

Studiengangsdokumentation

Masterstudiengang

Naturwissenschaftliche Bildung

Teil A

TUM School of Social Sciences and Technology

Technische Universität München

Allgemeines:

- Organisatorische Zuordnung: TUM School of Social Sciences and Technology
- Bezeichnung: Master Naturwissenschaftliche Bildung
- Abschluss: Master of Education (M.Ed.)
- Regelstudienzeit und Credits: 4 Fachsemester und 120 Credit Points (CP)
- Studienform: Vollzeit
- Zulassung: Eignungsverfahren (EV - Master)
- Starttermin: Wintersemester (WiSe) 2014/15
- Sprache: Deutsch
- Hauptstandort: je nach Fächerkombination Garching, Weihenstephan, München
- Academic Program Director: Prof. Dr. Andreas Obersteiner
- Ansprechperson bei Rückfragen:
Prof. Dr. Andreas Obersteiner
E-Mailadresse: andreas.obersteiner@tum.de
Telefonnummer: 089-289-25125
- Version/Stand vom: 18.08.2023

Inhaltsverzeichnis

1	Studiengangsziele	4
1.1	Zweck des Studiengangs.....	4
1.2	Strategische Bedeutung des Studiengangs	6
2	Qualifikationsprofil	9
3	Zielgruppen	19
3.1	Adressatenkreis	19
3.2	Vorkenntnisse	19
3.3	Zielzahlen	19
4	Bedarfsanalyse	24
5	Wettbewerbsanalyse	26
5.1	Externe Wettbewerbsanalyse	26
5.2	Interne Wettbewerbsanalyse	27
6	Aufbau des Studiengangs	28
7	Organisatorische Anbindung und Zuständigkeiten	43

1 Studiengangsziele

1.1 Zweck des Studiengangs

Das bayerische Schulsystem¹ ermöglicht gemäß des Bayerischen Staatsministeriums für Unterricht und Kultus Schüler*innen unter dem Motto „viele Wege führen zum Ziel“ einen individuellen Bildungsweg, um ihren gewünschten Schulabschluss zu erreichen. Das Schulsystem besteht nach der Grundschule aus mehreren Schularten, wie z.B. der Mittelschule, der Realschule und dem Gymnasium, die entweder über weiterführende Schulen zum jeweils nächsthöheren Schulabschluss bis hin zur fachgebundenen oder allgemeinen Hochschulreife oder direkt zum Abitur (allgemeine Hochschulreife) führen. Diese Abschlüsse sind wiederum notwendig, um an einer Universität studieren zu dürfen. Das Ziel des Gymnasiums ist es, Schüler*innen den kürzesten aber auch anspruchsvollsten Weg zum Abitur, dessen Fächerspektrum auf eine breite Allgemeinbildung und damit auch auf ein Hochschulstudium ausgerichtet ist, zu bieten.² Hierfür benötigt das Schulsystem hochqualifizierte Lehrerpersönlichkeiten, die Schüler*innen für ihre Fächer begeistern können.

Die TUM School of Social Sciences and Technology (SOT) nimmt sich mit dem dort integrierten Department Educational Sciences (EDU) der Aus- und Fortbildung von Lehrkräften an Gymnasien an, wodurch sie eine wichtige gesellschaftliche Aufgabe erfüllt und an der Technischen Universität München die Verantwortung für eine qualitätsvolle und moderne Lehrerausbildung trägt. Bildung ist eine Hauptressource in Deutschland, wobei bestens qualifizierte Lehrkräfte den Dreh- und Angelpunkt des Bildungssystems darstellen. Gerade in den MINT-Fächern (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technik) sind sie als Multiplikatoren wichtig, um bei jungen Menschen Begeisterung für diese Gebiete zu wecken. Nur so kann in der Gesellschaft ein grundlegendes Verständnis von Naturwissenschaft und Technik und damit die intellektuelle Binnenkultur und die Prosperität der Wirtschaft gesichert werden. Um exzellenten Nachwuchs für die Universitäten und die Wirtschaft zu sichern, brauchen wir exzellente Lehrer*innen.³

Aktuell werden an der TU München sechs zulässige MINT-Fächerkombinationen des Lehramts an Gymnasien gemäß LPO I 2008⁴, die dem technisch-naturwissenschaftlichem Profil der TUM und der an ihr verorteten Schools entsprechen, angeboten. Diese Fächerkombinationen sind Biologie-Chemie, Biologie-Informatik, Mathematik-Chemie, Mathematik-Informatik, Mathematik-Physik und Mathematik-Sport. Für diese Fächerkombinationen kann die TU München ihren Studierenden ein qualitativvolles, gut strukturiertes fachwissenschaftliches sowie fachdidaktisches Studium bieten, das sowohl wissenschaftlich als auch interdisziplinär ausgerichtet ist. Zudem handelt es sich bei den angebotenen Fächern um Mangelfächer, für die das Bayerische Staatsministerium für Unterricht und Kultus in den letzten Jahren Sondermaßnahmen ausgeschrieben hat, um dem Bedarf an Lehrkräften

¹ <https://www.km.bayern.de/schularten>

² <https://www.km.bayern.de/epaper/2023-Das-bayerische-Gymnasium-G9/index.html>

³ <https://www.edu.sot.tum.de/edu/startseite>

⁴ https://www.gesetze-bayern.de/Content/Document/BayLPO_I

gerecht werden zu können. Die TUM School of Social Sciences and Technology unterstützt mit diesem Studienangebot das Ministerium in der Aufgabe, nachhaltig Nachwuchs für das Lehramt an Gymnasien auszubilden. Für das Fach Sport bildet die TU München mit der Fakultät für Sport- und Gesundheitswissenschaften alle Studierenden des Lehramts mit Sport in ganz München aus. Dieses Angebot macht sich die TUM School of Social Sciences and Technology zu Nutze und erweitert das sonst rein mathematisch-naturwissenschaftliche Angebot im Lehramt an Gymnasien, um mit der Fächerkombination Mathematik-Sport eine weitere attraktive Kombination mit dem Fach Mathematik anbieten zu können.

