

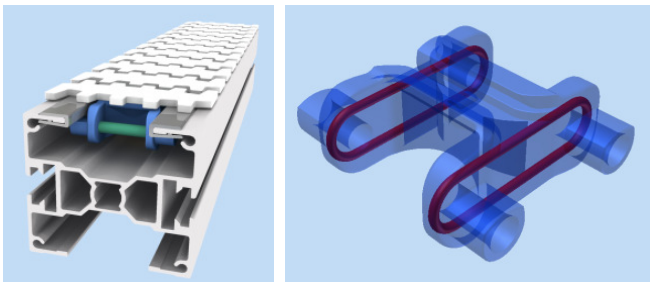
## eniPROD – Energieeffizienz in der Produktionstechnik

Energieeffiziente Systeme und Prozesse der Logistik und Fabrikplanung



Im Rahmen des Spitzentechnologieclusters "Energieeffiziente Produkt- und Prozessinnovation in der Produktionstechnik (eniPROD)" arbeiten Wissenschaftler der Professur Fördertechnik zusammen mit Projektpartnern der TU Chemnitz sowie des Fraunhofer-Institutes für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik (IWU) in den Handlungsfeldern "Energieeffiziente Systeme und Prozesse der Logistik und Fabrikplanung" (LF) sowie „Wirkprinzipien energiebedarfsarmer intelligenter Produktionssysteme“ (PS). Im Vordergrund der eigenen Arbeiten steht dabei die Entwicklung neuer Wirkprinzipien und Bauweisen für eine energieeffiziente technische Logistik.

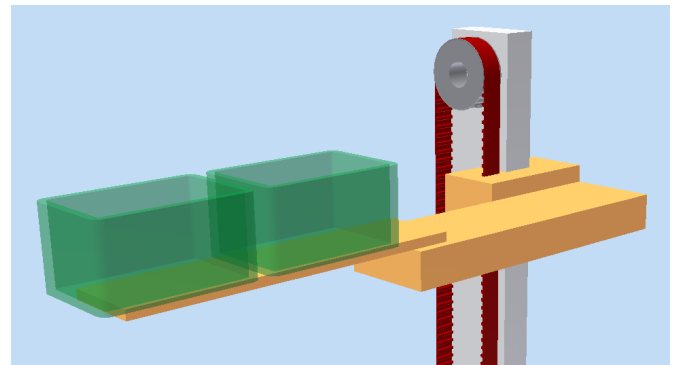
Die Arbeitsrichtung „Horizontales Verkettungssystem“ beschäftigt sich dabei am Beispiel einer Transportkette mit Lösungen zur Erhöhung der Steifigkeit und Festigkeit von Kunststoffbauteilen durch den Einsatz spezieller Verstärkungsstrukturen sowie die Verbesserung der Reibungs- und Verschleißigenschaften mittels Oberflächenbeschichtungen.



Die Grundlage für die Erhöhung der mechanischen Eigenschaften bildet ein Hybridroving aus Glas- und Polymerfasern, der zu einem Einleger vorgeformt und mit Kunststoff umspritzt wird. Besondere Herausforderungen stellen dabei die gezielte und spannungsoptimierte konstruktive Integration des Einlegers in die Kette sowie die exakte Positionierung und sichere Verbindung von Einleger und Kunststoffmatrix im Spritzgießprozess dar.

Zur Verbesserung der Reibungs- und Verschleißigenschaften werden auf die tribokritischen Bereiche der Kunststoffketten im Magnetron-Sputter-Verfahren amorphe Kohlenstoff- sowie Kohlenstoff-Stickstoff-Schichten aufgebracht. Die Ergebnisse zeigen eine sehr gute Haftung der Schichtwerkstoffe auf vielen Polymersubstraten, wodurch langzeitstabile Reibwerte und ein sehr guter Verschleißschutz nachgewiesen werden konnte.

In der Arbeitsrichtung „Massereduziertes Lagerbestückungssystem“ werden Leichtbaupotentiale insbesondere bei der Vertikalförderung analysiert. Hintergrund ist die Tatsache, dass in vielen Lagern Regalbediengeräte eingesetzt werden, bei denen die vertikal bewegte Masse des Lastaufnahmemittels wesentlich größer ist als die der einzulagernden Güter.



Die Umsetzung erfolgt gleichermaßen durch den Einsatz von leichten Faserverbundwerkstoffen, durch konstruktive Detaillösungen zur Gewichtsreduzierung von einzelnen Bauteilen und Baugruppen sowie durch Reduzierung der Reibung. Auf diese Weise können u. a. kleinere und leichtere Antriebsmotoren verwendet werden.

Eine wichtige Teilaufgabe besteht in der Integration von stromführenden Leitungsträgern in den Zahnriemen zur vertikalen Positionierung des Hubschlittens. Damit entfällt die Energiezuführung für den Antrieb des Lastaufnahmemittels über Kabelschleppketten, wodurch ebenfalls bewegte Masse reduziert und die Mastkonstruktion vereinfacht werden kann.

Die Übertragung der benötigten elektrischen Energie in den Zahnriemen erfolgt berührungslos. Von besonderem Interesse sind dabei die erreichbaren Wirkungsgrade, die bei entsprechender Optimierung deutlich über 90% liegen können, sowie das Strommanagement unter Berücksichtigung von Zwischenspeicherung und Energierückspeisung.

