



## Zustandsorientierte Instandhaltung im Tagebau

Optische Schwingungsmessung  
zur Identifizierung von Lagerschäden  
Applikationsnote



1  
Abraum-  
Förderband



2  
Tragrolle



## Berührungslose und wirtschaftliche Überwachung und Gut/Schlecht-Unterscheidung von Tragrollen an Förderbändern im Braunkohle-Tagebau.

Die Dimensionen eines Tagebaus sind riesig. Der Tagebau erstreckt sich über eine Fläche von 5 x 5 km<sup>2</sup>. Die Förderbänder (Bild 1) mit einer Gurtbreite von 2,8 m und Antriebsleistungen von bis zu 12 MW sind typischerweise 1,5 bis 3 Kilometer lang und bewegen sich mit einer Geschwindigkeit von 7,5 m/s. Dabei wird der Fördergurt in Tragrollengirlanden, die aus jeweils drei Tragrollen zusammengesetzt und im Bandträgergestell eingehängt sind, gemuldet geführt. Die regelmäßige Überwachung dieser Technik ist schon auf Grund der Dimensionen und Entfernungen eine Herausforderung.

### Herausforderung Zustandsüberwachung

Aufgabenstellung der Zustandsüberwachung war nicht die Vermessung aller eingebauten Tragrollen, sondern die Identifikation von einzelnen schadhafte Tragrollen in Bereichen, in denen eine Geräuscherhöhung beobachtet oder gemessen wird, aber eine eindeutige Identifizierung der Tragrollengirlande mit einer oder mehreren Rollen mit geschädigten Wälzlagern mit einfachen Luftschallmessungen nicht möglich ist. Die Versuchsabteilung der RWE-Power AG suchte daher eine Technik, um Tragrollen mit geschädigten Wälzlagern im eingebauten Zustand in der Anlage (Bild 2) erkennen und deren Schwingungsverhalten breitbandig untersuchen zu können. Die spektralen Signaturen von guten und unterschiedlich stark geschädigten Lagern wurden in Voruntersuchungen an einem Prüfstand ermittelt. Benötigt wurde nun eine zuverlässige und schnelle Messtechnik, um Schwingungsdaten zu erfassen.

Die Möglichkeit, Beschleunigungsaufnehmer aufzukleben oder per Magnet zu befestigen, wäre für jede Rolle zu zeitaufwendig und die Verschmutzung der Rollen würde jedesmal eine Reinigung der Messstelle erfordern. Dieses Verfahren scheidet schon aus Gründen der Arbeitssicherheit aus. Die drehenden Tragrollen befinden sich in unmittelbarer Nähe des schnell laufenden Förderbandes und somit in einem Bereich mit hohem Unfallrisiko.

### Berührungslose Laserschwingungsmessung

Als Alternative bietet sich ein berührungsloses Verfahren an, das aus einem sicheren Abstand angewendet werden kann. Das RSV-150 Remote Sensing Vibrometer (Titelbild) ist für diese Aufgabe perfekt geeignet. Diese Laser-basierte Lösung erspart den Montageaufwand und gleichzeitig ist die Sicherheit gewährleistet, da die Entfernung vom Objekt abhängig von der Amplitude und den Rückstreuungseigenschaften der Oberfläche zwischen 5 m und über 100 m betragen kann. In der hier gezeigten Anwendung betrug der Arbeitsabstand 5 bis 7 m. In Bild 3 ist die Zielausrichtung im Videobild zu sehen.



3  
Messstelle mit  
Position des  
Laserstrahls  
im Videobild  
des RSV-150

### Gut/Schlecht-Unterscheidung mühelos möglich

Die Untersuchungen mit dem RSV-150 Remote Sensing Vibrometer zeigen Folgendes:

- Tragrollengirlanden mit mindestens einer defekten Rolle können eindeutig von solchen unterschieden werden (Bild 4), die sich nur aus guten Rollen zusammensetzen. Die Spektren sind sehr unterschiedlich; im Spektrum der defekten Rolle tauchen zusätzliche Linien der Lagerdefektfrequenzen und deren Harmonische auf. Da im Wesentlichen die spektralen Merkmale betrachtet werden, sind Amplitudenfehler durch suboptimale Ausrichtung des Vibrometers von untergeordneter Bedeutung.
- Es kann auf einer beliebigen Seite des Förderbandes gemessen werden, denn die spektrale Signatur des Defektes überträgt sich bis zur Messstelle und das Vibrometer ist empfindlich genug.
- Das Vibrometer misst unabhängig vom Umgebungslärm, insbesondere gibt es nahezu kein Übersprechen bei der Messung einer Tragrollengirlande mit defekten Rolle(n) über das Traggerüst hinweg, in die Charakteristik einer benachbarten guten Tragrollengirlande.