Der Studiengang *Master Naturwissenschaftliche Bildung* setzt das Studium des Bachelors Naturwissenschaftliche Bildung voraus und setzt das wissenschaftliche Studium in den drei Studienbereichen der im Bachelor gewählten Fächerkombination des Lehramtes an Gymnasien (Fach 1, Fach 2 und Erziehungswissenschaftliches Studium) interdisziplinär fort. Hierbei werden Möglichkeiten geschaffen, damit sich die Studierenden weiterhin praxisbezogen und evidenzbasiert als angehende Lehrkräfte für Gymnasien, in der Fachwissenschaft und der Fachdidaktik professionalisieren bzw. die bereits begonnene Professionalisierung vertiefen können. Darüber hinaus verschafft das Master-Studium vertiefte Einblicke in die Forschungspraxis der wissenschaftlichen und fachdidaktischen Disziplinen und versetzt die Studierenden in die Lage, wissenschaftliche Evidenzen im Schulkontext zu beurteilen und nutzbar zu machen. Die TUM School of Social Sciences and Technology bietet für das Lehramt an Gymnasien eine qualitativ hochwertige Studienstruktur mit enger Anbindung sowohl an die Schule als auch an die Wissenschaft. Zwei neue und wichtige Themen, die in der Lehrerbildung Einzug halten, sind das Lehren und Lernen mit Digitalen Medien und die Inklusion. Auch diese Themen sind am Department Educational Sciences der TUM School of Social Sciences and Technology mit einer eigenen Professur bzw. einer eigenen Arbeitsgruppe bereits verankert und fließen in die Lehramtsaus- und Weiterbildung mit ein.

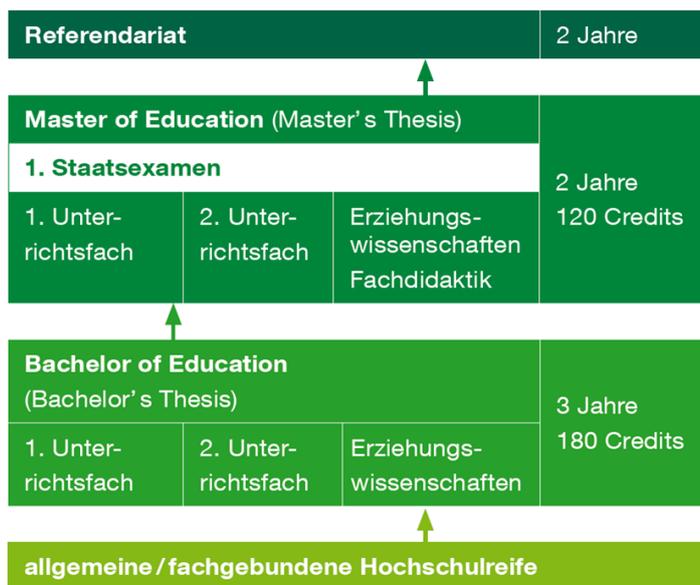
Der Studiengang ermöglicht der TUM School of Social Sciences and Technology verschiedene Ziele zu erreichen:

Einerseits wird durch den Studiengang wissenschaftlicher und akademischer Nachwuchs in den Bereichen der Fachdidaktiken, Pädagogik und Psychologie ausgebildet, von dem auch die an der Fakultät ansässigen Fachdidaktiken und bildungswissenschaftlichen Professuren (Pädagogische Psychologie, Kognitions- und Entwicklungspsychologie, Persönlichkeits- und Sozialpsychologie, Schulpädagogik, Schul- und Unterrichtsforschung, Formelles und Informelles Lernen, Lehren und Lernen mit digitalen Medien) profitieren. Dabei bedient sich die School der Struktur des Lehramtsstudiums, um eine möglichst interdisziplinäre Grundbildung zu schaffen, die im Masterstudium sowohl vertieft als auch erweitert wird. Hiermit ermöglicht sie den späteren Absolvent*innen eine möglichst weite Bandbreite für eine weitere wissenschaftliche Qualifizierung.

Andererseits dient der Master zusammen mit dem zugehörigen Bachelorstudiengang der konsekutiven universitären Ausbildung von Lehramtsstudierenden für das Lehramt an Gymnasien, welche auf die formalen Vorgaben des Bayerischen Staatsministeriums für Unterricht und Kultus gemäß Lehramtsprüfungsordnung I von 2008 (LPO I 2008) abgestimmt ist. Die Master's Thesis ist

zum Erreichen der Zulassungsvoraussetzungen zur Ersten Lehramtsprüfung (1. Staatsexamen) nicht nötig und somit für dieses Ausbildungsziel optional. Die Voraussetzung für den Eintritt in den Vorbereitungsdienst (Referendariat) in Bayern ist weiterhin die Erste Lehramtsprüfung. Der Masterabschluss ersetzt die Erste Lehramtsprüfung für das Lehramt an Gymnasien nicht.

Grafik 1 verdeutlicht das Gesamtkonzept des Bachelor- und Master Naturwissenschaftliche Bildung. Sie bezieht auch die Erste Lehramtsprüfung (1. Staatsexamen) und den Vorbereitungsdienst mit ein:



Grafik 1: Gesamtkonzept Bachelor und Master Naturwissenschaftliche Bildung

(Angehende) Lehrkräfte an Gymnasien wirken in den Schulen und auch in der Öffentlichkeit als **Multiplikatoren für die Vermittlung von Wissenschaft und Technik**, der Nutzen einer hochwertigen Lehrerbildung für unsere Gesellschaft ist offensichtlich. Entsprechend gehört zum Kompetenzprofil eines Lehramtsstudierenden der TUM School of Social Sciences and Technology neben den fachlichen und fachdidaktischen Fähigkeiten und Fertigkeiten auch der verantwortungsbewusste Umgang mit technologischem und wissenschaftlichem Fortschritt, der die Würde des Menschen, die Schutzbedürftigkeit der Natur und nachhaltiges Wirtschaften respektiert. Dies gilt im Besonderen für Studierende des Lehramts an Gymnasien, die den künftigen wissenschaftlichen und akademischen Nachwuchs bereits für diese Themen sensibilisieren können, indem sie diese thematisieren und ihr eigenes Handeln danach richten. Darüber hinaus werden pädagogische und soziale Kompetenzen mit Blick auf eine kulturelle Sensibilität im universitären Umfeld erworben.

1.2 Strategische Bedeutung des Studiengangs

Im Jahr 2009 wurde mit der TUM School of Education eine eigene Fakultät für die Schwerpunkte Lehrerbildung und Bildungsforschung gegründet, welche sich als Institution innerhalb der Technischen Universität München optimal für die Bedürfnisse der Lehramtsstudierenden einsetzen

kann. Diese ist im Oktober 2021 in das Department Educational Sciences der TUM School of Social Sciences and Technology übergegangen (TUM SOT). Die übergeordnete Aufgabe der TUM School of Social Sciences and Technology ist, die Rolle der Sozial- und Bildungswissenschaften in der interdisziplinären Forschung, Lehre und Öffentlichkeitsarbeit bezogen auf menschenzentrierte Technikentwicklung zu stärken. Schulen spielen bei der Weiterentwicklung und Gestaltung des technischen Fortschritts in einer Gesellschaft eine zentrale Rolle. Lehrkräfte fungieren dabei als Multiplikatoren, welche technische Entwicklungen in geeignet aufbereiteter Form an die nächste Generation vermitteln.

