

# Logik und Diskrete Strukturen (IN5008)

---

Title	Logic and Discrete Structures	
Typ	Vorlesung mit Übungen	
Credits	6	
Lehrform/SWS	3V + 2Ü	
Sprache	Deutsch	
Modulniveau	Bachelor	
Arbeitsaufwand	Präsenzstunden	75 Stunden
	Eigenstudium	105 Stunden
	Gesamtaufwand	180 Stunden
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden können die Konzepte und Methoden der diskreten Mathematik und mathematischen Logik reproduzieren und anwenden. In der diskreten Mathematik können sie die grundlegenden Strukturen (wie z.B. Ordnungen, Verbände, Gruppen, Körper) reproduzieren und die Methoden (wie z.B. Euklidischer Algorithmus, modulare Arithmetik) anwenden. Sie kennen in der Prädikatenlogik die Unterschiede zwischen Syntax und Semantik sowie zwischen Wahrheit und Beweisbarkeit und können die Konzepte der Widerspruchsfreiheit und der Vollständigkeit reproduzieren. Sie können im Rahmen der vorgestellten Beweiskalküle eigenständig Beweise formulieren.</p>	
Intended Learning Outcomes	<p>Students are able to reproduce and to apply concepts and methods in discrete mathematics and mathematical logic. In the field of discrete mathematics they are able to reproduce fundamental structures (e.g., orders, lattices, groups, fields) and to apply combinatorial methods (e.g., Euclidean algorithm, modular arithmetic). In the field of mathematical logic they are able to reproduce the differences between syntax and semantics, between truth and provability as well as the concepts of consistency and completeness. They are able to formulate proofs within a presented proof calculus.</p>	
Inhalt	<p>Das Modul vermittelt grundlegende Kenntnisse in diskreter Mathematik und Logik soweit diese für weiterführende Informatikmodule relevant sind. Im Einzelnen werden vermittelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diskrete Mathematik: modulare Arithmetik, Lösen modularer Gleichungen, Rekurrenzen, partielle Ordnungen, Verbände, endliche Gruppen und Körper;</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Logik: Aussagenlogik, Prädikatenlogik, Syntax, Semantik, Beweiskalküle, Korrektheit und Vollständigkeit logischer Systeme, Resolution, Unvollständigkeit in der Arithmetik.</li> </ul>
Contents	<p>The module provides basic knowledge of discrete mathematics and logic as far as it is relevant for further informatics modules.</p> <p>The main topics of the module are as follows:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Discrete Mathematics: modular arithmetic, solving modular equations, recurrences, partial orders, lattices, finite groups and fields;</li> <li>• Logic: propositional logic, predicate logic, syntax, semantics, proof calculi, correctness and completeness of logical systems, resolution, incompleteness of arithmetic.</li> </ul>
Prüfung	<p>Prüfungsleistung (benotet): Klausur (90 min)</p> <p>Wiederholungsklausur zum Ende des Semesters oder des Folgesemester. Details werden zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.</p> <p>In der Klausur weisen die Studierenden nach, dass sie die Grundbegriffe, Konzepte und Methoden der diskreten Mathematik und der mathematischen Logik reproduzieren und anwenden können. Konkret werden in der Klausur Aufgaben bearbeitet, in denen zum einen die Grundbegriffe reproduziert werden (wie z.B. Ordnungen, Verbände, Gruppen und Körper bzw. Aussagen- und Prädikatenlogik, Syntax und Semantik, Unvollständigkeit, Beweiskalküle) und die zum anderen eine eigenständige Anwendung der Konzepte, Regeln und Techniken der diskreten Mathematik und der mathematischen Logik zur Lösung einer anspruchsvollen Problemstellung erfordern (wie z.B. Berechnungen in der modularen Arithmetik bzw. Formulieren eines Beweises in einem Beweiskalkül).</p>
Examination	<p>Examination requirements (graded): written exam (90-120 min)</p> <p>A makeup exam will be offered at the end of the semester or at the end of the following semester. Details will be announced at the beginning of the module.</p> <p>Within the written exam, students demonstrate that they are able to reproduce and to apply the</p>

	<p>fundamental notions concepts, and methods of the discrete mathematics and mathematical logic. The written exam consist of assignments, in which the students , on the one hand, reproduce the fundamental notions (e.g., orders, lattices, groups and fields as well as propositional and predicate logic, syntax and semantics, completeness, proof calculi) and, on the other hand, independently apply of the concepts, rules, and techniques in the field of discrete mathematics and mathematical logic for a solution of a demanding assignment (e.g. calculation in the modular arithmetic, formulization of proofs with a given proof calculus).</p>
Literatur	<p>Angelika Steger: Diskrete Strukturen. Band 1: Kombinatorik, Graphentheorie, Algebra. 2. Auflage, Springer 2007, 978-3-540-46660-4  Martin Hofmann: Vorlesungsskript zur Vorlesung "Logik für Informatiker"</p>
Literature	<p>Angelika Steger: Diskrete Strukturen. Band 1: Kombinatorik, Graphentheorie, Algebra. 2. Auflage, Springer 2007, 978-3-540-46660-4  Martin Hofmann: Lecture notes "Logik für Informatiker"</p>
Medienformen	Folienpräsentation, Tafelanschrieb
Media	slide show, blackboard
Lehr- und Lernmethode	<p>Vorlesung, Tutorübung, Aufgaben zum Selbststudium.</p> <p>Das Modul besteht aus einer Vorlesung mit Übungen in kleinen Gruppen. In den Hausaufgaben, die freiwillig abzugeben sind, wird das Verständnis der Konzepte, Regeln und Beweistechniken, die in der Vorlesung vorgestellt werden, anhand konkreter Beispiele vertieft. Die Studierenden wenden die vorgestellten Konzepte, Regeln und Beweistechniken der diskreten Mathematik und der mathematischen Logik auf konkrete Beispiele an. In den Hausaufgaben werden selbständig anspruchsvolle Übungsaufgaben bearbeitet, die ähnlich wie die Klausuraufgaben sind, und daher zur Vorbereitung darauf dienen In den Übungen werden mögliche Lösungsansätze der Aufgaben zum Selbststudium diskutiert.</p>
Teaching and Learning Methods	<p>Lecture, tutorial, assignments for individual study.</p> <p>The module consists of a lecture and exercises in small groups. Within the assignments (submission is optional), concepts, rules and techniques (presented in the lecture) will be applied to real examples to deepen the understanding. The students apply the presented</p>

	concepts, rules and techniques to real examples. The assignments consist of demanding problems similar to the assignments in the written exam and thus serve as a preparation for the exam. Within the tutorials possible approaches for the solutions of the assignments will be discussed.
Turnus	Sommersemester
Modulverantwortlicher	Prof. Martin Hofmann, Ph.D.
Dozenten	Professoren der Informatik (LMU)