

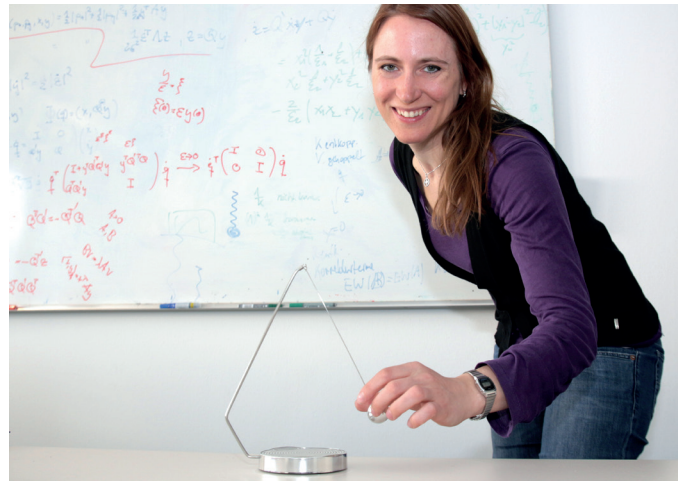
Auf der Suche nach effizienten Methoden

Jun.-Prof. Dr. Sina Ober-Blöbaum über Simulation und Optimalsteuerung dynamischer Systeme

Seit 2009 ist Sina Ober-Blöbaum Juniorprofessorin für Simulation und Optimalsteuerung dynamischer Systeme am Institut für Mathematik. Nach ihrem Diplom in der Technomathematik 2004 blieb sie an der Universität Paderborn und promovierte. Während ihrer Promotion zum Thema „Entwicklung numerischer Optimalsteuerungsmethoden“ knüpfte sie Kontakte zu amerikanischen Kollegen. Ein Jahr lang forschte sie als Postdoktorandin am Institute of Technology in Kalifornien. Zurück in Paderborn übernahm sie die Leitung eines Teilprojektes im Sonderforschungsbereich SFB 614 „Selbstoptimierende Systeme des Maschinenbaus“. Im Projekt „Modellorientierte Selbstoptimierung“ entwickelte sie am RailCab die mathematischen Grundlagen für die Selbstoptimierung von mechatronischen Systemen.

Für Jun.-Prof. Ober-Blöbaum ist die angewandte Mathematik eine spannende Angelegenheit. Schon in ihrer Schulzeit in Minden war sie von der Mathematik fasziniert. Dass ihre Forschungsergebnisse, die mathematischen Methoden, die sie entwickelt, nicht abstrakt bleiben sondern anwendbar sind und zum Einsatz kommen, gefällt ihr besonders. Ob die Flugbahn eines Raumfahrzeugs, die Bewegung einzelner Körperteile bei einem Ballwurf oder die Bewegung von Elektronen im Atommodell, sie alle haben gemeinsam, dass sie dynamische Systeme sind. Dabei handelt es sich um mathematische Modelle, die die zeitliche Veränderung von Größen beschreiben. Diese kommen u. a. zum Einsatz bei der Modellierung mechatronischer Systeme. Hierbei werden die Bewegung eines Körpers und die dabei wirkende Kraft analysiert, wie bspw.

bei einem schwingenden Pendel. Bei Jun.-Prof. Ober-Blöbaums Forschung dreht sich dabei alles um die optimale Steuerung dieser Prozesse und wie diese möglichst effizient gestaltet werden können. Welche Kraft muss aufgebracht werden, um eine bestimmte Bewegung zu erzwingen? Welche Eingangsgröße muss optimiert werden, um Kraft einzusparen, damit ein Motor energieeffizient wird? Um für solche Fragen Lösungswege zu finden, passt Jun.-Prof.



Dynamische Systeme, wie das Pendel, optimal zu steuern – daran forscht Jun.-Prof. Dr. Sina Ober-Blöbaum.

Ober-Blöbaum die Algorithmen auf die Problemstellung an und entwickelt effiziente Simulationstechniken. Bei der Optimierung großer gekoppelter und hybrider Systeme wird es durch den Faktor Zeit komplexer: Viele mechatronische Prozesse weisen dynamisches Verhalten auf sehr unterschiedlichen Zeitskalen auf, d.h. das dynamische System beinhaltet in verschiedenen Systemkomponenten sowohl langsame als auch schnelle Bewegungsabläufe. Letztere werden zur Berechnung in kleinere Zeiteinheiten zerlegt, langsame Bewegungen in größere. Je kleiner die Zeiteinheiten, desto rechenintensiver wird der Prozess. Um Simulationszeiten für solche Berechnungen zu reduzieren, entwickelt die Mathematikerin

neue Multiratensimulationstechniken.

Bislang wurden die Anwendungsbeispiele für diese Methoden oft selbstentwickelt. Seit 2013 ist Jun.-Prof. Ober-Blöbaum am Querschnittsprojekt „Selbstoptimierung“ beim Spitzencluster „it's OWL“ beteiligt. Hier kommen auch die aus dem Sonderforschungsbereich SFB 614 gewonnenen Erkenntnisse zum Einsatz. Das Forschungsinteresse liegt auf der Gestaltung intelligenter Systeme, so dass sich Maschinen selbstständig im laufenden Betrieb an veränderte Bedingungen anpassen und der Energieverbrauch reduziert werden kann. Die Kooperation mit regionalen Unternehmen findet die junge Wissenschaftlerin spannend: Ihre Verfahren entwickelt sie nun u. a. für die in der Industrie benötigten großen Systemklassen. Komplex wird es wieder durch den Faktor Zeit: Besonders in Produktionsprozessen der Industrie müssen die Simulationen oft echtzeitfähig sein. Daher sind

effiziente Berechnungen umso wichtiger, je größer die Systemklasse ist. Für die Optimierung dynamischer Prozesse hat die Mathematikerin zusammen mit ihren Kollegen eine spezielle Software entwickelt – DMOC, Discrete Mechanics and Optimal Control. Mit ihr können Simulationen für große Industrieprojekte zukünftig effizienter berechnet werden.

Kontakt:
Jun.-Prof. Sina Ober-Blöbaum
Simulation und Optimalsteuerung
dynamischer Systeme
Universität Paderborn
Tel.: 05251 – 60 265
sinaob@math.uni-paderborn.de