

Flachriemen auf dem Prüfstand

Antriebs- und Transportriemen bewegen sich mit bis zu 80 m/s. Mit der Geschwindigkeit steigen aber auch die Wärmeverluste an den Pulleys, die den Riemen auf seiner Bahn halten. Obwohl moderne Flachriemen-Anlagen einen Wirkungsgrad von 95 bis 98 % aufweisen, lassen sich durch bessere Materialwahl und Konstruktion der Riemen weitere Effizienzgewinne erzielen.



Der Flachriemen läuft über Pulleys und ändert dabei seine Richtung. Die dabei auftretenden Wärme- bzw. Energieverluste lassen sich mit geeigneten Massnahmen vermindern.

Die niederländische Riemenherstellerin Ammeraal Beltech hat einen Prüfstand in Betrieb genommen, um die Energieeffizienz ihrer Riemen kontinuierlich zu erhöhen. Die Riemen werden während ein bis zwei Stunden eingelaufen, bis sie relaxieren. Anschliessend werden die rund um den Riemen wirkenden Kräfte gemessen, ausserdem Temperaturen und das Dehnungsverhalten.

Entwickelt hat den Flachriemen-Prüfstand das Institut für Werkstofftechnik und Kunststoffverarbeitung (IWK) der Hochschule Rapperswil (HSR) im Rahmen eines Projekts, das vom Bundesamt für Energie (BFE) unterstützt wurde. Der Prüfstand verfügt über 12 Pulleys mit unterschiedlichen Durchmesser (25, 30, 40, 60 mm). Eine doppel-seitige Lagerung mit integrierter

Druckluftkühlung sorgt für hohe mechanische Stabilität. Ein weiterer Pulley sorgt für den Antrieb. Der Prüfstand ist mit einer Klimakammer und umfangreicher Sensorik ausgestattet.

Detaillierte Testresultate

«Mit einer eigens entwickelten Software können Riemengeschwindigkeit, Auflagedehnung bzw. Vorspannung und Umgebungstemperatur gezielt eingestellt und relevante Parameter wie Relaxation und Kriechen, Leistungsverluste, lokale und globale Temperaturen erfasst und ausgewertet werden», hält IWK-Forscher Gion A. Barandun fest, der den Prüfstand mitentwickelt hat.

Dank des neuen Wechselbiegeprüfstands kann Ammeraal Beltech neue Riemen im Haus testen, was die Entwicklungszeit

verkürzt und für die Kunden den Vorteil hat, in ihren Maschinen fertig ausgetestete Riemen einsetzen zu können. Jérôme Lefèvre: «Der Prüfstand bringt uns im Markt einen grossen Schritt voran. Wir sind nun als Zulieferer mit unserem Prüfstand besser ausgerüstet als manch ein Maschinenhersteller.»

Den Riemenaufbau optimieren

Neben dem Prüfstand haben die Wissenschaftler der HSR ein Berechnungsprogramm entwickelt.

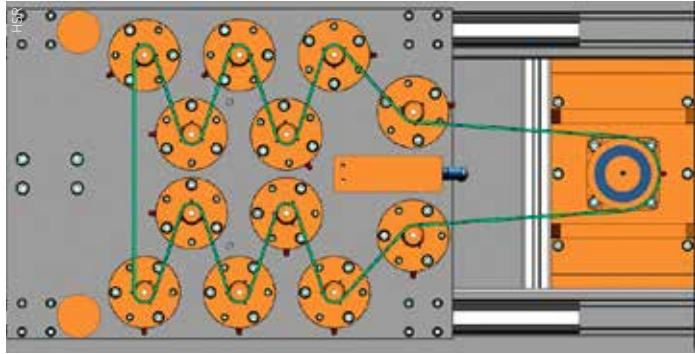
Mit dem Software-Tool lässt sich nach Eingabe von geometrischen und materialspezifischen Parametern eine Vorhersage zur Verlustleistung des Riemens machen. Diese ist die Summe aus Lager-, Gleitschlupf- und Wechselbiegeverlusten. «Ausserdem ist es möglich, den Verlustanteil einer einzelnen Schicht zu betrachten, und so einen optimierten Schichtaufbau zu entwickeln», hält Barandun fest. So geeignet die Modellrechnungen auch sind, sie haben doch ihre Grenzen. So ist bei der Vorhersage der Lagerreibung das Berechnungsprogramm noch ungenau, daher ist bisher eine exakte Vorhersage der gesamten Leistungsverluste noch nicht möglich, sondern «nur» ein qualitativer Vergleich verschiedener Riemenstrukturen und -materialien. «Wir hoffen, diesen Mangel in Zukunft beheben zu können», sagt Barandun.