Dementsprechend widmet sich die TUM SOT auch weiterhin der Aus- und Weiterbildung von Lehrkräften an Gymnasien in den MINT-Fächern sowie der Aus- und Fortbildung von Lehrkräften an beruflichen Schulen im gewerblich-technischen Bereich. Hinzu kommen seit dem Sommersemester 2019 eine Erweiterung des lehramtsspezifischen Angebots um den Bereich der Wirtschaftspädagogik und um den Teilstudiengang Psychologie mit schulpsychologischem Schwerpunkt in Kooperation mit der LMU München. Zudem bietet die School im Bereich der Bildungswissenschaften einen eigenen englischsprachigen Master an.

Die Ausbildung von Lehrkräften für das Gymnasium ist einerseits eine verpflichtende Aufgabe für die Universitäten im Allgemeinen, andererseits ein explizites Anliegen der TUM durch ein eigenes Department. Um durch Lehrerbildung für das Gymnasium günstige Voraussetzungen für die Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses im natur-, ingenieur-, und bildungswissenschaftlichen Bereich zu schaffen, fokussiert sich die Ausbildung der Lehrkräfte für das Gymnasium im Rahmen des Studiengangs *Master Naturwissenschaftliche Bildung* auf wenige Fächerkombinationen, die auf das engste mit den Forschungs- und Lehrkompetenzen der Schools der TUM verknüpft sind.

Die Forschung an und mit den Bildungswissenschaften sowie die wissenschaftliche Ausbildung in den Fachdidaktiken bilden den Kern des Masters. Da dies auch das Kerngeschäft der Professuren am Department Educational Sciences der TUM SOT darstellt und die Masterstudierenden sich über deren Angebot von Seminaren- und Abschlussarbeitsthemen auch direkt in die Forschung einbringen können, fügt sich der Master sowohl in die Lehr- als auch in die Forschungsstrategie der School ideal ein. Die Professorinnen und Professoren der Bildungswissenschaften sowie der Fachdidaktiken, die alle der TUM SOT angehören, sind gleichfalls national und international ausgewiesen und führen so die Forschungstradition der TUM mit speziellem Fokus auf die Lehrerbildung fort. Der explizite Bezug zur empirischen Bildungsforschung in der TUM SOT sorgt dafür, dass Studierende des gymnasialen Lehramts von Beginn ihres Studiums an mit aktuellen evidenzbasierten Innovationen für die Schulentwicklung, der Gestaltung von Fachunterricht und der Zusammenarbeit mit Schüler*innen und deren Eltern sowie Kolleg*innen und Schulleitung vertraut gemacht werden. Die Master-Phase der Lehrerbildung an der TUM schafft damit eine **enge Verzahnung von Bildungsforschung und Schulpraxis** auf hohem Niveau und ist international anschlussfähig.

Der TUM SOT ist wichtig, ihren Studierenden einen Blick von außen auf das deutsche Bildungssystem und Einblicke in fremde Bildungssysteme und andersartige Ansätze der Vermittlung und der Unterrichtsgestaltung zu ermöglichen. Hierfür pflegt und erweitert sie ihre internationalen Kooperationen mit Universitäten sowie internationale Forschungs Kooperationen und unterstützt die

Studierenden in ihren Unterfangen, diese Kooperationen gewinnbringend für sich zu nutzen. Dies entspricht auch dem Bestreben der TUM.

Die TUM SOT möchte im Einklang mit den Zielen der TUM erreichen, dass **naturwissenschaftlich-technische Studiengänge für Mädchen und junge Frauen** attraktiver werden. Auch hier kann eine innovative Lehrerbildung ansetzen, indem gezielt das Interesse von Mädchen im naturwissenschaftlichen Unterricht berücksichtigt wird, ohne Jungen in ihren Neigungen zu benachteiligen.

2 Qualifikationsprofil

Das Qualifikationsprofil des Masterstudiengangs entspricht den Anforderungen des Qualifikationsrahmens für Deutsche Hochschulabschlüsse (Hochschulqualifikationsrahmen - HQR). Gemäß dem HQR kann das Qualifikationsprofil anhand der Anforderungen (i) Wissen und Verstehen, (ii) Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen, (iii) Kommunikation und Kooperation und (iv) Wissenschaftliches Selbstverständnis/Professionalität definiert werden. Die Vermittlung dieser Qualifikationen erfolgt in den einzelnen Unterrichtsfächern sowie im Bereich Erziehungswissenschaften. Unabhängig von der Wahl der unten im Einzelnen aufgeführten Unterrichtsfächer haben alle Absolvent*innen des Masterstudiengangs folgende Kompetenzen erworben:

Wissen und Verstehen:

Der Master folgt konsekutiv auf den Bachelorstudiengang Naturwissenschaftliche Bildung und bedient sich daher der im Bachelor erworbenen Kompetenzen, baut auf diese sowohl fachwissenschaftlich, fachdidaktisch als auch erziehungswissenschaftlich auf, vertieft, erweitert und verzahnt sie. Aus diesem Grund werden die entsprechenden Kompetenzen auch als Voraussetzung zum Einstieg in das Masterstudium erwartet.

Die Absolvent*innen des *Masters Naturwissenschaftliche Bildung* erwerben vertiefte Kompetenzen hinsichtlich der Fach- und Bildungswissenschaften, ihrer Erkenntnis- und Arbeitsmethoden sowie der fachdidaktischen Anforderungen der jeweiligen Studienfächer. Durch die Vertiefung ihres strukturierten Fachwissens aus dem Bachelorstudium zu den grundlegenden Gebieten ihrer Fächer können sie eigenständig Ideen und Lösungen in diesen Gebieten entwickeln und diese auch auf neue Gebiete übertragen und anwenden. Somit sind sie fähig, für sie geeignete Schwerpunkte mit Blick auf die Forschungsorientierung sowohl während des Studiums als auch nach dessen Abschluss zu setzen.

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen:

Die Absolvent*innen können ihre Kompetenzen hinsichtlich der Fach- und Bildungswissenschaften, ihrer Erkenntnis- und Arbeitsmethoden sowie der fachdidaktischen Anforderungen der jeweiligen Studienfächer sowohl auf ihren eigenen Schulunterricht als auch auf wissenschaftliche Fragestellungen übertragen und anwenden. Sie setzen sich basierend auf ihrem fachlichen und methodischen Wissen kritisch mit den aktuellen Fragestellungen ihrer Disziplinen auseinander und können dabei auf zentrale wissenschaftstheoretische Konzepte zurückgreifen. Sie reflektieren die Möglichkeiten und Grenzen ihrer fachwissenschaftlichen Disziplinen und erwerben daher auch verstärkt fächerübergreifende Qualifikationen. Dadurch gelingt es ihnen in ihrem beruflichen Alltag bedarfsorientiert und flexibel in der Unterrichtsgestaltung zu agieren und dabei auf wissenschaftlich fundierte Arbeitsweisen zurückzugreifen.

