



Ernte von Körnermais im September vergangenen Jahres. Auf dem Lexion 780 testen Continental und Claas gemeinsam intelligente Riemen für mehr Effizienz und Sicherheit bei der Ernte.

Integrierte Sensoren in Antriebsriemen

„Kluges“ Bauteil

Integrierte Sensoren in Antriebsriemen sollen Überlastungen anzeigen und diese damit verhindern sowie den Zeitpunkt für den Austausch des Bauteils zukünftig vorhersagen.

Sie sind Schwerstarbeiter: die Breitkeilriemen für den Antrieb von Dreschtrommel und Rotor in großen Mähdreschern. Am Variatorgetriebe für die Dreschtrommeln werden bei Riemengeschwindigkeiten von 20 bis 40 m/s im Mittel 100 bis 150 kW übertragen, in Spitzen bis 250 kW. Dabei kann so ein Riemen bis zu 140 °C heiß werden. Neue Sensortechnologien und Auswertalgorithmen sollen nun ermöglichen, den Zustand der Riemen permanent zu überwachen, und so Ausfallzeiten vermeiden.

Test in der Praxis

Mit einem Lexion 780 erntet Frank Schröter im September Körnermais in Sachsen-Anhalt für ein Futtermischwerk.

Der Lexion und zwei weitere Drescher des Betriebes haben für den Antrieb von Dreschtrommel und Rotor Breitkeilriemen von Continental im Einsatz. Die Riemen sind von Claas für diesen Einsatz freigeprüft, wie es in der Sprache der Ingenieure heißt. Das an sich ist nichts Besonderes. Aber diese Riemen sind mit zwei Sensoren ausgestattet. Sie sollen die Belastung erfassen und daraus schlussfolgern, wenn die Gefahr besteht, dass der Riemen überlastet wird oder ausfällt. „Wir haben diese intelligenten Riemen dieses Jahr in sieben Mähdreschern im Einsatz, drei hier in Sachsen-Anhalt und vier in Niedersachsen“, berichtete Thorsten Schwefe. Der Key Account Manager für Antriebskomponenten in Landmaschinen ist im Zuge der strategischen Ausrichtung Smart Solutions Beyond Rubber zu



Thorsten Schwefe am Breitkeilriemen im Variator für den Antrieb der Dreschtrommel des Lexion 780
Fotos: Werkbilder

Continental gekommen. Bereits 2017 präsentierte das Unternehmen auf der Hannover Messe Konzepte für intelligente Antriebssysteme und Antriebslösungen. Durch gezielte Überwachung soll zukünftig eine vorausschauende Instandhaltung ermöglicht werden, durch die schon vor dem etwaigen Defekt eines Riemens entsprechend reagiert und ein Austausch vorgenommen werden kann. Und das in vielen Bereichen, auch bei Fördererntechnik, Reifen und Luftfedersystemen. „Sowohl ständig laufende

Geräte wie Förderbänder in Tagebauen als auch nur einige Tage laufende Maschinen wie Mähdrescher verursachen bei Schäden hohe Kosten durch ungeplante Ausfallzeiten“, so Schwefe weiter. Nun könnten die Nutzer den Riemen präventiv, also zu früh, wechseln. Damit würde die Lebenslänge des Bauteils nicht erreicht und Geld umsonst ausgegeben. „Mit der Zustandsüberwachung können wir dem

Anwender sagen, wenn der Riemen beginnt, ineffizient zu laufen.“ Damit wird die Lebensdauer ausgeschöpft, ohne dass ein Ausfall auftritt. Das sogenannte Condition Monitoring verursacht so geringere Kosten als ein zu früher Tausch oder ein Schaden.

Passiver Sensor

Wie funktioniert nun die Zustandsüberwachung? Der Sensor hat keine Batterie. „Die Riemen können bis zu 140 °C heiß werden, da steigt jede Batterie aus. Als passiver Sensor wird er von der nah am Riemen montierten Ausleseantenne aktiviert und sendet dann seine Daten an diese Antenne“, so Schwefe. Das ist so wie bei Chips für die Tiererkennung oder bei der Bezahlung mit neuen Kreditkarten durch Halten an das Lesegerät. „Da wir zwei Sensoren haben, die von einer Antenne ausgelesen werden, sind sie mit größtmöglichem Abstand, also halber Riemenlänge, voneinander positioniert.“ Sie sind unter dem Deckgewebe aus Baumwolle einvulkanisiert. Die Sensoren sind etwa so groß wie der sichtbare Chip



Breitkeilriemen mit Sensor und dazugehöriger Antenne für den Rotorantrieb des Lexion 780

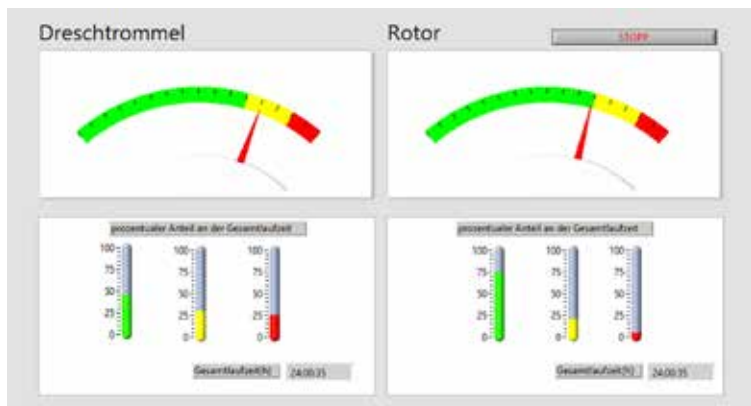


Im markierten Bereich auf dem Breitkeilriemen (hier für den Dreschtrommelantrieb) ist ein Sensor einvulkanisiert.