Weitere Forschungsschwerpunkte liegen in der Auswahl geeigneter Leiterwerkstoffe sowie der mechanischen Einbindung der Leitungsträger in den Zahnriemen.

[www.gleitketten.de](http://www.gleitketten.de)



**Projektpartner:** Professur Strukturleichtbau und Kunststoffverarbeitung (TU Chemnitz) • Professur Physik fester Körper (TU Chemnitz)  
• Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik IWU, Mechatronik und Leichtbau

**Bearbeiter der Professur Fördertechnik:** Dipl.-Ing. S. Weise, Dipl.-Ing. A. Schumann, Dipl.-Ing. J. Strobel, Dipl.-Ing. R. Bartsch

Das Spitzentechnologiecluster "Energieeffiziente Produkt- und Prozessinnovation in der Produktionstechnik (eniPROD)" wird von der Europäischen Union aus Mitteln des Europ. Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) sowie aus Landesmitteln des Freistaates Sachsen gefördert.

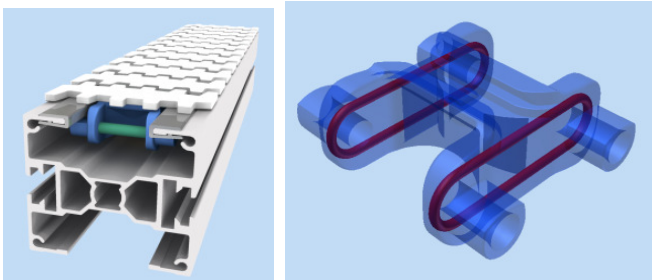
## eniPROD – Energy efficiency in production engineering

Energy-efficient systems and processes for logistics and factory planning



Within the scope of the cluster of excellence “Energy-efficient Product and Process Innovations in Production Engineering (eniPROD)” scientists of the Professorship of Materials Handling and Conveying Engineering work in the fields “Energy-efficient systems and processes in logistics and factory planning” (LF) and “Active principles for intelligent production systems with low energy demand” (PS). There they cooperate with other departments of the Chemnitz University of Technology (CUT) and the Fraunhofer Institute for Machine Tools and Forming Technology (IWU). The main focus of their work is the development of new operating principles and designs for energy-efficient technical logistics.

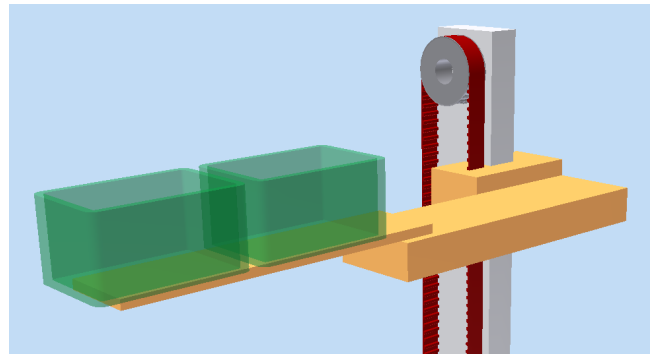
The research area “Horizontal linking system” uses a transport chain as a model to develop solution approaches to enhance stiffness and strength of the plastic parts by using a special reinforcing structure. In addition, they are striving to improve the friction and wear properties by means of surface coating.



The basis for the increase in the mechanical properties is provided by a hybrid rover made of glass and polymer fibres, which is preformed as an insert and overmoulded with plastic. Particular challenges are the specific and stress-optimized design integration of the insert in the chain plus the exact positioning and the secure binding between the insert and the polymer matrix during the injection molding process.

To improve the friction and wear properties, amorphous carbon and carbon-nitrogen layers are applied to the tribo-critical areas of the polymer chains using the magnetron sputtering method. The results show very good adhesion of the coating materials on many polymer substrates, whereby stable long-term friction coefficients and excellent wear protection were demonstrated.

In the research area “Mass-reduced stock placement system” the potential of lightweight construction, especially in vertical conveyors, is analyzed. The background is that in many high-bay storage storage and retrieval vehicles are used which have substantially higher masses than the goods which are stored.



The technical conversion is carried out in equal measures by applying lightweight fibre reinforced composites, by structural solutions to reduce the weight of individual parts and assemblies, and by reducing friction. In this way, smaller and lighter drive motors can be used.

An important subtask is to integrate current-carrying lead holders in the tooth belt for the vertical positioning of the lifting sledge. This eliminates the energy supply for the drive of the load-lifting means through cable carriers, further reducing the driven mass and simplifying mast construction.

The electrical energy is transferred to the tooth belt contact-free. Of particular interest is the achievable level of efficiency, which may be over 90% with corresponding optimization, as well as current management taking buffer storage and energy recovery into particular consideration.

Further research interests lay in the selection of suitable conductor materials and in the mechanical integration of the lead holders in the tooth belt.

[www.gleitketten.de](http://www.gleitketten.de)



**Project partners:** Professorship Lightweight Structures and Polymer Technology (CUT) • Professorship Solid State Physics (CUT) • Fraunhofer-Institute for Machine Tools and Forming Technology (IWU) – Mechatronics and Lightweight Structures

**Project team:** Dipl.-Ing. S. Weise, Dipl.-Ing. A. Schumann, Dipl.-Ing. J. Strobel, Dipl.-Ing. R. Bartsch

The cluster of excellence “Energy-efficient Product and Process Innovations in Production Engineering (eniPROD)” is promoted by the European Union through the European Regional Development Fund (EFRE) and is also promoted by funds from the Free State of Saxony.