Die unterrichtspraktischen Kompetenzen werden im Masterstudium in Bezug auf den Fachunterricht vertieft. Die Studierenden wenden fachdidaktische Theorien und Strukturierungsansätze auf innovative Unterrichtskonzepte (z.B. fächerübergreifenden und kontextorientierten Unterricht, Einbindung von außerschulischen Lernorten, Mediendidaktik) an und können aktuelle fachwissenschaftliche Inhalte auf ihre Bildungswirksamkeit hin und unter didaktischen Aspekten (z.B.

Bildungsstandards, Kompetenzmodelle, Diagnose von Lernprozessen und Leistungsmessung) analysieren. Sie vertiefen ihre Kenntnisse der fach- und anforderungsgerechten Leistungsbeurteilung mit Bezug zum naturwissenschaftlichen und im Falle der Fächerkombination Mathematik-Sport auch zum sportpraktischen Unterricht und wenden ihr Wissen über Lernvoraussetzungen und sonstige Faktoren, die Lernerfolg fördern oder hemmen können, auf eine differenzierte Gestaltung von Fachunterricht an.

Der interdisziplinäre Charakter des Studiengangs schlägt sich dahingehend im Qualifikationsprofil nieder, als dass die Studierenden die Bereiche der Fachdidaktik, der Schulpraxis und der Erziehungswissenschaft verknüpfen. Dadurch können die Absolvent*innen fachliche Inhalte bedarfsorientiert in den Klassen umsetzen und auf heterogene Klientel angemessen reagieren. Sie sind in der Lage Unterrichtskonzepte situativ zu gestalten, um so die Schüler*innen bestmöglich zu erreichen. Die Studierenden sind in der Lage, ihren Unterricht zu reflektieren und ggf. zu optimieren.

Kommunikation und Kooperation:

Die Masterabsolvent*innen können sowohl mit Fachvertretern ihrer und anderer Fächerkombinationen, sowie mit Fachvertretern der Fächer, Fachdidaktiken und Bildungswissenschaften in einen wissenschaftlichen Diskurs treten, sowohl theoretisch und methodensicher argumentieren, Themen für die Beteiligten sowohl theoretisch als auch adressatenorientiert aufbereiten und präsentieren sowie diese Themen auch auf anschauliche Weise vereinfachen. Sie binden im Kontext Schule ihre Schüler in den Unterricht ein, kommunizieren an diese den individuellen Leistungsstand und können zusammen mit anderen Lehrkräften starke sowie schwache Schüler identifizieren und fördern. Sie erkennen Konfliktpotentiale und sind in der Lage, diesen zu begegnen, sie zu deeskalieren, zu minimieren und auch sie auszuräumen.

Wissenschaftliches Selbstverständnis/Professionalität:

Zum Abschluss des Masterstudiums sind sich die Studierenden über die verschiedenen Facetten einer professionellen Lehrkraft (z.B. der Umgang mit heterogener Schülerklientel, die Selbstreflexion als Lehrkraft, die Zusammenarbeit im Kollegium sowie die eigenverantwortliche Fort- und Weiterbildung in fachlicher Hinsicht) in den naturwissenschaftlichen Unterrichtsfächern bewusst. Hierzu gehören z.B. das Wissen um die Bedeutung der Lehrerprofessionalisierung, das Verständnis des Berufsfeldes als Lernaufgabe sowie der Umgang mit dem Fachunterricht betreffenden Gestaltungs-, Beurteilungs- und Entscheidungssituationen. Dies gilt auch für das Unterrichtsfach Sport für Studierende der Fächerkombination Mathematik-Sport.

Nachfolgend werden die Lernergebnisse für die angebotenen Fächer in den Fächerkombinationen spezifiziert:

Erziehungswissenschaften (*Master Naturwissenschaftliche Bildung Biologie-Chemie, Biologie-Informatik, Mathematik-Chemie, Mathematik-Informatik, Mathematik-Physik, Mathematik-Sport*)

Das erziehungswissenschaftliche Studium im Masterstudiengang baut auf das erziehungswissenschaftliche Studium und die fachdidaktischen Grundveranstaltungen des Bachelorstudiengangs Naturwissenschaftliche Bildung auf. Das Masterstudium bedient sich dieser bereits erworbenen Kompetenzen, vertieft, erweitert und verknüpft sie.

Nach dem erziehungswissenschaftlichen Studium

TUM School of Social Sciences and Technology

18.08.2023

- kennen die Absolvent*innen die Bereiche der Bildungswissenschaften und Fachdidaktiken, die in engem Zusammenhang zu zukünftigen Herausforderungen in Schule und Unterricht stehen. Hierzu gehören die Bereiche der allgemeinen Pädagogik (empirische Bildungsforschung und Forschung zum lebenslangen Lernen), Schulpädagogik und Fachdidaktik (Planung und Gestaltung von Lernumgebungen, Bilden und Erziehen in Schule und Unterricht),
- können sie wesentliche Ziele der Inneren Differenzierung, Adaptivität und des selbstregulierten Lernens benennen, niedrig- und hoch-inferente Verfahren zur Unterrichtsbeobachtung unterscheiden und eigenständig Analyse Kriterien entwickeln und kritisch diskutieren,
- verstehen sie die Anforderungen zur Vermittlung von Fachinhalten und können zugehörige Lehrkontexte und Unterrichtseinheiten gestalten und bewerten sowie diese reflektieren und optimieren,
- sind sie qualifiziert, digitale Lehr-Lern-Angebote didaktisch-methodisch zu konzipieren, zu nutzen und zu bewerten,
- kennen und verstehen sie grundlegende Konzepte, Theorien, Modelle und Prozesse der allgemeinen Psychologie (z.B. grundlegende Lerntheorien und Lernprozesse, Gedächtnismodelle, menschliche Motivation) und können diese auf den Schulalltag anwenden,
- kennen sie die psychologischen Grundlagen zur Leistungsbeurteilung, können die Leistung und Leistungsfähigkeit von Schülern angemessen beurteilen,
- kennen sie Lern- und Leistungsstörungen und weitere Störungen bzw. Besonderheiten und können angemessen damit umgehen,
- verstehen sie die Einflussfaktoren für erfolgreiches schulisches Lernen, können altersgerechte Lernkontexte herstellen und entwicklungspsychologische Besonderheiten des Kindes- und Jugendalters erkennen und
- sind hinsichtlich ihres Wissens und Könnens, sowie ihrer Haltungen in Bezug auf Inklusion vorbereitet und ausgebildet, um Antworten auf Fragen zum Umgang mit Diversität im Unterricht zu haben.