in EC- oder Kreditkarten und damit eine kaum wahrnehmbare Erhebung auf dem Riemen. Um unterschiedliche Zustände – beispielsweise durch nicht fluchtende Variatorriemenscheiben – zu erfassen, ist je ein Sensor am linken und rechten Rand positioniert. Sie erfassen die Temperatur und zählen Biegewechsel. Die zur Antenne gesendeten Daten werden intern im System gefiltert und ausgewertet. Momentan in der Testphase bleiben die Daten auf dem Drescher. Zukünftig ist die Auswertung in der Continental-Cloud vorgesehen. Nur so kann das Auswertesystem lernen und aus den Daten vieler Maschinen immer bessere Vorhersagen erstellen. Die



Fahrer Frank Schröter kann während des Drusches die Anzeige des Condition Levels der beiden mit Sensoren ausgestatteten Riemen beobachten.



Condition Level Monitor in der Kabine. Für jeden der beiden mit Sensoren ausgestatteten Breitkeilriemen gibt es eine Anzeige mit Grün, Gelb und Rot.

die Berechnung des Condition Level fließen ein:

- Temperatur (vom Sensor gesandt),
- Leistungsübertragung (aus den Drescherdaten)
- Schlupf (wird aus Temperatur und Leistung geschlussfolgert)
- Anzahl Biegewechsel (vom Sensor gezählt)
- Scheibenausrichtung (Temperaturdifferenz der beiden Sensoren eines Riemen)

Fahrer Frank Schröter berichtet, wie das Condition Level gearbeitet hat: „Beim Rapsdrusch wird von der Dreschtrommel viel Leistung benötigt. Da gingen dann die Anzeigen der beiden Riemen auch in den roten Bereich.“ Wie oft und wie lange das passiert, kann in definierbaren Zeiträumen jeweils rückwirkend ausgewertet werden. Passiert es nun, dass der Riemen bei geringer Last heißer wird als üblich, so kann mit großer Wahrscheinlichkeit geschlussfolgert werden, dass er bald ausfällt. Mit dieser Lösung betritt die Firma Neuland in der Branche. Datenbasierte Zustandsinformationen von Antriebsriemen waren bislang in der Landwirtschaft nicht üblich.

Jörg Möbius
Bauernverlag

Tel.: 030-4 64 06-280

joerg.moebius@bauernverlag.de

Ergebnisse werden dann zum Drescher zurückgesandt. Außerdem können Betriebsleiter und regionale Händler einbezogen werden. Der Händler kann dann auch bereits proaktiv tätig werden, beispielsweise mit dem Betriebsleiter einen Termin zum Riementausch vereinbaren.

Überwachung des Zustands

Ergebnis der Auswertung der Sensordaten ist ein Condition Level, das auch in der Kabine auf einem Monitor mit grünem, gelbem und rotem Bereich für jeden der beiden Riemen angezeigt wird. In

Beratung rund um das Geld: Schadensfälle

Teure Spezialmaschinen extra versichern?

Viele Betriebe setzen teure Spezialmaschinen ein, die im Schadensfall hohe Reparatur- beziehungsweise Wiederbeschaffungskosten verursachen können. Landwirtschaftliche Maschinen werden in der Regel mittels einer Inventarversicherung nur gegen die Feuerschäden Brand, Blitzschlag und Explosion versichert. Im Rahmen der Inventarversicherung sind auch die Gefahren Sturm und Hagel versicherbar, was aber nur in Ausnahmefällen sinnvoll ist. Aber auch andere Gefahren (siehe Tabelle) können an landwirtschaftlichen Großmaschinen zu erheblichen Schäden führen.

Sind Maschinen fremdfinanziert oder verfügt der Betrieb über keine ausreichenden finanziellen Rücklagen, ist ein umfassender Versicherungsschutz notwendig.

Welche Versicherungsformen gibt es?

Im Wesentlichen werden von der Versicherungswirtschaft neben der landwirtschaftlichen Inventarversicherung drei weitere Versicherungsformen angeboten: die Teilkasko, die Vollkasko und die Maschinenversicherung. Die Versicherungsformen unterscheiden sich im Umfang der versicherten Gefahren und teilweise im Umfang der gewährten Versicherungsleistung.

Verschiedene Kaskoversicherungen

Im Unterschied zur Teilkasko sind in der Vollkasko insbesondere auch selbst verschuldete Unfälle und Schäden durch Vandalismus versichert. Ein Unfallschaden ist aber nur versichert, wenn er durch eine

plötzlich von außen einwirkende Kraft (zum Beispiel Aufprall) verursacht wurde. In der Praxis sind

es jedoch nicht nur durch äußere Einwirkungen verursachte Unfallschäden, sondern häufig Brems-,



Der Schlepper ist auf den meisten Betrieben die wichtigste Maschine.