

# **Studien- und Prüfungsordnung der Universität Tübingen für den Studiengang Machine Learning mit akademischer Abschlussprüfung Master of Science (M. Sc.) – Besonderer Teil –**

Aufgrund von §§ 19 Abs. 1 Satz 2 Ziffer 9, 32 Abs. 3 Landeshochschulgesetz (LHG) (GBl. 2005, 1) in der Fassung vom 1. April 2014 (GBl. S. 99), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 23. Februar 2016 (GBl. 2016, S. 108), hat der Senat der Universität Tübingen in seiner Sitzung am 14.03.2019 den nachstehenden Besonderen Teil der Studien- und Prüfungsordnung der Universität Tübingen für den Studiengang Machine Learning mit akademischer Abschlussprüfung Master of Science (M. Sc.) beschlossen.

Der Rektor hat seine Zustimmung am 15.03.2019 erteilt.

## **§ 1 Geltung des Allgemeinen Teils**

Die Studien- und Prüfungsordnung der Universität Tübingen für den Studiengang Machine Learning mit akademischer Abschlussprüfung Master of Science (M.Sc.) – Allgemeiner Teil – ist in der jeweils geltenden Fassung Bestandteil dieser Ordnung, soweit hier keine spezielleren Regelungen getroffen werden.

### **I. Ziele, Inhalte und Aufbau des Studiums**

## **§ 2 Studieninhalte und Studienziele, Regelstudienzeit, Studienumfang, Studienbeginn**

1. Der Masterstudiengang ist ein konsekutiver und forschungsorientierter Studiengang. Das Studium des M.Sc. in Machine Learning dient der Aneignung langfristiger, auf systematische kritische Erkenntnisgewinnung und Erkenntnisfortschritt gerichteter wissenschaftlicher Qualifikationen, die eine wissenschaftlich fundierte, berufsbezogene und nachhaltige Qualifikation der Studierenden im Bereich des Maschinellen Lernens begründen; der Studiengang baut auf einem ersten Hochschulabschluss fachlich auf. Maschinelles Lernen ist ein Teilgebiet der Informatik, das sich mit der automatischen und effizienten Konstruktion von Modellen für Daten, und dadurch insbesondere der Konstruktion und Adaption von Hypothesen und Erklärungen für latente Zusammenhänge in der physikalischen und vom Menschen geprägten sozialen Umwelt beschäftigt. Die Studierenden sollen lernen, Probleme und Herausforderungen beim Umgang mit Datenquellen und der Entwicklung von Modellen und Algorithmen zu diesem Zwecke mit wissenschaftlichen Methoden zu behandeln, und die wissenschaftliche Fachliteratur kritisch zu beurteilen. Die Studierenden erlernen die theoretischen Methoden zur Problemlösung und deren praktische Anwendung.
2. Die Regelstudienzeit im Master-Studiengang Maschinelles Lernen ist in § 1 Abs. 5 des Allgemeinen Teils dieser Ordnung geregelt. Der Erwerb von insgesamt 120 Leistungspunkten ist Voraussetzung, um diesen M.Sc.-Studiengang erfolgreich abzuschließen. Der Beginn des Studiums (Winter- bzw. Sommersemester) ist in der Zulassungs- und Immatrikulationsordnung der Universität Tübingen in ihrer jeweils gültigen Fassung geregelt.
3. Voraussetzung für das Studium im Masterstudiengang ist ein Bachelor-Abschluss mit einer Regelstudienzeit von sechs Semestern und einem Studienumfang von 180 Leistungspunkten in Informatik oder einem verwandten Studienfach, insbesondere Mathematik oder Physik, oder ein gleichwertiger Abschluss. Dieser Abschluss muss

mit mindestens einschließlich der Note 2,3 erfolgt sein. Vorausgesetzt werden insbesondere Kompetenzen aus folgenden Bereichen, äquivalent im Inhalt und Umfang zu denen im BSc Studiengang Informatik in Tübingen:

- Mathematik: ein- und mehrdimensionale Analysis, Lineare Algebra und entweder Numerik oder Stochastik
- Informatik: Programmierung, Algorithmen und Datenstrukturen

Weitere Voraussetzung für das Studium im Masterstudiengang sind sehr gute Kenntnisse der englischen Sprache, die durch einen der folgenden Nachweise dokumentiert werden müssen:

- Deutsches Abiturzeugnis mit Nachweis von 6 (G8) bzw. 7 Jahren (G9) Englisch-Unterricht
- TOEFL iBT Test mit mindestens 94 Punkten
- IELTS Test mit einer Punktzahl von mindestens 7.0
- Cambridge Certificate in Advanced English (CAE)
- Hochschulzugangsberechtigung von Großbritannien, Irland, USA, Kanada, Australien, Neuseeland

In besonderen Ausnahmefällen kann der Prüfungsausschuss andere Nachweise akzeptieren, die ein äquivalentes Sprachniveau dokumentieren. Über das Vorliegen der fachlichen Qualifikation entscheidet der Prüfungsausschuss. Er kann die Entscheidung widerruflich auf die Vorsitzende oder den Vorsitzenden des Prüfungsausschusses übertragen.

