

# Ausschreibung Bachelor-/Masterarbeit



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT

## Simulation der Dynamik des Golfspiels

### 1. Allgemeine Beschreibung

Sowohl in auf Golf spezialisierten Geschäften als auch zum Heimtraining existieren Golfsimulatoren unterschiedlicher Art. Weit entwickelt sind dabei insbesondere das Abschlagen des Balles und die Wirkung der aerodynamischen Kräfte und Momente auf den fliegenden Golfball. Deutlich weniger weit gediehen ist die Bewegung des Golfballs auf dem Grün, in der Endphase des Spiels. Hierbei handelt es sich um die Bewegung (rollen und gleiten) einer Kugel auf einer nicht ebenen, vorgegebenen Fläche. Die Simulation dieser Bewegung ist das Thema der Arbeit.

### 2. Aufgabenstellung

Zur Beschreibung der komplexen Bewegung des Golfballs auf dem Grün unter Berücksichtigung der Schwerkraft sind Bewegungsgleichungen der Kugel in den sechs Freiheitsgraden, bzw. zwölf Zustandsgrößen, aufzustellen. Die Wechselwirkungen der Kugel mit der Atmosphäre sind bei diesem Bewegungsvorgang zu vernachlässigen (keine Fluid-Struktur-Interaktion). Die Kontaktbedingungen sind dabei vereinfacht durch Coulombsche Reibung, durch Rollreibung (und eventuell auch durch „Bohrreibung“) zu beschreiben. Für die Darstellung der Trajektorie der Kugel sollen die Bewegungsgleichungen dann möglichst in Echtzeit für vorgegebene Anfangsbedingungen numerisch integriert werden. Die Sensitivität der Ruhelage am Ende der Bewegung bei geringen Änderungen der Anfangsbedingungen könnte dabei untersucht werden. Für die Untersuchungen sind Hilfsmittel, wie MATLAB, Mathematica und Motion Genesis einzusetzen.

### 3. Voraussetzungen

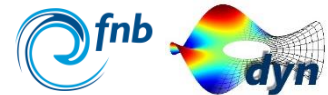
- vertiefte Kenntnisse in Technischer Mechanik und Mathematik
- sicherer Umgang mit MATLAB und/oder Mathematica

### 4. Rahmenbedingungen

Art:	theoretisch, numerisch
Beginn:	ab sofort
Dauer:	abhängig von jeweiliger Studienordnung

Fachgebiet Numerische  
Berechnungsverfahren im Ma-  
schinenbau

AG Dynamik und  
Schwingungen



Prof. Dr. Peter Hagedorn

Ansprechpartner:  
Dipl.-Ing. Dominic Jekel  
Artem Karev, M.Sc.

Dolivostr. 15  
64293 Darmstadt  
Tel. 06151 16-26005  
Fax 06151 16-22979

jekel@dyn.tu-darmstadt.de  
karev@fmb.tu-darmstadt.de

Datum  
04.01.2017