

## KaNaRiA: Kooperation zwischen Optimierern und Informatikern

Die Gewinnung von Ressourcen, die auf Asteroiden verfügbar sind, ist aktuell für eine Reihe zukünftiger Raumfahrtmissionen von großem Interesse. Die zentrale Herausforderung für solch eine Mission ist die Verfügbarkeit autonomer Navigationsleistungen in unterschiedlichen Stadien des Abbaus: Der Flug zum Asteroiden, die Annäherung daran, das Rendezvous-Manöver, das Docking verbunden mit der Landung, die Navigation beim Ressourcenabbau und der mögliche Weiterflug bzw. Rücktransport erfordern dynamische Entscheidungen in komplexen Situationen.

Die AG Optimierung und Optimale Steuerung hat sich dieser Herausforderung angenommen und ist Teil des Projekts „Kognitionsbasierte, autonome Navigation am Beispiel des Ressourcenabbaus im All“ (KaNaRiA), das am 1. Oktober 2013 angelaufen ist. Zusammen mit zwei Arbeitsgruppen aus der Informatik – der AG Computergrafik und Virtuelle Realität und der AG Kognitive Neuroinformatik – und den Instituten für Raumfahrttechnik und für Weltraumnutzung der UniBW München werden die Optimierer 4 Jahre an dem vom Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) geförderten Projekt arbeiten. Die Projektleitung liegt bei Prof. Dr. Kerstin Schill, Leiterin der Arbeitsgruppe Kognitive Neuroinformatik. KaNaRiA ist zudem die erste größere Kooperation zwischen der Informatik und dem ZeTeM.



Asteroid 243 Ida mit seinem Mond Dactyl

Für die Aufgabenstellung kommen aufgrund der langen Missionsdauern und großen Entfernungen weder bemannte noch vollständig ferngesteuerte Missionen in Frage. Eine grundsätzliche Idee des Projektes ist es daher Raumfahrzeug mit einem autonomen Entscheidungssystem auszustatten, das die in den unterschiedlichen Phasen der Navigation und des Abbaus notwendigen Entscheidungsprozesse mit Hilfe biologieginspirierter und kognitiv-motivierter Strategien durchführen kann.

Die AG Optimierung und Optimale Steuerung befasst sich im Rahmen von KaNaRiA mit der optimalen Bahnplanung z.T. unter Beschränkungen, Optimierung der Anflugbahn und deren optimaler Nachkorrektur in den verschiedenen Navigationsphasen des Flugkörpers. Bei Annäherung an das Zielobjekt findet zudem eine Stör- und Sensitivitätsanalyse statt und es wird die Vorsteuerung in Echtzeit berechnet sowie eine Echtzeit-Trajektorienoptimierung vorgenommen. Ein weiterer Aspekt mit dem sich die Optimierer intensiv auseinandersetzen, ist die Modellierung und Optimierung der Mehrkörperdynamik, die während der Mission beachtet werden muss.