

Gleitleisten auf Basis nachwachsender Rohstoffe

Hochbelastbare Führungs- und Stützelemente für Zug- und Tragmittel in der Fördertechnik auf Basis nachwachsender Rohstoffe



Aufbauend auf positiven Erfahrungen mit Holzpartikeln wurde untersucht in wie fern Haferspelzen als tribologisch aktives Füllmaterial den üblicherweise für Gleitschienen verwendeten synthetischen Kunststoff anteilig ersetzen können. Zudem wurde erforscht in wie weit diese nachwachsenden Rohstoffe zur tribologischen Eigenschaftsmodifizierung nutzbar sind.

Der Füllstoff soll einerseits durch einen verringerten Verschleiß höhere Standzeiten der Bauteile und andererseits durch einen verringerten Reibwert eine Einsparung von Antriebsenergie in den Fördersystemen ermöglichen.

Der Ausgangswerkstoff Haferspelze wurde auf seine Verarbeitbarkeit hin untersucht. Es stellte sich heraus, dass Haferspelzen im Gegensatz zu anderen, beim Spritzguss eingesetzten Naturstoffen bis zu einer Temperatur von 220 °C stabil bleiben.

Weiterhin wurden verschiedene Compoundierverfahren mit der Zielstellung getestet, Compounds mit einem hohen Haferspelzenanteil herzustellen. Diese Compounds können anschließend im Spritzguß oder der Extrusion zu den Gleitleisten verarbeitet werden.

Im Ergebnis dessen konnte festgestellt werden, dass eine Verarbeitung im Spritzguß bis zu einem Füllstoffanteil von 60mass% Haferspelzen problemlos möglich ist.

Bei der Untersuchung der mechanischen Kennwerte wurde deutlich, dass diese durch die Zugabe von Spelzen in die Kunststoffmatrix sinken. Das Compound Haferspelzen/PE-Matrix (60/40) mass% zeigte besonders gute tribologische Eigenschaften.

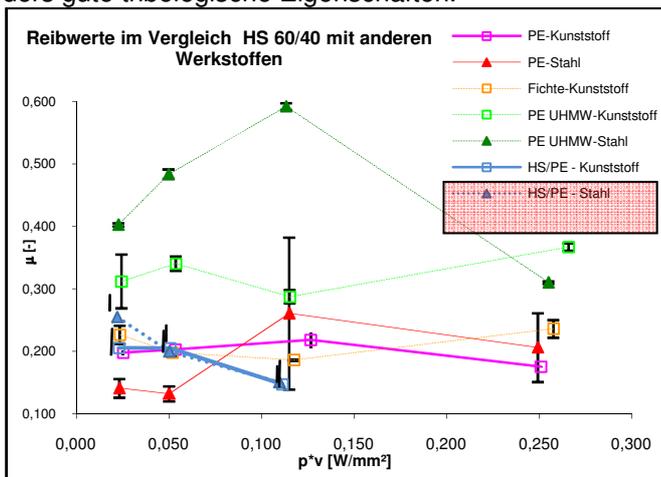


Abb. 1: Reibwerte im Vergleich mit anderen Werkstoffen

Die Charakterisierung der tribologischen Eigenschaften des Compounds erfolgte über einen 24h Dauerversuch. Dazu wurde zunächst der dynamische Gleitreibwert $\mu(t)$ ermittelt und mit anderen eingesetzten Werkstoffen verglichen. Zusammen mit dem resultierenden Verschleiß der Reibpaarung wurde dieser Reibwert belastungsabhängig (Belastungsintensität, $p \cdot v$) in den so genannten „Tribologiewert T“ überführt. Dies ermöglichte eine praxisnahe Bewertung. Als Reibpartner fungierten Proben aus handelsüblichen Förderketten bekannter Werkstoffzusammensetzung („Kunststoff“, „Stahl“).

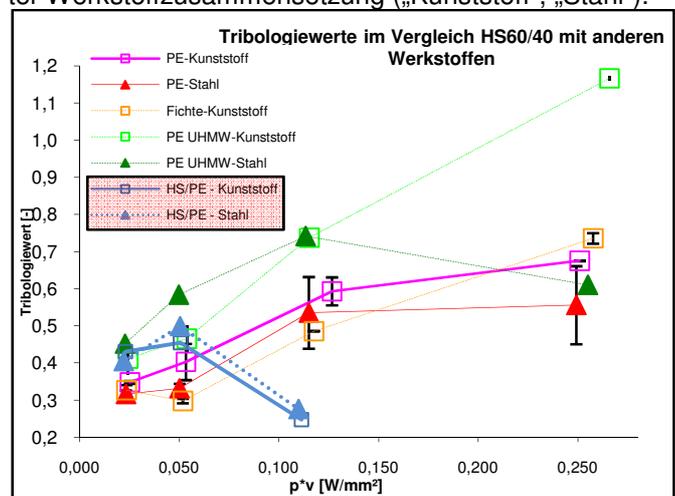


Abb. 2: Tribologiewerte im Vergleich mit anderen Werkstoffen

Die eingesetzten Haferspelzen zeigen besonders in Verbindung mit PE und in Bereichen ab 0,075 W/mm² ihr tribologisches Potential. Bei diesen Belastungsintensitäten sind sowohl die Reibwerte als auch die einzelnen Verschleißwerte beider Reibpartner geringer als die des Standes der Technik. Allerdings kommt es bis zu einer Belastungsintensität von 0,075 W/mm² im Zusammenhang mit der gefrästen Oberfläche des Compound aus PE und Haferspelzen zu einem übermäßigen Verschleiß des Reibpartners Kunststoff. Zudem kann bei zu hoher Feuchte ein Problem durch das Quellen der Spelzen entstehen.

Im Ergebnis der Untersuchungen wurde deutlich, dass eine Anwendung der Compounds in Führungs- und Stützelementen unter Beachtung der ermittelten Grenzen möglich ist und sich zudem aus den dargestellten Varianten ein deutlicher technischer Mehrwert generieren lässt.

Projektpartner: Rolle GmbH Mühle ,Waldkirchen • CKT Kunststofftechnik GmbH ,Mittweida • Kunststofftechnik Weißbach GmbH, Gornau • Professur Fördertechnik

Bearbeiter an der Professur Fördertechnik: Dipl.-Ing. Kay Cramer, Dipl.-Ing. Sven Eichhorn, "Das Projekt wurde vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) gefördert und von der Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen "Otto von Guericke" e.V. (AiF) betreut."