

Rundschau

ASTRONOMIE UND PHYSIK

- Schnelltransport von Meteoriten 617
Präzisere Messung der Masse des top-Quarks 618

KERAMIK

- Gläser und Nanokeramik aus Aluminiumoxid 619

GEOWISSENSCHAFTEN

- Kohlendioxid fördert die Bildung von Goldlagerstätten 620
Flugsaurier als Dinosauriermahlzeit 621
Die Gehirnstruktur von *Archaeopteryx* 621
Bakteriell bedingte Arsenkontamination des Grundwassers 622

LANDSCHAFTSSCHUTZ

- Rotwild im Schottischen Hochland 623

GENETIK

- Kondensierung der bakteriellen DNA 624

- Evolution eines neuartigen Schwärmverhaltens 626
Ein Rezeptor für Sozialverhalten? 627

BIOWISSENSCHAFTEN

- Der rote Schweiß der Nilpferde 629
Winterschlaf bei tropischen Temperaturen 629
Die vielseitige Nase der Elche .. 630
Komplementfaktor bei Culiciden 631
Antibiotikaresistenz durch widernatürliche Fütterung 632

HUMANWISSENSCHAFTEN

- Gene und Gehirnalterung 633
Neandertaler – Schöpfer der Aurignacien-Kultur? 634

KURZMITTEILUNGEN

- Struktur von flüssigem Wasser · Optimale Raumausnutzung · Amorphes Eis · Carbo-Kationen · Arthropodenfauna in der Apfelbaumkrone · Schwarzholzkrankheit · Schwimmspuren · Fliegenlarven und Braunalgen 635

BÜCHER UND MEDIEN

- Besprechungen 637

Erhard Oeser:

Hund und Mensch. Die Geschichte einer Beziehung.

Rolf Kohring, Gerald Kreft (Hrsg.):

Tilly Edinger. Leben und Werk einer jüdischen Wissenschaftlerin.

Jürgen Drews:

El Mundo oder Die Leugnung der Vergänglichkeit.

- Neuerscheinungen 640

PERSONALIA

- Todestage 641
Geburtstage 641
Akademische Nachrichten 642
Ehrungen 642

SERVICE

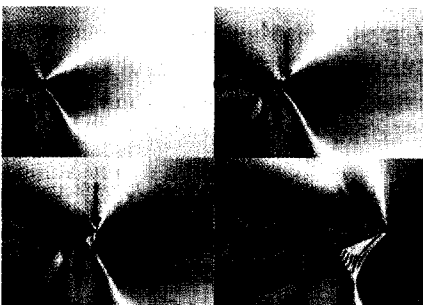
- Tipps und Hinweise 643
Nachrichten aus dem Internet ... 643
Veranstaltungen 644

NR *Stichwort:*

- Wahrheit 645

NR *Retrospektive* 647

- Vorschau 648
Impressum 648



Titelbild 11/2004:

Mutter-Tochter-Enkel-Mechanismus bei Rissen an Grenzflächen: Die Verwirklichung technischer Konstruktionen hängt davon ab, ob geeignete Materialien zur Verfügung stehen. Für die Untersuchung der mechanischen Eigenschaften neuer Werkstoffe hat sich die atomistische Computersimulation als äußerst wertvoll erwiesen (siehe Beitrag S. 593). Sie erfordert den Einsatz sehr großer Computersysteme (Supercomputer), wie sie am Rechenzentrum

der Max-Planck-Gesellschaft in Garching (RZG) zur Verfügung stehen. Am Max-Planck-Institut für Metallforschung gelang es, die Bewegung von bis zu einer Milliarde Atomen im Material zu modellieren. Hierdurch wird die Erforschung komplexer Materialphänomene in Zeit- und Längenskalen ermöglicht, die anderen Methoden weitgehend verborgen bleiben. Ein Beispiel hierfür ist im Titelbild wiedergegeben:

Die Abbildung zeigt das Ergebnis einer großskaligen Computersimulation eines Risses, der sich entlang einer Grenzfläche zwischen zwei verschiedenen Materialien ausbreitet. Solche Grenzflächen treten beispielsweise in so genannten Kompositmaterialien auf und stellen potentielle Schwachstellen für Materialversagen dar. Eines der Materialien ist dabei elastisch weicher als das andere; der Riss selbst markiert die Grenzfläche.

Simuliert wurde eine scherdominierte Beladung. Die Abbildung zeigt Aufnahmen der Rissdynamik, wobei die Felder nach der Größe der Scherspannungen gefärbt sind (rot>gelb>grün>blau). In einer Serie von Computersimulationen wurde entdeckt, dass sich nach der Nukleation des Risses (sog. Mutterriss, oben

links) bei einer kritischen äußeren Scherkräfteinwirkung ein zweiter Riss (sog. Tochterriss, oben rechts und unten links) und kurze Zeit später ein dritter Riss (sog. Enkelriss, unten rechts) entwickelt. Die Simulation ergab ferner, dass die Nukleation des Tochter- und Enkelrisses durch eine Überhöhung der Scherspannung in der Region vor dem Riss verursacht wird. Dieses lokale Maximum der Scherspannung in Nähe der Risspitze ist mit Pfeilen markiert. Der Enkelriss breitet sich dabei sogar mit Überschallgeschwindigkeit entlang der Grenzfläche aus, was zur Entwicklung von Schockwellen im Material führt (rote und grüne parallele Linien), die dem Mach'schen Kegel ähnlich sind. Das Phänomen des *Mutter-Tochter-Enkel-Mechanismus* ist bislang nur aus der Simulation bekannt und kann mit den vorhandenen Theorien nicht erklärt werden. Dies verdeutlicht, dass Computersimulationen auf Supercomputern schon heute zur Entdeckung neuer Materialphänomene beitragen können. Zurzeit wird eine Theorie entwickelt, die diese Beobachtungen erklären soll. [M. J. Buehler, H. Gao, J. of Chin. Inst. of Engineers 27 (6), 763 (2004)].

Dr. Markus J. Buehler, Stuttgart u. Pasadena