### § 3 Studienaufbau

(1) Das Master-Studium Maschinelles Lernen gliedert sich in zwei Studienjahre. Es schließt mit der Masterprüfung ab.

(2) Die Studierenden absolvieren ein Programm von 120 Leistungspunkten. Die Veranstaltungen und Studientätigkeiten gliedern sich in die folgenden Studienbereiche:

- (a) *Foundations of Machine Learning*
- (b) *Diverse Topics in Machine Learning*
- (c) *General Computer Science*
- (d) *Expanded Perspectives*
- (e) Masterarbeit

Prinzipiell können nur benotete Veranstaltungen angerechnet werden.

Es sind Module mit einer dem angegebenen Gesamtvolumen entsprechenden Gesamtzahl von ECTS-Punkten zu wählen. Wählbar in diesen Bereichen sind (vorbehaltlich eines entsprechenden Angebots, siehe Modulhandbuch) die in der folgenden Tabelle angegebenen Module. Weitere wählbare Module können im Modulhandbuch festgelegt werden. Soweit Wahlmöglichkeiten bestehen, sind diese von den Studierenden, sofern keine abweichende Genehmigung durch den Prüfungsausschuss erfolgt, so auszuüben, dass die in den jeweiligen Bereichen bzw. Teilbereichen vorgesehene Zahl an Leistungspunkten genau erreicht wird. Über den hier vorgegebenen Gesamtvolumen hinaus erreichte ECTS-Punkte gehen nicht in die Abschlussnote ein.

<b>Studienbereich</b>	<b>Modultitel</b>	<b>Empfohlenes Fachsemester</b> (vorbehaltlich des Angebots und etwaiger Änderungen im Modulhandbuch)	<b>ECTS-Punkte</b>
Foundations of Machine Learning	Statistical Learning	1-2	9
	Probabilistic Inference and Learning	1-2	9
	Deep Learning	1-2	6
Diverse Topics in Machine Learning	Mathematics for ML	1	9
	Data Literacy	1	6
	Praktikum ML	1-3	6
	Seminar ML	1-3	3
	Statistical Learning Theory	2-3	6
	Numerical Algorithms of ML	2-3	6
	ML in Graphics and Vision	1-3	6
	Self-Driving Cars	1-3	6
	Time Series	1-3	6
	Convex and Non-convex Optimization	2-3	9
General Computer Science	Alle benoteten Master- und Bachelor-Veranstaltungen der Informatik (näheres in Satz (4) unten).	1-3	18
Expanded Perspectives	Alle benoteten Lehrveranstaltungen der Universität, mit Ausnahme des Hochschulsports (näheres in Satz (5) unten).	1-3	12

Masters Thesis	Masterarbeit incl. Vortrag	4	30
----------------	----------------------------	---	----

(3) Die Anteile der oben genannten Bereiche am Studienaufbau sind in folgender Weise beschränkt:

- (a) Aus dem Studienbereich **Foundations of Machine Learning** müssen 24 ECTS Punkte erreicht werden.
- (b) Aus dem Studienbereich **Diverse Topics in Machine Learning** müssen 36 ECTS Punkte angerechnet werden. Davon können höchstens 6 ECTS Punkte durch Seminare, und höchstens 6 ECTS Punkte durch ein Praktikum erbracht werden.
- (c) Aus dem Studienbereich **General Computer Science** müssen 18 ECTS Punkte erbracht werden.
- (d) Aus dem Studienbereich **Expanded Perspectives** müssen 12 ECTS Punkte erbracht werden.
- (e) Die erfolgreiche **Masterarbeit** mit Vortrag wird mit 30 ECTS Punkten angerechnet.

(4) Für den Bereich *General Computer Science* können alle benoteten Master- und Bachelor-Veranstaltungen der Informatik angerechnet werden. Einzelne Veranstaltungen können ausgenommen werden, diese Liste mit Ausnahmen beschließt der Prüfungsausschuss.