Biologie und ihre Didaktik (*Master Naturwissenschaftliche Bildung Biologie-Chemie, Biologie-Informatik*)

Der Schwerpunkt Biologie des Masterstudiengangs Naturwissenschaftliche Bildung (NB) baut auf den Bachelorstudiengang NB auf und vertieft und erweitert die fachlichen und fachdidaktischen Kenntnisse in spezielleren Modulen.

Mit dem Abschluss des Masterstudiengangs besitzen die Absolvent*innen erweiterte Kenntnisse zu speziellen Aspekten der Biologie sowie vertiefte Kenntnisse der Fachdidaktik, die es ihnen erlauben, biologische Inhalte unterrichtsgerecht aufzubereiten und zu kommunizieren. Mit dem Modul „Humanbiologie“ haben die Absolvent*innen detaillierte theoretische und praktische Kenntnisse zur Stammesgeschichte des Menschen, zum Thema „Gesundheit/Krankheit“ und 'life style', zu speziellen Aspekten der Humanökologie,

insbesondere der Bevölkerungsentwicklung und zu Bau und Funktion ausgewählter Organe des Menschen erworben. Die Absolvent*innen kennen verhaltensbiologische Inhalte in der ganzen Breite des Fachs und entwickeln darüber hinaus die Fähigkeit, verhaltensbiologische Experimente zu konzipieren und hinsichtlich ihrer Umsetzung im Unterricht kritisch zu bewerten. Durch das Modul „Botanik/Zoologie“ sind die Absolvent*innen in der Lage, ein allgemeines Problem der Biologie interdisziplinär vergleichend zu bearbeiten und praktisch umzusetzen. Themen dieses Moduls stammen zum Beispiel aus der Bionik, der Bestäubungsbiologie oder der Physiologie. Absolvent*innen der Fächerkombination Biologie-Chemie können sich über Wahlmodule der Biologie zusätzlich in vertiefende Fachthemen der Biologie einarbeiten, Absolvent*innen der Fächerkombination Biologie-Informatik ist dies im Bereich Informatik möglich.

Darüber hinaus sind die Absolvent*innen in der Lage:

Fachdidaktik Biologie:

- fachwissenschaftliche und fachdidaktische Kenntnisse auf die Planung und Gestaltung des Biologieunterrichts anzuwenden und die zu vermittelnden Themen didaktisch sinnvoll zu strukturieren,
- geeignete Aufgabenstellungen für den Biologieunterricht zu entwickeln,
- geeignete Experimente und Beobachtungen auszuwählen und zu demonstrieren und
- sicherheitsrelevante Aspekte der Labortätigkeit selbständig zu bewerten.

Fachdidaktik Informatik:

- fachwissenschaftliche und fachdidaktische Kenntnisse auf die Planung und Gestaltung des Informatikunterrichts anzuwenden und die zu vermittelnden Themen didaktisch sinnvoll zu strukturieren,
- Informatikunterricht am Gymnasium fachgerecht zu planen, zu organisieren, durchzuführen und zu bewerten,
- informatische Lehr- Lernprozesse zu analysieren und zu bewerten und
- mit den typischen Anforderungen an das Rechnernetz einer Schule umzugehen.

Chemie und ihre Didaktik (*Master Naturwissenschaftliche Bildung Biologie-Chemie, Mathematik-Chemie*)

Der Schwerpunkt Chemie des Masters Naturwissenschaftliche Bildung baut auf den Bachelorstudiengang Naturwissenschaftliche Bildung auf, vertieft und erweitert die fachlichen und fachdidaktischen Kenntnisse durch spezielle Module und stellt einerseits den Schulbezug durch Demonstrationspraktika und andererseits den Forschungsbezug durch ein forschungsorientiertes Praktikum her.

Die Absolvent*innen beider Fächerkombinationen sind in der Lage:

Fachwissenschaft Chemie:

- Vorhersagen zu Struktur und Reaktivität von metallzentrierten Verbindungen zu treffen und

- einfache Versuchsaufbauten für chemische Reaktionen zu konzipieren und zu realisieren, grundlegende Reaktionen selbständig durchzuführen, Sicherheitsaspekte bei diesen Reaktionen zu erkennen und zu verstehen sowie Ergebnisse verschiedener Analysetechniken zu interpretieren. Zudem wird eine grundlegende, fachgerechte Dokumentation der Beobachtungen, Analysen und Ergebnisse erlernt.

Fachdidaktik Chemie:

- experimentelle Vorträge im Kontext Schule zu gestalten,
- neue Entwicklungen in der naturwissenschaftlichen und fachdidaktischen Forschung im Chemieunterricht zu reflektieren und anzuwenden und eigene Forschungsfragen mit Bezug zum Chemieunterricht zu entwickeln und zu bearbeiten,
- in selbstgewählten Schwerpunkten und Forschungsthemen der Chemie und Chemiedidaktik die Theorien und Methoden zu verstehen und anzuwenden und
- die Qualitätsentwicklung des Chemieunterrichts im Kontext des Bildungs- und Schulsystems zu bewerten.

Die Absolvent*innen der Fächerkombinationen Biologie-Chemie sind zudem in der Lage:

- wesentliche physikalisch-chemische Konzepte (z.B. Thermodynamik, Kinetik) zu verstehen und anhand von konkreten Experimenten anzuwenden, eine elementare Analyse von Fehlerquellen und Fehlerrechnungen durchzuführen sowie die gewonnenen experimentellen Resultate kritisch zu bewerten.
(Für Absolvent*innen der Fächerkombination Mathematik-Chemie sind diese Kompetenzen bereits ein Bestandteil des Bachelorstudiengangs.)

Die Absolvent*innen der Fächerkombinationen Mathematik-Chemie sind zudem in der Lage:

- biochemische und molekularbiologische Techniken und Analyse biochemischer Prozesse zu verstehen und anzuwenden.
(Für Absolvent*innen der Fächerkombination Biologie-Chemie ist diese Kompetenz bereits ein Bestandteil des Bachelorstudiengangs, da diese Kompetenzen auch für das Studium des Unterrichtsfachs Biologie benötigt werden.)

Mathematik und ihre Didaktik (*Master Naturwissenschaftliche Bildung Mathematik-Chemie, Mathematik-Informatik, Mathematik-Physik, Mathematik-Sport*)

In der Fachmathematik wird auf den im Bachelor erworbenen Grundlagen in den Bereichen der Linearen Algebra, der Analysis und der Geometrie aufgebaut. Die Studierenden eignen sich auf dieser Grundlage die darauf aufbauenden Inhalte und Methoden aus den Bereichen der Algebra, der Funktionentheorie, der Gewöhnlichen Differentialgleichungen und weiteren Veranstaltungen aus dem Bereich der angewandten Mathematik an.

