

## Module Handbook

TUK MODHB Homepage

### Notes on the module handbook of the department Mechanical and Process Engineering

Die hier dargestellten veröffentlichten Studiengang-, Modul- und Kursdaten des Fachbereichs Maschinenbau und Verfahrenstechnik ersetzen die Modulbeschreibungen im KIS und wurden mit Ausnahme folgender Studiengänge am 28.10.2020, bzw. am 13.01.2021 verabschiedet.

Ausnahmen:

- BEd. Lehramt Metalltechnik (Stand WS 19/20): [https://www.mv.uni-kl.de/fileadmin/mv/Studium\\_Lehre/Modulhandbuecher/MHB\\_Bachelor\\_Lehramt\\_Metalltechnik.pdf](https://www.mv.uni-kl.de/fileadmin/mv/Studium_Lehre/Modulhandbuecher/MHB_Bachelor_Lehramt_Metalltechnik.pdf)
- MEd. Lehramt Metalltechnik Werkstoffe und Fertigung (Stand WS 19/20): [https://www.mv.uni-kl.de/fileadmin/mv/Studium\\_Lehre/Modulhandbuecher/MHB\\_Master\\_Lehramt\\_Metalltechnik\\_-\\_Werkstoffe\\_und\\_Fertigung.pdf](https://www.mv.uni-kl.de/fileadmin/mv/Studium_Lehre/Modulhandbuecher/MHB_Master_Lehramt_Metalltechnik_-_Werkstoffe_und_Fertigung.pdf)
- MEd. Lehramt Metalltechnik Maschinen- und Fahrzeugtechnik (Stand WS 19/20): [https://www.mv.uni-kl.de/fileadmin/mv/Studium\\_Lehre/Modulhandbuecher/MHB\\_Master\\_Lehramt\\_Metalltechnik\\_-\\_Fahrzeugtechnik.pdf](https://www.mv.uni-kl.de/fileadmin/mv/Studium_Lehre/Modulhandbuecher/MHB_Master_Lehramt_Metalltechnik_-_Fahrzeugtechnik.pdf)
- MEd. Lehramt Metalltechnik Verfahrenstechnik (Stand WS 19/20): [https://www.mv.uni-kl.de/fileadmin/mv/Studium\\_Lehre/Modulhandbuecher/MHB\\_Master\\_Lehramt\\_Metalltechnik\\_-\\_Verfahrenstechnik.pdf](https://www.mv.uni-kl.de/fileadmin/mv/Studium_Lehre/Modulhandbuecher/MHB_Master_Lehramt_Metalltechnik_-_Verfahrenstechnik.pdf)

## Module MV-SAM-M194-M-7

Lattice Boltzmann Methods and Meshfree CFD Techniques (M, 3.0 LP)

### Module Identification

Module Number	Module Name	CP (Effort)
MV-SAM-M194-M-7	<i>Lattice Boltzmann Methods and Meshfree CFD Techniques</i>	3.0 CP (90 h)

### Basedata

<b>CP, Effort</b>	3.0 CP = 90 h
<b>Position of the semester</b>	1 Sem. in SuSe
<b>Level</b>	[7] Master (Advanced)
<b>Language</b>	[DE/EN] German or English as required
<b>Module Manager</b>	Schneider, Andreas, Prof. Dr.-Ing. (EXT   DEPT: MV)
<b>Lecturers</b>	Schneider, Andreas, Prof. Dr.-Ing. (EXT   DEPT: MV)
<b>Area of study</b>	[MV-SAM] Fluid Mechanics and Turbomachinery
<b>Reference course of study</b>	[MV-88.808-SG] M.Sc. Computational Engineering
<b>Lifecycle-State</b>	[NORM] Active

## Courses

Type/SWS	Course Number	Choice in Module-Part	SL	PL	CP	Sem.
2V	MV-SAM-86104-K-7	P	-	PL1	3.0	SuSe

- About **[MV-SAM-86104-K-7]**: Title: "Lattice Boltzmann Methods and Meshfree CFD Techniques"; Presence-Time: 28 h; Self-Study: 62 h

## Examination achievement PL1

- Form of examination: **oral examination (30 Min.)**
- Examination Frequency: each semester
- Examination number: 10104 ("Lattice Boltzmann Methods and Meshfree CFD Techniques")

## Evaluation of grades

The grade of the module examination is also the module grade.