(5) Für den Bereich *Expanded Perspectives* können alle benoteten Lehrveranstaltungen der Universität, mit Ausnahme des Hochschulsports, angerechnet werden. Einzelne Veranstaltungen können ausgenommen werden, die Liste mit Ausnahmen beschließt der Prüfungsausschuss. Noten aus Lehrveranstaltungen aus dem Bereich *Expanded Perspectives* gehen nicht in die Abschlussnote ein (siehe auch §10).

## II. Vermittlung der Studieninhalte

### § 4 Arten von Lehrveranstaltungen innerhalb der Module

Lehrveranstaltungen insbesondere der folgenden Arten können angeboten werden:

1. Vorlesungen (mit oder ohne Übungen)
2. Seminare und Kolloquien
3. Übungen und Praktika
4. angeleitete Projektarbeit im Kontext einer Arbeitsgruppe (Forschungsprojekt)

Für Seminare, Kolloquien, Übungen, Praktika und Projektarbeiten können im Rahmen von § 30 Abs. 5 Satz 1 LHG zahlenmäßige Zugangsbeschränkungen festgelegt werden, wenn ansonsten eine ordnungsgemäße Ausbildung nicht gewährleistet werden könnte oder die Beschränkung aus sonstigen Gründen der Forschung oder der Lehre erforderlich ist. In diesen Lehrveranstaltungen sollen insbesondere fachspezifische Arbeitstechniken und auch überfachliche berufsfeldorientierte Qualifikationen vermittelt werden. Außerdem sollen die Studierenden die Gelegenheit haben, in kleineren Gruppen die Fähigkeit zu entwickeln, erarbeitete Kenntnisse mündlich und schriftlich wiederzugeben. Im Rahmen von § 30 Abs. 5 Satz 1 LHG kann das Recht zur Teilnahme an Lehrveranstaltungen darüber hinaus beschränkt werden oder der Zugang zu einem Studienabschnitt von dem Erbringen bestimmter Studienleistungen abhängig gemacht werden, wenn ansonsten eine ordnungsgemäße Ausbildung nicht gewährleistet werden könnte oder die Beschränkung aus sonstigen Gründen der Forschung, Lehre oder Krankenversorgung erforderlich ist.

## **§ 5 Studien- und Prüfungssprachen**

Die Studien- und Prüfungssprache im Masterstudiengang Machine Learning ist Englisch. Alle Studienleistungen werden auf Englisch erbracht. Es wird vorausgesetzt, dass die Studierenden über ausreichende englische Sprachkenntnisse verfügen.

## **§ 6 Arten von Prüfungsleistungen**

Die konkret in den einzelnen Modulen geforderten Prüfungsleistungen sind in § 3 bzw. im Modulhandbuch angegeben.

## **III. Organisation der Lehre und des Studiums**

### **§ 7 Studiumumfang**

Der erforderliche Studiumumfang ergibt sich aus dem Allgemeinen Teil der Studien- und Prüfungsordnung, der Studienaufbau und die Module insbesondere aus § 3 des Besonderen Teils der Studien- und Prüfungsordnung bzw. dem Modulhandbuch.

## **IV. Master-Prüfung und Master-Gesamtnote**

### **§ 8 Art und Durchführung der Master-Prüfung**

Fachliche Zulassungsvoraussetzungen für die Masterarbeit und etwaige andere am Ende des Studiums zu erbringende mündliche Prüfungen nach § 15 des Allgemeinen Teils bestehen nicht.

### **§ 9 Masterarbeit**

Die Masterarbeit ist in § 17 des Allgemeinen Teils dieser Ordnung geregelt. Die Masterarbeit kann an allen Lehrstühlen des Fachbereiches Informatik zu einem Thema aus dem Umfeld des Maschinellen Lernens durchgeführt werden.

### **§ 10 Bildung der Master-Gesamtnote**

Die Gesamtnote der Masterprüfung ergibt sich unter Berücksichtigung der weiteren Regelungen in § 21 des Allgemeinen Teils dieser Ordnung aus dem nach Leistungspunkten gewichteten Durchschnitt aller Noten der angerechneten benoteten Module, inklusive der Masterarbeit. Module aus dem Studienbereich *Expanded Perspectives* gehen dabei nicht in die Gesamtnote ein.

## **V. Schlussbestimmungen**

### **§ 11 Inkrafttreten**

Diese Ordnung tritt am Tag nach der Veröffentlichung in den Amtlichen Bekanntmachungen der Universität Tübingen in Kraft. Sie gilt erstmals für das Wintersemester 2019/2020.

Tübingen, den 15.03.2019

Professor Dr. Bernd Engler  
Rektor