

Neue Simulationsmethode für Schüttguttransportprozesse

Am Lehrstuhl für Erdertechnik und Konstruktionslehre der Montanuniversität Leoben wurde ein neues Verfahren für die Simulation von Schüttguttransportprozessen eingeführt. Für die Firma SANDVIK MINING AND CONSTRUCTION MATERIALS HANDLING GmbH & Co KG werden unter Verwendung dieser Simulationsmethode Forschungs- und Entwicklungsarbeiten in den Bereichen Haldenbediengeräte, Gewinnungsmaschinen, Förderanlagen sowie Kalibrierung der für die Simulationen notwendigen Parameter durchgeführt.

Discrete Element Method (DEM)

Die „Discrete Element Method (DEM)“ wird eine numerische Berechnungsmethode bezeichnet, mit der die Bewegung einer großen Zahl von Teilchen bestimmt werden kann. Ursprünglich diente sie zur Berechnung der Molekulardynamik. Seit ihrer Einführung hat sich ihr Einsatzgebiet auf Anwendungen der Partikelverfahrenstechnik, der Geotechnik und des Maschinenbaus erweitert.

Verwendung in der Schüttgut-Erdertechnik

Die Methode wird dabei sowohl bei der Entwicklung von neuartigen erdertechnischen Anlagen als auch bei der Auslegung von herkömmlichen Anlagen eingesetzt. Sie wird für die Dimensionierung und als Werkzeug für die Funktionsüberprüfung von Anlagenteilen angewendet. Ein typisches Beispiel ist die Auslegung und Entwicklung von Schürren, die beispielsweise bei der Übergabe von Schüttgut von einem Förderer auf einen anderen benützt werden. Diese spielen in der Schüttgut-Erdertechnik eine wesentliche Rolle für die einwandfreie Funktion der Anlagen. erklärt Dr. Michael Prenner vom Lehrstuhl für Erdertechnik und Konstruktionslehre. Durch diese Simulationsmethoden können die Anlagen bereits während der Entwicklungsphase auf ihre einwandfreie Funktion hin untersucht werden und wenn nötig sofort Verbesserungsmaßnahmen eingeleitet und schnell und kostengünstig erneut überpruft werden. Die Simulationsmethode liefert auch Daten für die Dimensionierung dieser Anlagenkomponenten durch die Analyse der auf Grund der bewegten Schüttgüter auftretenden Kräfte und Momente.

Kostenersparnis

Durch die Simulationsmethode ist es möglich, versteckte und damit erhebliche Zusatzkosten verursachende Fehlfunktionen von Förderanlagen in Bezug auf den optimalen Fördervorgang weitgehend zu vermeiden. Beispielsweise können Verstopfungen, erhöhter Verschleiß und energetisch ungünstige Übergaben von Schüttgut von einem Förderer auf einen anderen vermieden werden. Funktionsstörungen bei der Inbetriebnahme als auch im Betrieb von Haldenbediengeräten, Schiffsbeladern und Fördereinrichtungen z.B. im Bereich des Eisenerztransportes für große Erzminen können sowohl für den Anlagenbetreiber als auch den Anlagenhersteller erhebliche Kosten verursachen. Neben den Kosten für Rückladegeräte oder Schiffsbelader, die im zweistelligen Millionen-Euro-Bereich liegen, spielen die einwandfreie Funktion, die Wartungsintervalle und der Verschleiß eine wesentliche Rolle. Legt man einen derzeitigen Eisenerzpreis von ca. 130 US\$/t und einen durchaus üblichen Massenstrom von derartigen Anlagen von 10.000 t/h zu Grunde, so führen unplanmäßige Stillstände, Ausfälle oder Inbetriebnahmeverzögerungen zu einem Umsatzentgang von etwa 1,3 Mio US\$ pro Stunde. Im Vergleich dazu sind die Kosten für die Simulationen, die im Durchschnitt bei einigen Tausend Euro liegen, verschwindend gering“, unterstreicht Dr. Prenner die Wichtigkeit dieser Methode.

Simulationsmethode verbessern

Um die Simulationsqualität zu verbessern, ist es erforderlich, das Schüttgutverhalten möglichst genau zu kennen. Die Simulationsprogramme verwenden zur Beschreibung der Schüttguteigenschaften verschiedenste Parameter wie Reibung, Kohäsion, Dämpfung, Rollreibung, Dichte oder den Schubmodul. Diese Parameter müssen experimentell ermittelt und an die Simulationsmodelle angepasst werden. Am Lehrstuhl für Erdertechnik und Konstruktionslehre wird daher ein großes Augenmerk auf die Entwicklung von geeigneten Messmethoden und die Durchführung von Materialanalysen für die notwendigen Parameter gelegt. so Lehrstuhlleiter Univ.-Prof. Dr. Franz Kessler.

Weitere Informationen

Dr. Michael Prenner

Lehrstuhl für Erdertechnik und Konstruktionslehre

E-Mail: michael.prenner@unileoben.ac.at

Tel.: 03842/402-2807

Bildtext: v.l.n.r.: Univ.-Prof. Dr. Franz Kessler, Thomas Sommer, Dr. Michael Prenner (alle Montanuniversität Leoben), Markus Almer, Dipl.-Ing. Frank Feger (Sandvik).