Im Zweifel dünnere Riemen

Entscheidenden Einfluss auf den Energieverbrauch haben die für die Herstellung verwendeten Materialien. Nach Einschätzung Lefèvres wird sich mit dem neuen Prüfstand die Energieeffizienz um weitere 15 bis 20 % verbessern lassen. Zusätzlich setzt Ammeraal Beltech ein Bewertungs-Softwaretool ein, von dem Lefèvre einen zusätzlichen Effizienzgewinn durch besseren Schichtaufbau von 6 bis 7 % erwartet. Das gesamte Effizienzpro-



Flachriemen kommen unter anderem in Faltschachtelanlagen zum Einsatz.



Das Plattenlayout gestattet die Prüfung von diversen Anordnungen für die Wechselbiegung unterschiedlichster Riemen. Mit insgesamt 12 Pulleys und einem Antriebslager kann der Riemen während eines gesamten Testdurchlaufes mit Millionen von Biegewechseln belastet werden. Dadurch kann ein realer Einsatz simuliert werden.


tenzial kann der Riemenhersteller allerdings nur gemeinsam mit den Anwendern und Maschinenherstellern ausschöpfen. Nach Auskunft von Jérôme Lefèvre setzen Industrie und Dienstleistungsbetriebe heute bisweilen noch immer dickere Riemen ein als nötig. Dabei lassen sich Riemen dank faserverstärkter Zugschicht dünner (2 bis 2,5 mm

statt 3 bis 4 mm) und damit energiesparender konstruieren. «Wenn die Industrie mitzieht, können wir in dem Bereich einen neuen Effizienzschub realisieren», sagt Lefèvre.

Mehrschichtverbundriemen

Ein moderner Flachriemen besteht aus drei Schichten: auf eine faserverstärkte Zugschicht wird

beidseitig eine Haftschrift (bestehend jeweils aus einer Zwischen- und einer Deckschicht) aufgebracht. Fachleute sprechen von Mehrschichtverbundriemen. Die Zugschicht stellt die Robustheit des Riemens sicher, die Deckschicht wird so ausgestaltet, dass sie mit ihren Hafteigenschaften der jeweiligen Anwendung optimal dient. Zwischen- und Deckschicht werden durch Laminierung auf die Zugschicht aufgebracht. Für die Laminierung wurde früher Gummi verwendet. Heute kommen für diese Zwischenschicht spezielle thermoplastische Materialien zum Einsatz. Auch für die Deckschicht wurde früher Gummi eingesetzt, weil dieser gute Abriebeigenschaften konstant über die gesamte Lebensdauer hinweg aufwies. Heute kommt hier eine ganze Palette thermoplastischer Materialien zur Anwendung. Damit über die Riemen möglichst wenig Energie verpufft,

müssen die Materialien für die Zwischen- und Deckschicht so gewählt werden, dass sich die Riemen bei der Biegung am Pulley möglichst wenig erwärmen. Abhängig vom gewählten Material lassen sich Riemen auch dünner – und damit energiesparender – konstruieren. 2,5 und 2 mm dicke Riemen sind möglich und teilweise bereits im Einsatz. Solch geringe Dicken zu erreichen, ist für die Hersteller eine Herausforderung, da der Thermoplast, der die Zwischenschicht bildet, stark genug sein muss, um Zug- und Deckschichten dauerhaft zu verbinden. Um hier zu einem guten Ergebnis zu kommen, wird bei Ammeraal Beltech ein Granulat zu einer Folie extrudiert, mit der anschliessend Zug- und Deckschicht laminiert werden. 

Benedikt Vogel im Auftrag des BFE Michael Spirig, Leiter BFE-Forschungsprogramm Industrielle Prozesse

automation & electronics
DIE SCHWEIZER MESSE FÜR
INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

KOSTENLOSE REGISTRIERUNG
www.ae-zuerich.ch

Einladungs-Code: **5500**

MESSE ZÜRICH
24. – 25. Juni 2015

swissT.net
swiss technology network

EASYFAIRS
Visit the future