

AC2T research GmbH

AC²T – Austrian Center of Competence for Tribology

Hauptstandort	Wiener Neustadt
Weitere Standorte	
Thematische Schwerpunkte	Tribologie

Success Story Kurzversion

Die Methode “Smoothed Particle Applied Mechanics” in der Tribologie

Zur Simulation starker Deformationen, kontaktmechanischer Fragestellungen und vieler anderer komplexer tribologischer Phänomene eignet sich eine Teilchenmethode oft besser, als die üblichen Finiten Elemente Methoden (FEM). Hier setzen die Smoothed Particles an, die ebenfalls das Kontinuum darstellen, und sowohl für die Flüssigkeitssimulation als auch für die Simulation von festen Stoffen und deren Beanspruchung in tribologischen Phänomenen geeignet sind. Die Methode wird in vielen Gebieten schon angewandt. AC²T arbeitet an ihrer Etablierung in der Tribologie.

Success Story Langversion

Die Smoothed Particle Applied Mechanics verwendet Teilchen, die sich, ähnlich wie in der Molekulardynamik die Moleküle, im Raum bewegen. Sie beschreiben ein Kontinuum und können daher für alle Kontinuums- und Feldaufgaben angewandt werden, so auch für die Beschreibung von Flüssigkeiten oder festen Stoffen. Turbulente Strömung, wie auch starke Deformationen können damit ohne weitere technische Feinessen simuliert werden.

Ein Computercode der Smoothed Particle Applied Mechanics für die Simulation von Verformungen fester Körper wurde bei AC²T erstellt und an dem Testbeispiel eines Kugeleindrucks geprüft (Abbildung 1). Das Modell unterschätzte die Kräfte für den Eindruck, weil die Plastizität vorerst ideal angenommen wurde. Eine realistischere Plastizität unter Einbezug der Verfestigung ist in Arbeit. Die Anwendung dieser Methode auf den Ritztest wird der nächste Schritt sein.

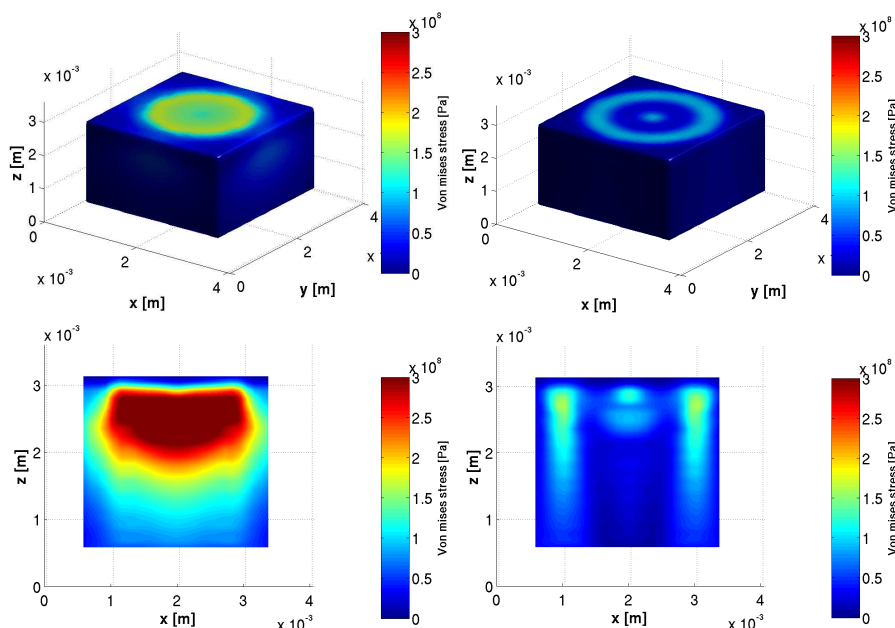


Abb. 1: Block mit einer Kugel eingedrückt, links noch belastet, rechts nach Entfernung der Kugel.



Ein Beispiel einer Anwendung auf starke Deformationen ist in Abbildung 2 zu sehen. Eine derartig starke Deformation ist mit der FEM mit erheblichem Aufwand verbunden und oft gar nicht möglich. Da viele Phänomene in der Tribologie mit Verformung, und oft mit starken Verformungen, verbunden sind, fügt sich diese Methode in die bei AC²T bisher schon verwendeten numerischen Methoden in vorteilhafter Weise ein.

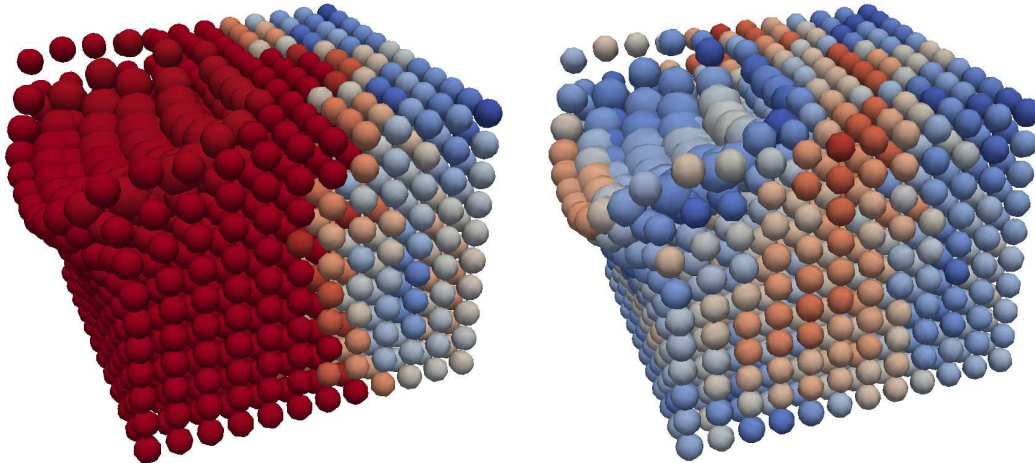


Abb. 2: Durch eine Kugel stark deformierter Block, links drückt die Kugel auf den Block und man sieht die von Mises Spannung (farbcodiert), rechts ist die Kugel entfernt und man sieht die Restspannungen (die Kugeln repräsentieren die Positionen der Smoothed Particles, nicht deren Ausdehnung).

Wirkungen und Effekte

Die Arbeit aus Abbildung 1 wurde im November 2012 auf dem Leeds-Lyon Symposium für Tribologie präsentiert:

- S. Nugent, A. Fischer, C. Peuker, and G. Vorlaufer, *Application of smoothed particle applied mechanics (SPAM) to tribological problems involving large deformations*, Leeds-Lyon Symposium on Tribology 2012 in Leeds.

Diese Methode ist auch zur Simulation von Reibeffekten, Bruch, Durchschlag, Schneiden, etc. geeignet. Sie kommt von der Flüssigkeitsdynamik und kann daher auch für Schmierphänomene verwendet werden. Letztendlich kann man diese Phänomene auch koppeln und die Verfestigung flüssiger Stoffe und die sich dadurch ergebenden Spannungen simulieren.

Das heißt, diese Methode kann in allen Bereichen der Tribologie angewandt werden und wird daher bei AC²T als zukunftssträchtiges Tool für die Erforschung der verschiedenen Phänomene in der Tribologie gesehen.

Kontakt:

AC2T research GmbH
Dr. Severin NUGENT
Viktor-Kaplan-Straße 2 D, 2700 Wiener Neustadt
Tel. +43 2622 81600 315
office@ac2t.at; www.ac2t.at