

Brecher der Ölsandbrocken

Ölgewinnung ist ein lukratives Geschäft. Dennoch haben die Konzerne in ihren Produktionsabläufen nichts zu verschenken. Das führte Professor Heinrich Kühlert von der FH Bielefeld nach Kanada, wo eines der größten Ölvorkommen der Erde mit seiner Hilfe noch effizienter abgebaut werden soll. In der Provinz Alberta liegt auf einer Fläche von 140 000 Quadratkilometern das Athabasca Ölfeld, in dessen Sandformationen ein Ölanteil von 10 bis 20 Prozent enthalten ist. Der Abbau der ölhaltigen Gesteinsformationen erfolgt unter extremen klimatischen Bedingungen bei Temperaturen von bis zu minus 40 Grad Celsius.

Eigentlich hatte der Professor vom Fachbereich Ingenieurwissenschaften und Mathematik bis dato eher mit Schwingförderern und Siebmaschinen sowie deren Antrieben zu tun. Ein Kontakt zu Thyssen Krupp Fördertechnik Deutschland brachte ihn schließlich dazu, sich dem Bereich Brecher für die riesigen Ölsandbrocken zu widmen. Denn die kanadische Gesellschaft des Stahl- und Technologiekonzerns gehört zu den wichtigen Lieferanten von Lösungen für den Abbau und die Weiterverarbeitung von Ölsand in Alberta. Bei den Walzenbrechanlagen, die mit 1000 Tonnen etwa dem Gewicht von 500 S-Klasse Mercedes Fahrzeugen entsprechen, hat sich das Unternehmen bereits eine führende Position erarbeitet. Für die Ingenieure vor Ort gibt es dennoch keinen Grund, sich auf den Lorbeeren auszuruhen, denn die vergleichsweise junge Bergbauindustrie im Ölsand hat einen enormen Entwicklungsbedarf.

Die unterschiedliche Beschaffenheit des abgebauten Ölsandes macht den Technikern und ihren Maschinen immer wieder zu schaffen. Hier ist der Antriebsexperte Kühlert gefragt. „Die antriebstechnische Auslegung der Walzenbrecher basiert bisher auf rein empirischen Erfahrungswerten“, erklärt er den Ausgangspunkt seiner Arbeit. Eine wirtschaftliche Aufbereitung des Ölsandes sei dabei nur in großtechnischem Maßstab möglich, wobei die eingesetzten Maschinen stets bis an die Grenze des technisch Machbaren gehen müssen.

Die Brecher arbeiten mit Antrieben, deren Leistung größer als 1500 PS (1,1 Megawatt) ist, und werden mit Ölsandbrocken unterschiedlicher Zusammensetzung konfrontiert. Kühlert erläutert: „Ergebnisse von Laborversuchen lassen sich zur Auslegung nur unzureichend verwenden, da die tatsächlich vorliegenden Verhältnisse sehr stark schwanken und von den jeweiligen Witterungsverhältnissen abhängen. Besonders bei der Eisschmelze im Übergang zwischen Winter und Sommer weist das Material ein zum Teil zähes Verhalten auf, welches zum Stillstand der Walzenbrecher führen kann.“ Wenn die Anlage dann blockiert, kommt es zu teurem Stillstand. Andererseits koste eine größere Dimensionierung der Anlage schnell einige Millionen Dollar. Daher sei es wichtig, eine genaue Kenntnis über die tatsächlich auftretenden Brechkräfte zu erlangen.

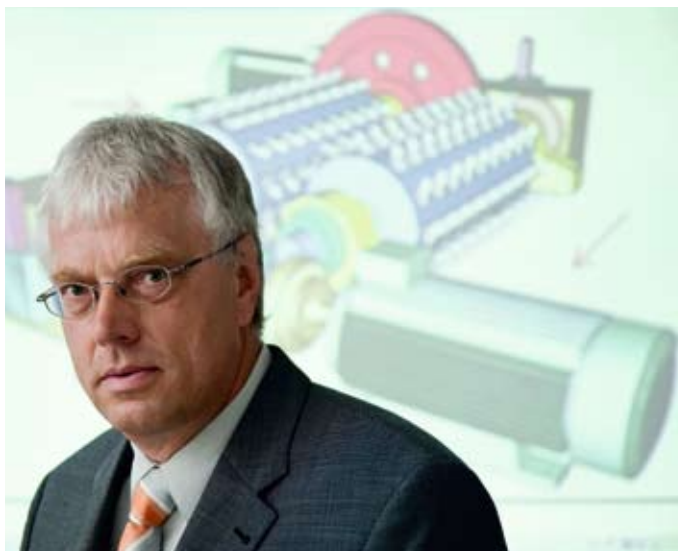
Einen praktikablen Lösungsansatz fanden Kühlert und sein Team an der FH Bielefeld in einer Entwicklung aus der elektrischen Antriebstechnik. „Frequenzumrichter, die in vielen Industriezweigen eingesetzt werden, können das aktuelle Drehmoment als Ergebnis einer mathematischen Modellbildung bestimmen“, verdeutlicht der Experte das Vorgehen.

Mit dem gleichen Ansatz können auch die an der Brechwalze auftretenden Kräfte indi-

rekt über die Stromaufnahme, die elektrische Spannung und die Drehzahl des Brechers bestimmt werden. Dazu erstellten die Wissenschaftler ein dynamisches Modell des gesamten Walzenbrechers vom Elektromotor bis zur Brechwalze, in dem der Zusammenhang der Motordaten und der jeweiligen Brechkräfte mathematisch nachgebildet ist. Der Vergleich mit vorhandenen Daten konnte die Zuverlässigkeit des Berechnungsmodells belegen. Da auch Messdaten von einer Materialaufgabe vorlagen, die zu einem Brecherstillstand geführt hatte, konnte das Forscherteam schließlich die bereits vermutete Abhängigkeit zwischen Brechkraft und Brechgeschwindigkeit nachweisen. Kühlert erklärt dazu: „Als Ergebnis daraus kann man nun darüber nachdenken, die Materialzufuhr in kritischen Phasen zu verlangsamen, sobald die Kräfte im Brecher ansteigen.“ Thyssen Krupp könne damit künftig eine plötzliche Überlastung verhindern und somit seine Marktposition verbessern, ist der Forscher überzeugt.

Er selbst nimmt aus dem Projekt einige bleibende Eindrücke mit: „Üblicherweise forschen wir in unserem Labor in kleinem Maßstab, da ist es schon beeindruckend zu erleben, wie unsere Arbeit an tonnenschweren Maschinen auf einem riesigen Areal in der Praxis umgesetzt wird.“

Martin Ciupek



Heinrich Kühlert konnte helfen, die Antriebstechnik von Ölsandbrechern zu verbessern, um in extrem schwierigem Terrain in Kanada effizienter Öl aus Sandformationen zu gewinnen.