## Contents

### From **[MV-SAM-86104-K-7] Lattice Boltzmann Methods and Meshfree CFD Techniques**:

- Grundbegriffe der Numerik (Konsistenz, Stabilität, Konvergenz, Fehlerarten, Differenzquotient)
- Physikalische Beschreibungen von Strömungen (Mikroskopisch, Makroskopisch, Mesoskopisch)
- Übersicht über moderne Verfahren in der numerischen Strömungsmechanik, Vorstellung netzfreier Verfahren (Smooth Particle Hydrodynamics, Finite Pointset Method)
- Grundbegriffe der kinetischen Gastheorie (Verteilungsfunktion, Momente der Verteilungsfunktion)
- Erhaltungsgleichung der Verteilungsfunktion: Boltzmann-Gleichung
- Kollisionsmodelle der Boltzmann-Gleichung und Gleichgewichtsverteilung
- Lattice Boltzmann Gleichung
- Lattice Boltzmann Algorithmus
- Anfangs- und Randbedingungen für Lattice Boltzmann Methoden
- Turbulenzmodellierung für Lattice Boltzmann Methoden
- Anwendungen der Lattice Boltzmann Methode

## Competencies / intended learning achievements

### From [MV-SAM-86104-K-7] Lattice Boltzmann Methods and Meshfree CFD Techniques:

Die Studierenden sind in der Lage,

- Grundbegriffe der Numerik und netzfreien CFD Verfahren wiederzugeben
- die zugrundeliegende Theorie der Lattice Boltzmann Methode zur Strömungsberechnung zu erklären
- die numerische Umsetzung der Lattice Boltzmann Methode zur Strömungsberechnung durchzuführen
- ein Berechnungsprogramm für ein bestimmtes Strömungsproblem auf Basis der Lattice Boltzmann Methode zu entwickeln
- ein bestimmtes Strömungsproblem mit der Lattice Boltzmann Methode zu berechnen und zu bewerten
- die Ergebnisse einer Strömungsberechnung zu präsentieren und die beinhaltete Strömungsphysik zu erklären

## Literature

### From [MV-SAM-86104-K-7] Lattice Boltzmann Methods and Meshfree CFD Techniques:

- Bird: Molecular Gas Dynamics. Clarendon Press Oxford
- Ferziger, Peric: Computational Fluid Dynamics. Springer
- Hänel: Molekulare Gasdynamik. Springer
- Wolf-Gladrow: Lattice-Gas Automata and Lattice Boltzmann Models: an Introduction. Springer
- Weiterführende Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben

## Requirements for attendance of the module (informal)

### Modules:

- [MV-SAM-101-M-4] Fluid Mechanics II (M, 5.0 LP)
- [MV-SAM-137-M-7] Fluid Mechanics III/CFD (M, 3.0 LP)
- [MV-SAM-24-M-4] Fluid Mechanics I (M, 5.0 LP)
- [MV-SAM-M123-M-4] Algorithms and Programming (M, 6.0 LP)

## Requirements for attendance of the module (formal)

None

## References to Module / Module Number [MV-SAM-M194-M-7]

Module-Pool	Name
[MV-ALLG-2022-MPOOL-6]	Wahlpflichtmodule Master allgemein 2022
[MV-ALL-MPOOL-6]	Wahlpflichtmodule allgemein
[MV-CE-2022-MPOOL-6]	Wahlpflichtmodule M.Sc. Computational Engineering 2022
[MV-CE-MPOOL-6]	Wahlpflichtmodule Computational Engineering
[MV-MB-INF-2022-MPOOL-6]	Wahlpflichtmodule M.Sc. Maschinenbau mit angewandter Informatik 2022
[MV-MBINFO-MPOOL-6]	Wahlpflichtmodule Maschinenbau mit angewandter Informatik