

Arbeitsgruppe „Numerik partieller Differentialgleichungen“

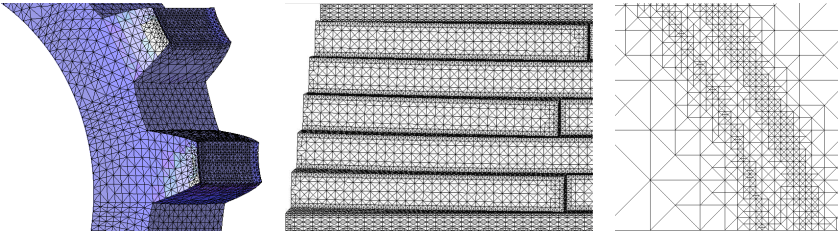
In der Arbeitsgruppe „Numerik partieller Differentialgleichungen“ am Zentrum für Technomathematik werden effiziente Berechnungsmethoden für Probleme, deren Lösungen von mehreren Ortsvariablen (und gegebenenfalls der Zeit) abhängen, entwickelt, untersucht und in Kooperation mit Naturwissenschaftlern und Ingenieuren angewandt.



Foto: Prof. Dr. Alfred Schmidt

Im Studium werden solche Methoden im Rahmen der gleichnamigen Vorlesung behandelt, entsprechende weiterführende Vorlesungen und Seminare vertiefen das Verständnis bis hin zu Ergebnissen und Problemen der aktuellen Forschung auf diesem Gebiet.

Die Arbeitsgruppe setzt hauptsächlich „adaptive“ Finite-Elemente-Verfahren ein, solche Methoden erlauben eine automatische Anpassung der Rechengitter an die Lösung des Problems, was zu einer erheblichen Reduktion der notwendigen Rechenzeit führen kann. Durch mathematisch fundierte Abschätzungen kann trotzdem sicher gestellt werden, dass die Lösung hinreichend genau berechnet wird.



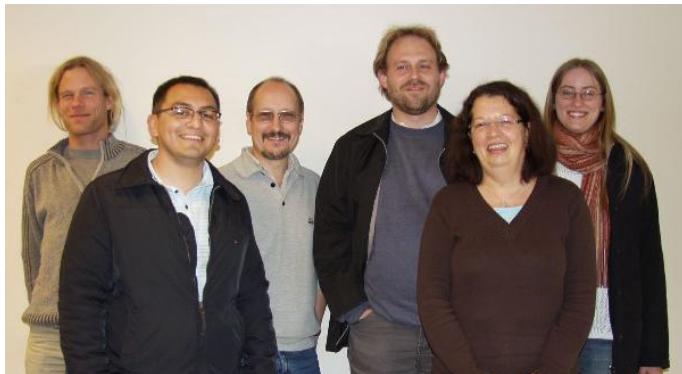
Adaptive Finite-Elemente-Gitter bei der Simulation der Wärmebehandlung eines Zahnrads, eines Scherversuchs für Perlmutter sowie eines Phasenfeld-Modells.

Aktuelle Anwendungen aus den Materialwissenschaften werden in Kooperationen mit den Ingenieuren des Fachbereichs Produktionstechnik

bearbeitet, Beispiele sind kontinuumsmechanische Modelle zur Stahlverarbeitung und zum Laser-Schweißen.

In Zusammenarbeit mit der Arbeitsgruppe „Modellierung und partielle Differentialgleichungen“ am Zentrum für Technomathematik werden numerische Methoden für Materialien, bei denen eine mikroskopische Struktur Auswirkungen auf das makroskopisch beobachtbare Verhalten hat, entwickelt und untersucht. Beispiele dafür sind Beton und Stahl, aber auch Natur-Materialien wie Perlmutter oder Sand.

Um effizient wissenschaftliche Berechnungen durchführen zu können, müssen auch Implementierungsaspekte der numerischen Methoden betrachtet werden. In der Arbeitsgruppe wird einerseits das universitär entwickelte Softwarepaket ALBERTA eingesetzt und weiter entwickelt, andererseits spielen Aspekte der Parallelisierung eine Rolle, um Simulationen effizient auf Hochleistungsrechnern durchführen zu können. Zu letzteren bestehen Kooperationen mit der Arbeitsgruppe von Prof. Dr. Wolfgang Hiller am Rechenzentrum des Alfred-Wegener-Instituts für Polar- und Meeresforschung in Bremerhaven sowie dem Kompetenzzentrum für Höchstleistungsrechnen Bremen, BremHLR. Das Zentrum für Technomathematik betreibt seit Frühjahr 2009 einen Linux-Cluster, auf dem solche Methoden implementiert, getestet und eingesetzt werden.



Mitglieder der AG im Oktober 2008: Thilo Moshagen, Jonathan Montalvo Urquizo, Alfred Schmidt, Jörg Benke, Julitta von Deetzen und Bettina Suhr.