

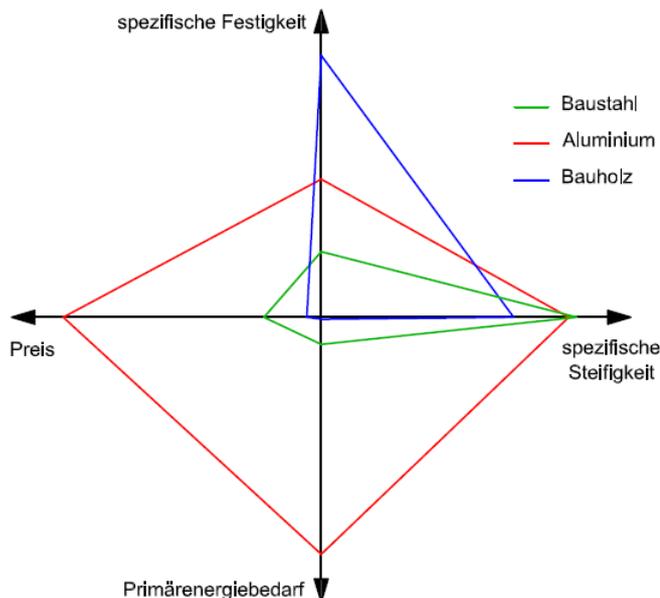
Naturfaserverstärkte Gestellelemente für den Stückguttransport

Fördertechnik auf Basis von Holzverbundwerkstoffen



Die Grundstoff- und Kaliindustrie stellt an fördertechnische Anlagen besondere Anforderungen hinsichtlich Korrosionsbeständigkeit und Widerstandsfähigkeit gegenüber chemischen Belastungen. Holz und Holzwerkstoffe sind in der Lage, diesem speziellen Anforderungsprofil Rechnung zu tragen und die herkömmlichen Konstruktionsmaterialien derartiger Systeme, wie zum Beispiel Stahl und Aluminium, adäquat zu ersetzen.

Das Ziel des Forschungsprojektes bestand in der Entwicklung eines modular aufgebauten Kettenfördersystems für den Stückguttransport in Leichtbauausführung unter Verwendung alternativer Konstruktionswerkstoffe. Dabei sollte, soweit wie möglich, auf metallische Komponenten verzichtet werden. Neben positivem chemischem Korrosionsverhalten zeichnet sich der Werkstoff Holz ebenso durch gute spezifische Festigkeiten sowie ein hohes Maß an Nachhaltigkeit (Primärenergiebedarf zur Halbzeugherstellung) aus. Ein besonderer Vorteil von Holz besteht weiterhin in den, im Vergleich zu Metallen, geringen Werkstoffkosten sowie der einfachen Verarbeitbarkeit.



Basiselement der Entwicklung bildet ein Träger aus Naturfaserschichtmaterial, an dem umfangreiche Voruntersuchungen durchgeführt wurden. Dabei erfolgte die Ermittlung sowohl statischer als auch dynamischer Kennwerte in Abhängigkeit verschiedener Parameter (Faserausrichtungen, Eckverbindungen, usw.). Parallel zur Entwicklung des vorteilhaften Trägerquerschnitts wurden Untersuchungen zur Verbindungstechnik durchgeführt. Hier hat sich gezeigt, dass spezielle in

den Holzwerkstoff eingebrachte Schraubinserts eine sehr gute Anbindungsmöglichkeit darstellen und dabei den Hauptvorteil der Lösung (Korrosionsbeständigkeit) unter Beachtung definierter konstruktiver Randbedingungen nicht in Frage stellen.



Die sich anschließende Umsetzung der gewonnenen Erkenntnisse in einen funktionsfähigen Prototyp legte besonderen Wert auf konstruktiven Korrosionsschutz. Dabei sollten sowohl offene Holzflächen als auch freiliegende Metallkomponenten auf ein Mindestmaß reduziert werden. Das System selbst ist modular aufgebaut und ermöglicht somit die Realisierung beliebiger gerader Förderstreckengeometrien. Das im Vorfeld entwickelte Trägerprofil findet dabei zusätzlich noch im Gestellbau sowie bei der Querverstrebung Anwendung. Eine Antriebsstation, ausgeführt als so genannter Mittenantrieb (Ω -Antrieb), sorgt für den nötigen Vortrieb der Förderketten. Die Rückführung des Zugmittels erfolgt innerhalb des Trägerprofils. Die Verbindungsstellen zwischen den Einzelkomponenten sind durch speziell gestaltete Abdeckungen vor Korrosion bzw. Witterungseinflüssen geschützt.

Durchgeführte Funktions- und Überlastungstests im Reversierbetrieb mit einer anschließenden Analyse aller Systemkomponenten brachten gute Ergebnisse hinsichtlich der Dauerfestigkeit der Struktur sowie ein großes Potential bezüglich der Schwingungsdämpfung im Gestell (Maschinenschwingungen wurden nahezu vollständig im Gestell gedämpft).

