparenz im Hinblick auf Betriebsdaten und Unregelmäßigkeiten erhöht die Betriebssicherheit signifikant und verringert das Risiko von ungeplantem Stillstand.

Das System erfasst kontinuierlich den Zustand des Bands (Risse, Unregelmäßigkeiten an den Verbindungsstellen ...) und übernimmt, genau wie der Basis-PrimeTracker, die selbsttätige Korrektur von Bandschieflauf.

Integration der Daten in Predictive-Maintenance-Systeme

Die aufbereiteten Sensordaten lassen sich ganz einfach in die marktüblichen Systeme der vorbeugenden Instandhaltung integrieren. Aus den übermittelten Daten kann der Anwender Servicebedarf ableiten, weil die Sensoren Veränderungen zuverlässig detektieren und frühzeitig – bevor es zu größeren Schäden oder Bandstillstand kommt – eine Warnmeldung ausgeben.

Außerdem sammelt der E-PrimeTracker die erfassten Daten und dokumentiert sie. Auf der Basis dieser Daten kann der Anwender z.B. die Fahrweise des Bands optimieren und so dessen Lebensdauer verlängern. Davon unabhängig erfüllt die Lenkrolle weiterhin die Aufgabe, Bandschieflauf zu erkennen und selbsttätig auszugleichen.

Erfolgreiche Testreihen

In diversen Testreihen haben die Ingenieure von ScrapeTec die Praxistauglichkeit des E-PrimeTrackers nachgewiesen – in verschiedenen Belastungssituationen von 75 bis 225 N sowie verschiedenen Positionen am Band und diversen Betriebszuständen (Einlauf, Rücklauf, bei blockierter Tragrolle). In jedem Test entsprachen die von der Sensorik ermittelten Parameter den real gemessenen Werten.

Weitergedacht – Zusätzliche Sensorik oder Auswertung der Sensordaten mit KI

Auf der bauma zeigt ScrapeTec einen ersten funktionsfähigen und serienreifen Prototypen des E-PrimeTrackers und zwar live, inklusive Auswertung und Funkübertragung der Sensordaten.

Die Verantwortlichen des Unternehmens sehen diesen Prototypen und die Messepräsentation als Grundlage, um mit den Besuchern über ihre konkreten Anforderungen an die Zustandsüberwachung und die vorbeugende Instandhaltung von Förderbändern ins Gespräch zu kommen.

Die Entwickler von ScrapeTec haben bereits Ideen gesammelt, wie man dieses Konzept noch erweitern kann, z.B. durch die Integration zusätzlicher Sensoren etwa für die Zustandsüberwachung der Wälzlager. Außerdem könnte die Auswertung der Sensordaten mit Hilfe von Künstlicher Intelligenz (KI) verbessert werden. Aktuell sammelt man aber erst einmal Praxiserfahrungen mit der ersten Generation des E-PrimeTrackers.

ScrapeTec auf der bauma: Halle C2, Stand 225/14