Modulname	**Physics Based Graphics**
Modulnummer	CMS-TRK-PBG
Verantwortliche Dozentin oder verantwortlicher Dozent	Prof. Dr. Stefan Gumhold stefan.gumhold@tu-dresden.de
Qualifikationsziele	Die Studierenden haben einen Überblick über den Einsatz von Physik in der Computergraphik. Sie kennen Newtons Axiome und die wichtigsten Kraftgesetze. Sie können Bewegungsgleichungen herleiten. Sie kennen die Rendering Gleichung in verschiedenen Formen, können die einzelnen Bestandteile im Detail erklären und die Bezüge zwischen unterschiedlichen Formen herleiten. Sie beherrschen Monte-Carlo- und Cache-basierte Lösungsverfahren und können diese implementieren und bezüglich Laufzeit, Fehler und Bias analysieren. Sie kennen Modelle für die Reflektion an Oberflächen sowie für Emission und können einschätzen, welche Materialien und Lichtquellen damit approximiert werden können. Die Grundlagen der physikalisch basierten Animation sind ihnen vertraut, sie können gewöhnliche Differentialgleichungen numerisch lösen und wissen welche Phänomene mit Partikeln in der Computergraphik simuliert werden. Sie kennen die Starrkörpermodellierung im Detail und wissen wie man Kollisionen behandelt. In der Simulation von Fluiden kennen sie die Navier-Stokes-Gleichung sowie effiziente Lösungsansätze für inkompressible Fluide, die sich für eine schnelle Simulation eignen.
Inhalte	Inhalte des Moduls sind physikalische Grundlagen, wie das numerische Lösen von Differentialgleichungen, Globale Beleuchtung und physikalisch basierte Simulation. Bei der Globalen Beleuchtung sind die Rendering Gleichung sowie Modelle für Oberflächenrepräsentation und Lichtquellen sowie stochastische und Cache-basierte Lösungsverfahren für die Rendering Gleichung beinhaltet. Bei der physikalisch basierten Simulation sind Simulationstechniken für Starrkörper inklusive Kollisionsbehandlung sowie ausgewählte Themen aus den Fachgebieten Fluidsimulation, Kleidungssimulation und Softbodysimulation Inhalt des Moduls.
Lehr- und Lernformen	Das Modul umfasst Vorlesungen im Umfang von 2 SWS, Übungen im Umfang von 2 SWS und das Selbststudium. Die Lehrsprache der Vorlesungen und der Übungen ist Englisch.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Es werden die im Modul CMS-TRK-FCG Foundations of Computer Graphics zu erwerbenden Kompetenzen vorausgesetzt.

Verwendbarkeit	Das Modul ist im Masterstudiengang Computational Modeling and Simulation jeweils ein Wahlpflichtmodul im Track Visual Computing sowie im Track Computational Life Science, das nach Maßgabe der Anlage 2 zur Spezifischen Prüfungsordnung zu wählen ist. Das Modul kann im Masterstudiengang Computational Modeling and Simulation nicht gewählt werden, wenn dieses oder ein wesentlich inhaltsgleiches Modul aus einem Studiengang mit dem die Zugangsvoraussetzungen nach § 3 der Studienordnung erfüllt wurden, bereits absolviert wurde. Das Modul schafft die Voraussetzungen für die Module, die es unter Voraussetzungen für die Teilnahme benennen.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer nicht öffentlichen Mündlichen Prüfungsleistung als Einzelprüfung von 20 Minuten Dauer. Bonusleistung zur Mündlichen Prüfungsleistung ist das Lösen von Übungsaufgaben im Umfang von 15 Stunden. Die Prüfungssprache ist Englisch.
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 5 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jedes Wintersemester angeboten.
Arbeitsaufwand	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 150 Stunden.
Dauer des Moduls	Das Modul umfasst 1 Semester.