### Fazit

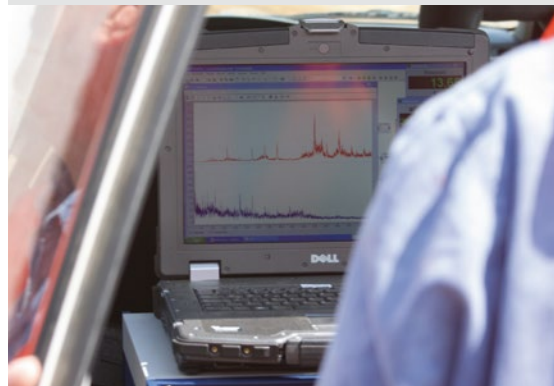
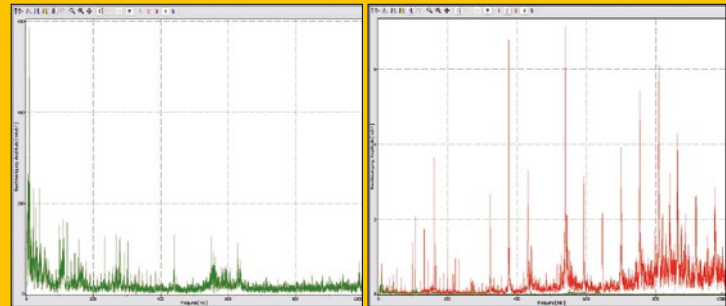
Ziel der Versuchsabteilung der RWE Power AG waren Testmessungen an zwei Förderbandanlagen an jeweils ca. 100 Tragrollengirlanden. Um Zeit zu sparen, wurde deshalb ein Sensor – mittels eines selbst gebauten, mit einem großen Saugnapf an der Fahrertür befestigten Sensorträgers – kurzerhand am Allradfahrzeug befestigt (Bild 5, oben). Damit steht ein mobiles Mess- und Auswertezentrum zur Verfügung. Schon vor Ort kann der Zustand beurteilt werden (Bild 5, unten). Die Spannungsversorgung des RSV-150 erfolgte über das Bordnetz des Fahrzeugs.

### Autor

Dipl.-Ing. Udo Denzer, RWE Power AG  
Quelle: Polytec InFocus

4

Vergleich der Spektren eines defekten Lagers (rot) und eines guten Lagers (grün)



5

Messtechnik im Einsatz vor Ort (oben)

Darstellung der Ergebnisse im Kofferraum (unten)





**Polytec GmbH**  
 Polytec-Platz 1-7  
 76337 Waldbronn  
 Tel. +49 7243 604-0  
[info@polytec.de](mailto:info@polytec.de)

**Polytec GmbH**  
**Vertriebs- und**  
**Beratungsbüro**  
 Schwarzschildstraße 1  
 12489 Berlin  
 Tel. +49 30 6392-5140



**Polytec, Inc.**  
**(USA)**  
 North American  
 Headquarters  
 16400 Bake Parkway  
 Suites 150 & 200  
 Irvine, CA 92618  
 Tel. +1 949 943-3033  
[info@polytec.com](mailto:info@polytec.com)

**Central Office**  
 1046 Baker Road  
 Dexter, MI 48130  
 Tel. +1 734 253-9428

**East Coast Office**  
 1 Cabot Road  
 Suites 101 & 102  
 Hudson, MA 01749  
 Tel. +1 508 417-1040



**Polytec Ltd.**  
**(Great Britain)**  
 Lambda House  
 Batford Mill  
 Harpenden, Herts AL5 5BZ  
 Tel. +44 1582 711670  
[info@polytec-ltd.co.uk](mailto:info@polytec-ltd.co.uk)

**Polytec France S.A.S.**  
 Technosud II  
 Bâtiment A  
 99, Rue Pierre Semard  
 92320 Châtillon  
 Tel. +33 1 496569-00  
[info@polytec.fr](mailto:info@polytec.fr)



**Polytec Japan**  
 Arena Tower, 13th floor  
 3-1-9, Shinyokohama  
 Kohoku-ku, Yokohama-shi  
 Kanagawa 222-0033  
 Tel. +81 45 478-6980  
[info@polytec.co.jp](mailto:info@polytec.co.jp)

**Polytec South-East Asia**  
**Pte Ltd**  
 Blk 4010 Ang Mo Kio Ave 10  
 #06-06 TechPlace 1  
 Singapore 569626  
 Tel. +65 64510886  
[info@polytec-sea.com](mailto:info@polytec-sea.com)



**Polytec China Ltd.**  
 Room 402, Tower B  
 Minmetals Plaza  
 No. 5 Chaoyang North Ave  
 Dongcheng District  
 100010 Beijing  
 Tel. +86 10 65682591  
[info-cn@polytec.com](mailto:info-cn@polytec.com)