Aus diesen Untersuchungen heraus wurde deutlich, dass sich potentielle Anwendungsgebiete nicht ausschließlich auf die Grundstoff- und Kaliindustrie beschränken, sondern auch in der Maschinenverketzung und der allgemeinen innerbetrieblichen Transportlogistik zu sehen sind.

Projektpartner: flömö GmbH, Falkenau • Silberland Sondermaschinen GmbH, Thum

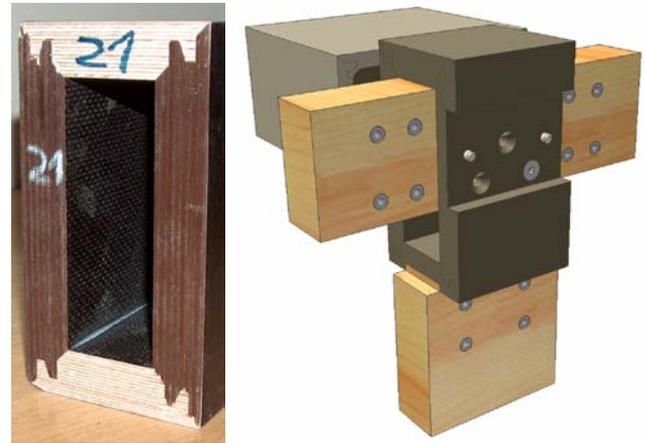
Bearbeiter an der Professur Fördertechnik: Dipl.-Ing. Sven Eichhorn, Dipl.-Ing. Ronny Eckardt

Natural fibre-based frameworks for unit load handling systems

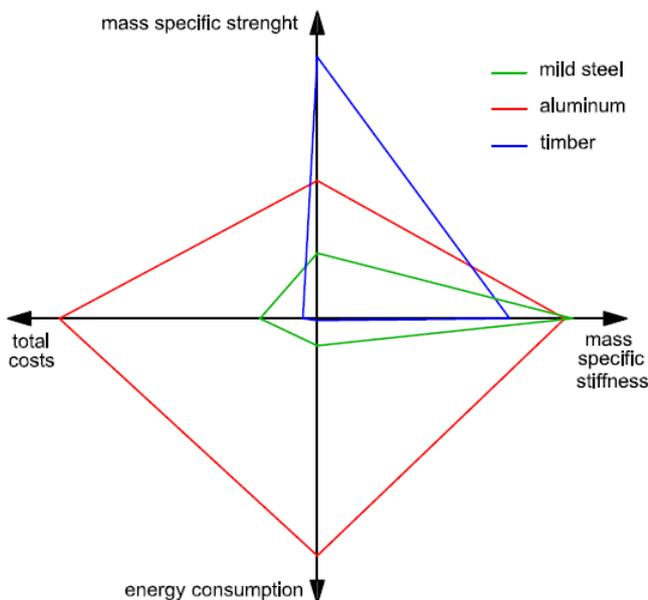
A wood veneer composite conveyer



The basic and potash industry puts great demands on conveyer systems regarding corrosive stress of fluid containing parts and resistance to chemical components. Wood and wood-based materials meet such requirements in a way conventionally used materials like steel or aluminum are not able to. The aim of this project was to develop a natural fibre-based and modularly designed chain conveyer for use in highly corrosive conditions. At the same time, the number of metallic components was reduced as much as possible. Besides their low reactivity, wood materials are further characterized by sufficient specific strength (density-related) and their sustainability. The outstanding lower costs in comparison to steel, aluminum, synthetic or carbon fibre materials, as well as the low material processing costs represent positive economical aspects.



Hollow cross sectional beam and 3d connection



The modular conveyer concept is expandable to arbitrary lengths. An encapsulated omega chain drive is used for the motion assembly, whereas the zero-force chain is guided within the beam. The contact areas between the components are covered to avoid corrosion and humidity interaction.

Endurance and overload tests were analyzed and showed good results. All components were inspected after the tests, but no damage was found. The endurance and damping capabilities showed that a broader utilization of wood-based materials in mechanical engineering is feasible. Further potential fields of application are conveying systems and machinery linking.

A hollow, plywood cross sectional beam, which is the basic design element, was tested under static and dynamic load conditions. The dependencies of fibre orientation (mid layer orientation in plywood) of stiffness and strength values were considered, as well as different mitre types for the corner of the cross section. In addition, several connecting inserts were tested. Corrosive stress to the steel inserts was eliminated by the construction. All of the mentioned corrosive precautions (material and design aspects) were integrated into a prototypic chain conveyer.



Virtual model of the chain conveyer

Project partners: flömö GmbH, Falkenau • Silberland Sondermaschinen GmbH, Thum

Project team: Dipl.-Ing. Sven Eichhorn, Dipl.-Ing. Ronny Eckardt