Im Bereich der Didaktik der Mathematik werden die Grundlagenkenntnisse aus dem Bachelor zu Algebra, Zahlen und Funktionen anhand der Bereiche Geometrie und Stochastik erweitert, vertieft und somit vervollständigt, um die Studierenden umfassend und ganzheitlich auf die Anforderungen

im Schuldienst vorzubereiten. Darüber hinaus werden übergeordnete fachdidaktische Themen wie Kompetenzorientierung im Mathematikunterricht, Digitalisierung, Aufgabenstellungen, Umgang mit Heterogenität vertieft und vor dem Hintergrund unterrichtspraktischer Erfahrungen reflektiert. Die Masterausbildung beinhaltet einerseits eine Vorbereitung auf das Staatsexamen, andererseits auch Einblicke in das wissenschaftliche Arbeiten in der Mathematikdidaktik.

Die Absolvent*innen sind im Speziellen in der Lage:

Fachwissenschaft Mathematik:

- mit axiomatischen Strukturen (Gruppen, Ringe und Körper) umzugehen, exakt zu argumentieren und moderne algebraische Sprechweisen anzuwenden. Des Weiteren können sie solche Strukturen erkennen und Sätze und Methoden der Algebra auf sie anwenden.
- Grundlegende Konzepte und Resultate der Funktionentheorie zu verstehen sowie den Residuenkalkül anzuwenden,
- Konzepte und Methoden aus den Bereichen der Reellen Analysis, der Funktionentheorie und der Gewöhnlichen Differentialgleichungen zu verstehen und zu beherrschen, damit exakt zu argumentieren sowie den Lösungsweg nachvollziehbar und konzise zu dokumentieren,
- Konzepte, Strukturen und Resultate eines selbst gewählten Gebiets der Angewandten Mathematik zu verstehen und diese anzuwenden.

Fachdidaktik Mathematik:

- Mathematikunterricht auf Grundlage theoretischer Kenntnisse zu analysieren, fachdidaktische Konzepte zu reflektieren und zu bewerten,
- ausgewählte fachmathematische Inhalte didaktisch sinnvoll aufzubereiten, geeignete Aufgabenstellungen zu erkennen, zu analysieren und zu entwickeln.

Informatik und ihre Didaktik (*Master Naturwissenschaftliche Bildung Mathematik-Informatik, Biologie-Informatik*)

Der Schwerpunkt der Informatik des Masterstudiengangs Naturwissenschaftliche Bildung baut auf den Bachelorstudiengang Naturwissenschaftliche Bildung auf und erweitert die Kenntnisse des Bachelorstudiengangs in der jeweiligen Fächerkombination in speziellen Modulen zu Theoretischer Informatik, Betriebssystemen, Rechnernetzen und Verteilten Systemen sowie der IT-Sicherheit. Auch die fachdidaktischen Kenntnisse werden im Masterstudiengang umfassend vertieft. Des Weiteren wird über einen umfangreichen Wahlmodulkatalog den breitgefächerten Themenkomplexen der Informatik und deren vielfältigen Anwendungen Rechnung getragen und die Studierenden befähigt, sich neue und fachlich komplexe Themengebiete eigenständig anzueignen.

Die Absolvent*innen sind in der Lage:

Fachwissenschaft Informatik:

- Grundlagen, Probleme und Lösungen von Betriebssystemen und Systemsoftware zu verstehen und aktuelle Entwicklungen einzuschätzen. Des Weiteren können sie ihre

Kenntnisse direkt auf neue Entwicklungen im Bereich der Betriebssysteme sowie der Systemsoftware anwenden.

- die wesentlichen Konzepte der theoretischen Informatik zu verstehen und die grundlegenden Konzepte der Komplexitätstheorie zu erklären (für Absolvent*innen der Fächerkombination Mathematik-Informatik sind diese Kompetenzen bereits ein Bestandteil des Bachelorstudiengangs).
- Technologien und Methoden von Rechnernetzen und Verteilten Systemen, insbesondere Internetprotokolle zu erklären und anzuwenden sowie aktuelle Entwicklungen dieser Technologien einzuschätzen und
- die wesentlichen Konzepte, Methoden und Mechanismen zum Schutz von Daten und Systemen vor Manipulation und Missbrauch auf einem grundlegenden, praxis-orientierten und wissenschaftlichen Niveau zu verstehen. Sie verstehen die Ursachen von Sicherheitsproblemen heutiger Systeme, können Zusammenhänge zwischen Schutzmechanismen und den damit adressierten Problemen wiedergeben und auf Fallbeispiele anwenden. Sie beherrschen grundlegende Methoden des betrieblichen IT-Sicherheitsmanagements (für Absolvent*innen der Fächerkombination Mathematik-Informatik ist der Erwerb dieser Kompetenzen verpflichtend, bei der Fächerkombination Biologie-Informatik können sie im Wahlbereich erworben werden).

Fachdidaktik Informatik:

- fachwissenschaftliche und fachdidaktische Kenntnisse auf die Planung und Gestaltung des Informatikunterrichts anzuwenden und die zu vermittelnden Themen didaktisch sinnvoll zu strukturieren,
- Informatikunterricht am Gymnasium fachgerecht zu planen, zu organisieren, durchzuführen und zu bewerten,
- informatische Lehr- Lernprozesse zu analysieren und zu bewerten und
- mit den typischen Anforderungen an das Rechnernetz einer Schule umzugehen.

Physik und ihre Didaktik (*Master Naturwissenschaftliche Bildung Mathematik-Physik*)

Die im Bachelor erworbenen Grundlagen in den Bereichen der Experimentalphysik, der Theoretischen Physik und der Fachdidaktik befähigen die Studierenden sich die darauf aufbauenden fachlichen Grundlagen und Methoden aus den Bereichen der Kern-, Teilchen- und Astrophysik, der Physik der kondensierten Materie und der theoretischen Physik im Bereich der Thermodynamik und statistischen Mechanik anzueignen. Zudem vertiefen die Studierenden ihre Kenntnisse im Bereich des wissenschaftlichen Experimentierens. Des Weiteren werden in der Fachdidaktik erworbene Kenntnisse vertieft und durch praktische Umsetzung von Schulexperimenten der Theorie-Praxis-Transfer hergestellt sowie die Physik im historischen Kontext eingeordnet.

