

**Lehrform** (*teaching format*) / **SWS** (*hours per week*): 3VL + 1UE

**Kreditpunkte** (*credit points*): 6

**Turnus** (*frequency*): usually, every 2nd year

**Inhaltliche Voraussetzungen** (*content-related prior knowledge/skills*): Grundlagen des mathematischen und algorithmischen Denkens.

**Sprache** (*language*): English / Deutsch

**Lehrende** (*teaching staff*): AG Computergraphik (Prof. Dr. Gabriel Zachmann)

Studiengang ( <i>degree program</i> )	Module	Semester
Informatik (Master)	IMVT, IMVT-AI, IMVT-DMI, IMVT-VMC	ab 1.Sem.
Digital Media (Master)	DMM-MI	ab 1.Sem.
Informatik (Bachelor)	(nur Freie Wahl)	

### Lernergebnisse:

- Kenntnis und Beherrschung einiger wichtiger Algorithmen und Datenstrukturen in der algorithmischen Geometrie.
- Kenntnis und Verständnis einiger typischer Arten der Beweisführung in der algorithmischen Geometrie, um die Korrektheit und die Komplexität der Algorithmen und Datenstrukturen zu zeigen.
- Kenntnis einiger exemplarischer Anwendungen dieser Algorithmen.
- Tieferes Verständnis für die Gründe, warum diese dadurch sehr effizient werden.

### Learning Outcome:

- Knowledge and mastering of some of the important algorithms and data structures in computational geometry.
- In-depth insights into the reasons why they become very efficient by using these concepts from computational geometry.
- Knowledge and insights into a number of typical ways to prove the correctness and complexity of algorithms and/or data structures in the field of computational geometry.
- Knowledge of many applications of these data structures in computer graphics.

### Inhalte:

- Quadrees / Octrees, Texturkompression, Isosurfaces, Terrain-Visualisierung.
- KD-trees, BSP-Trees, Boolesche Operationen auf Objekten, Textursynthese, Bounding-Volumen-Hierarchien.
- Kinetische Datenstrukturen, Collision Detection.
- Konvexe Hülle und deren Anwendungen.
- Voronoi- und Delaunay-Diagramme; Anwendung u.a. auf Platzierungsprobleme, Approximation des Traveling Salesman Problems.
- Range-Tree und Priority-Search-Tree, Range Queries auf dem Gitter.

Bemerkung: die genaue Zusammenstellung der Themen wird jedesmal ein wenig variiert bzw. erweitert.

Übungsaufgaben werden ausschließlich (einfacher) theoretischer Natur sein.

*Contents:*

- Quadtrees / octrees, applications texture compression, isosurfaces, terrain visualization
- KD-trees, applications nearest neighbor search, texture synthesis, and others
- BSP trees, boolean operations on solids
- Bounding volume hierarchies
- Kinetic data structures, collision detection
- Convex hulls and their applications
- Voronoi and Delaunay diagrams, facility location problems, approximation to the traveling salesman problems
- Range-trees and priority-search trees, range queries on the grid

Note: the exact set of topics will be modified a little bit each time.

Exercises and assignments will be only (easy) theoretical exercises.

---

**Hinweise** (*remarks*):

- Home page of the course can usually be found at <https://cgvr.cs.uni-bremen.de/teaching/>
- The table lists only the primary / most specific modules to which this course is assigned.