

Modulbezeichnung	<b>Virtual Reality and Physically-Based Simulation</b>								
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. G. Zachmann								
Modulart	Pflicht/Wahl <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/>								
Spezialisierungsbereich	Raumfahrt-Systemtechnik								
Dauer des Moduls	1 Semester								
Kreditpunkte	6 CP								
Arbeitsaufwand	<table> <tr> <td>Berechnung des Workloads</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Präsenz</td> <td>56 h</td> </tr> <tr> <td>Übungsbetrieb/Prüfungsvorbereitung</td> <td>124 h</td> </tr> <tr> <td>Summe</td> <td>180 h</td> </tr> </table>	Berechnung des Workloads		Präsenz	56 h	Übungsbetrieb/Prüfungsvorbereitung	124 h	Summe	180 h
Berechnung des Workloads									
Präsenz	56 h								
Übungsbetrieb/Prüfungsvorbereitung	124 h								
Summe	180 h								
Turnus des Moduls	Jedes Wintersemester								
Voraussetzung für die Teilnahme	<p>Keine <input type="checkbox"/></p> <p>Folgende</p> <p>Inhaltliche Voraussetzungen: Der Besuch der VL "Computergraphik" ist von Vorteil, aber nicht zwingend notwendig. Programmierkenntnisse in Java oder C++ werden benötigt. Im zweiten Teil werden einfache Differentialgleichungen benötigt.</p>								
Lehr- und Lernformen	<p>Seminar <input type="checkbox"/></p> <p>Vorlesung <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Tutorium <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Praktikum <input type="checkbox"/></p> <p>Projekt <input type="checkbox"/></p>								
Lernziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Technologien und Konzepte der VR kennen; verschiedene virtuelle Umgebungen klassifizieren können</li> <li>• wichtige 3D- und immersive Interaktionsmetaphern kennen</li> <li>• grundlegende Algorithmen und Methoden zur Simulation virtueller Umgebungen kennen</li> </ul>								

Lerninhalte	<p>Virtuelle Realität (VR) befindet sich an der Überschneidung von Computer-Graphik, physikalisch-basierter Simulation, und Human-Computer-Interaction (HCI). VR befaßt sich mit neuartigen Eingabegeräten, intuitiver und direkter Interaktion, Immersion, Echtzeit-Rendering und physikalisch-basierter Simulation in Echtzeit. Bei letzterem geht es um die möglichst realistische Simulation von natürlichen Phänomenen, z.B. Feuer, von Stoff, z.B. als Kleidung, oder dem Verhalten starrer Objekte bei Stößen.</p> <p>VR hat sich inzwischen in verschiedenen Anwendungsbereichen als wichtiges Werkzeug durchgesetzt, u.a. im Automobil- und Flugzeugbau und der Medizin. Außerdem lassen sich viele Techniken und Lösungen auch im Bereich der Computerspiele anwenden.</p> <p>In dieser Vorlesung werden zunächst grundlegende Methoden und Algorithmen vorgestellt. Anschließend werden Themen behandelt, die für ein komplexes VR-System relevant sind (z.B. Objekt-Verhalten, Kollisionserkennung, akustisches Rendering, etc.).</p> <p>Geplante Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Einführung, Begriffe, Immersion, Anwendungen</li> <li>● VR-Geräte: Displays, Tracking, Software-Design</li> <li>● Stereo-Rendering</li> <li>● Fehlerkorrektur: Tracking-Korrektur, Filterung,</li> <li>● Techniken für Real-time Rendering</li> <li>● Grundlegende immersive Interaktionstechniken: Gestenerkennung, Navigation, Selektion, Greifen, Menüs in 3D</li> <li>● Komplexere immersive Interaktionstechniken: World-in-Miniature, Action-at-a-Distance, etc.</li> <li>● Kollisionserkennung</li> <li>● Force-Feedback: Rendering von Kräften</li> <li>● Akustisches Rendering</li> <li>● Partikelsysteme</li> <li>● Feder-Masse-Systeme</li> </ul> <p>Die Übungen sind sämtlich praktischer Natur. Es wird voraussichtlich auf dem cross-plattform-fähigen VR-System InstantReality aufgesetzt. Die Programmiersprache kann von den Teilnehmern gewählt werden; zur Auswahl stehen Java, Javascript, und C++. Gerne dürfen Sie auch in kleinen Teams die Aufgaben bearbeiten.</p>
Prüfungsformen	i.d.R. Bearbeitung von Übungsaufgaben und Fachgespräch oder mündliche Prüfung
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>● William R. Sherman, Alan B. Craig: Understanding Virtual Reality. Morgan Kaufmann, 200</li> <li>● Don Brutzman, Leonard Daly: X3D: Extensible 3D Graphics for Web Authors. Morgan Kaufmann, 2007.</li> <li>● Daniel Fleisch: A Student's Guide to Vectors and Tensors. Cambridge University Press</li> <li>● Kenny Erleben et al.: Physics Based Animation. Charles River Media, 2005</li> <li>● Kay M. Stanney (Ed.): Handbook of Virtual Environments. Lawrence Erlbaum Associates, 2002</li> </ul> <p>Achtung: diese Lehrbücher können nur als generelle Einführung in das Gebiet der VR dienen. Die meisten der in der Vorlesung behandelten Themen orientieren sich nicht direkt an diesen Lehrbüchern. Daher empfiehlt sich der Besuch der Vorlesung.</p>