Absolvent*innen sind in der Lage:

Fachwissenschaft Physik:

- die grundlegende Funktionsweise von Beschleunigeranlagen sowie die in Experimenten zum

Einsatz kommenden Detektorsysteme und die Bedeutung der Kern- und Teilchenphysik für die Astrophysik zu verstehen. Des Weiteren können sie mit den in der Kern- und Teilchenphysik allgemein zu Grunde liegenden theoretischen Konzepten umgehen, kennen die drei für die Teilchenphysik wichtigen, fundamentalen Wechselwirkungen, und zwar in Bezug auf die phänomenologischen Auswirkungen, und können die zugehörigen Standardexperimente und die dahinterstehenden theoretischen Modelle wiedergeben. Zudem kennen sie die wichtigsten Phänomene und Anwendungen der Kernphysik und können Modellvorstellungen der Kernphysik wiedergeben.

- die unterschiedlichen Bindungsarten von kondensierter Materie zu kennen und konkreten Stoffen zuordnen zu können, die physikalischen Grundlagen der Strukturanalyse und die zugehörigen Experimente wiederzugeben, die Grundlagen der Gitterdynamik und ihre Bedeutung für Festkörpereigenschaften (insbesondere thermische Eigenschaften) zu verstehen, das Verhalten von Elektronen in kristallinen Strukturen zu verstehen und auf den Transport von Ladungsträgern anzuwenden, grundlegende Eigenschaften von Halbleitern, Supraleitern und magnetischen Materialien zu kennen und zu erklären und die wichtigsten dielektrischen Eigenschaften von Festkörpern wiederzugeben.
- die grundlegenden Begriffe zu Temperatur und Wärme zu kennen und deren Zusammenhänge zu beherrschen, die Grundlagen der statistischen Mechanik sowie ihre Folgerungen für die Thermodynamik zu verstehen, ideale (Quanten-)Gase zu beschreiben, wesentliche Eigenschaften und Beschreibungsmöglichkeiten von wechselwirkenden Gasen und Flüssigkeiten sowie das Verhalten an Phasenübergängen zu kennen und einen Einblick in Prozesse der Nichtgleichgewichts-Thermodynamik wiedergeben zu können.

Fachdidaktik Physik:

- sich weitgehend selbständig auf das Thema eines wissenschaftlichen Experiments vorzubereiten, unter Anleitung einen komplexen Versuchsaufbau zu bedienen und ein wissenschaftliches Experiment durchzuführen, alle wichtigen experimentellen Daten während des Versuchs zu dokumentieren und die gewonnenen Daten auszuwerten und einen wissenschaftlichen Bericht zu verfassen,
- die jeweils wichtigsten Vertreter der wissenschaftlichen Epochen und ihre Lebensdaten zu benennen sowie ihre wesentlichen naturwissenschaftlichen Erkenntnisse darzulegen sowie deren Experimente nachzuvollziehen und den historischen Kontext herzustellen (z.B. die Physik in Deutschland zur Zeit des Nationalsozialismus). Zudem können sie neue Entwicklungen der Physik nachvollziehen und die Verantwortung des Physikers gegenüber der Gesellschaft reflektieren.
- mit Hilfe von Schulbüchern einen sinnvollen Stoffumfang zu einem physikalischen Thema abzustecken und diesen kritisch zu hinterfragen, Experimente zum Thema auszuwählen und diese mit schultypischen Geräten aufzubauen und eigene Experimentierideen zu verwirklichen. Des Weiteren erkennen sie Gefahrenquellen beim Experimentieren, können ein Thema in motivierender Weise einführen, Experimente vor Publikum in nachvollziehbarer Weise vorführen sowie den zugehörigen theoretischen Hintergrund präsentieren sowie die eigene Präsentation kritisch hinterfragen und optimieren.

Sport und seine Didaktik (*Master Naturwissenschaftliche Bildung Mathematik-Sport*)

Das Studium des Fachs Sport im Lehramt soll die Absolvent*innen der TUM in der Bildung eines individuellen Selbstkonzepts als Sportlehrerin bzw. Sportlehrer stärken und sie dazu befähigen, Sportunterricht an Gymnasien sowie die damit verbundenen Lehr- und Lernprozesse zu planen, durchzuführen und zu analysieren. Dabei sollen die Absolvent*innen aktuelle nationale und internationale wissenschaftliche Erkenntnisse anwenden und werden auch selbst nach neuesten wissenschaftlichen Entwicklungen ausgebildet.

Im Bereich des Bachelors Naturwissenschaftliche Bildung, auf dessen Kompetenzen der Masterstudiengang aufbaut und diese daher voraussetzt, erwerben die Studierenden vornehmlich Kenntnisse aus den Bereichen der sportlichen Handlungsfelder und schließen diese im Rahmen der sportpraktisch-theoretischen Prüfungsleistungen des Staatsexamens ab. Zudem werden im Bachelor of Education Grundlagen in den Bereichen der Sportwissenschaft, Trainings- und Bewegungswissenschaft sowie Sportpädagogik und Didaktik gelegt und die Leitidee professionellen Handlungswissens (Baumert & Kunter, 2011) manifestiert.

Im Masterstudiengang erfolgt dann im Anschluss die Vertiefung der im Lehramt Gymnasium vorgesehenen Kernbereiche Sportpädagogik und -didaktik, Trainings- und Bewegungswissenschaften und Sportmedizin. Weiterhin eröffnen sich hier auch Chancen der Spezialisierung durch ein ausgeprägtes Profilbildungsangebot im Rahmen von verschiedenen Wahlmodulkatalogen.

Die Absolvent*innen sind in der Lage, ihre Schülerinnen und Schüler vor dem Hintergrund verschiedener Sinnperspektiven des Sports in der Entwicklung ihrer Persönlichkeit im Rahmen eines sportlichen Selbstkonzepts zu unterstützen. Weiterhin ermöglichen sie ihren Schülerinnen und Schülern die Entwicklung eines – durch Sport vermittelten – von Fairness und Kooperation geprägten Sozialverhaltens (inklusive Sensibilität gegenüber ihren Mitmenschen), und wecken Freude und Interesse an der Vielfalt sportlicher Bewegungsformen sowie das Bedürfnis nach regelmäßiger sportlicher Aktivität – u.a. mit dem Ziel der Gesundheitsförderung. Sie befähigen ihre Schülerinnen und Schüler zum Erwerb vielfältiger sportmotorischer, kognitiver und sozialer Kompetenzen und zeigen Möglichkeiten auf, diese im Einklang mit unserer Umwelt und vor dem Hintergrund der Potenziale, die unsere Umwelt in Bezug auf die oben genannten Faktoren bietet, zu nutzen.

Die Absolvent*innen sind weiterhin dazu in der Lage adressatenorientierten und zielgruppengemäßen Sportunterricht für die gymnasiale Oberstufe zu gestalten und Lehr- und Lernprozesse im Hinblick auf die Abiturprüfungen im Fach Sport zu gestalten.

Die Absolvent*innen sind in der Lage:

Fachwissenschaft Sport:

- grundlegende gesundheitswissenschaftliche Begriffe und Konzepte sowie soziale Determinanten von Gesundheit zu erinnern und zu verstehen sowie verschiedene Ansätze der Gesundheitsförderung von risikofaktorenorientierten, pathogenetischen und verhaltensorientierten Ansätzen differenzieren zu können.
- Konzepte gesundheitlicher Chancengleichheit sowie diversitätsorientierte Konzepte von Gesundheit im Setting Schule verstehen und anwenden zu können,

- den Aufbau und die Funktion des menschlichen Bewegungsapparates zu beschreiben und unter Berücksichtigung funktioneller Bewegungen im Sport zu analysieren,
- Aufbau und Funktion wesentlicher Organsysteme (wie z.B. Muskulatur, Herz-Kreislaufsystem, motorisches System) des menschlichen Körpers aus physiologischer Perspektive zu erinnern und zu beschreiben,
- grundlegende Theorien aus der Sportmedizin (z.B. zu Krankheitsbildern, Therapien und Ernährung) zu kennen und zu verstehen sie diese auf die gesundheitsorientierte Gestaltung von Unterricht und Schulalltag anzuwenden.

Fachdidaktik Sport:

- ihren selbst geplanten gesundheitsorientierten Unterricht durchzuführen und Schüler*innen an das lebenslange Sporttreiben im Sinne der Perspektive Gesundheit heranzuführen,
- trainings- und bewegungswissenschaftliche Konzepte zu verstehen, zu analysieren und auf konkrete Unterrichtsplanung in verschiedenen sportlichen Handlungsfeldern auch aktuelle Trendsportarten anzuwenden,
- konkrete Inhalte aus der Trainings- und Bewegungswissenschaft so zu illustrieren, dass spätere Schüler*innen sie praktisch erfahren können,
- didaktische Mittel anzuwenden, um einfache und komplexe Inhalte aus der Trainings- und Bewegungswissenschaft im Schulunterricht zu vermitteln,
- unterschiedliche Darstellungsmittel zur Veranschaulichung von biomechanischen und trainingswissenschaftlichen Prinzipien kritisch zu beurteilen und sinnvoll anzuwenden.

3 Zielgruppen

3.1 Adressatenkreis

Der Studiengang richtet sich an Absolvent*innen des Bachelors Naturwissenschaftliche Bildung, die sich in ihrer gewählten Fächerkombination, den Fachdidaktik oder den Erziehungswissenschaften auf der Basis eines Lehramtsstudiums sowohl schulbezogen als auch in der Theorie weiterbilden und den Beruf der Lehrkraft für das Gymnasium mit einer der an der TUM School of Social Sciences and Technology angebotenen MINT-Fächerkombination ergreifen möchten.

Des Weiteren richtet sich der Studiengang an Absolvent*innen des Bachelors Naturwissenschaftliche Bildung, welche sich im Masterstudium durch eine Profilbildung vor allem im Bereich der Bildungswissenschaft oder der Fachdidaktik wissenschaftlich qualifizieren möchten.

3.2 Vorkenntnisse

Als Voraussetzung für den Studiengang ist der *Bachelor Naturwissenschaftliche Bildung* oder ein vergleichbares Studium für das Lehramt an Gymnasien erforderlich. Ein Quereinstieg mit der Anerkennung bisheriger Studienleistungen aus naturwissenschaftlichen Fächern (Diplom, Staatsexamen, B.Sc. und M.Sc.) ist auf Grund der speziellen Struktur des Lehramtsstudiums nur unter gewissen Voraussetzungen und ggf. der Vergabe von Prüfungsaufgaben möglich. Studierende benötigen einen ersten qualifizierenden Studienabschluss mindestens auf Niveau eines Bachelor-Abschlusses. Zudem muss die Studienstruktur der des Bachelor Naturwissenschaftliche Bildung ähnlich sein, sich also aus den beiden Fächern der entsprechenden Fächerkombination und einem erziehungswissenschaftlichen Anteil zusammensetzen. Des Weiteren dürfen nur maximal 30 Credits in Modulen aus dem *Bachelor Naturwissenschaftliche Bildung* als Auflagen für den Einstieg in den Master vergeben werden. Die Auflagen müssen innerhalb einer Frist von einem Jahr erfolgreich abgelegt werden und sind zusätzlich zum regulären Masterstudium zu erbringen.

3.3 Zielzahlen

Die Zielzahlen des Masters ergeben sich einerseits aus den Zielzahlen der jeweiligen Lehrerbedarfsprognose und andererseits aus dem eigenen Bedarf der TUM School of Social Sciences and Technology an wissenschaftlichem Nachwuchs.

In der Lehrerbedarfsprognose wird seitens des Ministeriums jährlich ein prognostizierter Bedarf an Gymnasiallehrkräften veröffentlicht. Daran angelehnt orientieren sich ebenso die Zielzahlen der TUM SOT.

Gemäß Lehrerbedarfsprognose vom Juli 2022 (siehe Prognose zum Lehrerbedarf 2022 - Langfassung⁵) übersteigt ab 2027 der Bedarf an Lehrkräften das Angebot. Insbesondere bei den Fächerverbindungen mit Physik und Informatik besteht derzeit und in den nächsten Jahren ein großer Einstellungsbedarf. Zudem benennt die Lehrerbedarfsprognose auch einen sehr hohen Bedarf im Bereich der beruflichen Schulen, insbesondere an den Fachober- und Berufsoberschulen. Dieser wird zum Teil (derzeit ca. 20%) mit Absolvent*innen für das Lehramt an Gymnasien gedeckt.. Um diesen Bedarf bedienen zu können, ist es Ziel der TUM SOT die Studienanfängerzahlen in diesen Fächerkombinationen zu erhöhen. Die TUM SOT strebt somit für das Lehramt an Gymnasien (Bachelorstudiengang) an der TUM in den folgenden Fächerkombinationen durchschnittlich folgende Anfängerzahlen an:

- Biologie-Chemie: 15 Anfänger/ Studienjahr
- Biologie-Informatik: 15 Anfänger/Studienjahr
- Mathematik-Chemie: 15 Anfänger/ Studienjahr
- Mathematik-Informatik: 25 Anfänger/ Studienjahr
- Mathematik-Physik: 25 Anfänger/ Studienjahr
- Mathematik-Sport: 15 Anfänger/ Studienjahr

Aus den letzten Jahren kann erfahrungsgemäß gesagt werden, dass ca. 90% der Bachelorabsolvent*innen direkt in den Masterstudiengang wechseln. Einzelne Bachelorabsolvent*innen verlassen die TUM SOT und nehmen das Studium eines Fachmasters auf, legen dann aber oft noch zusätzlich nach dem Fachmaster den Master of Education ab.

Des Weiteren liegt ein Erfahrungswert aus der School vor, dass ca. 6 bis 10 Absolvent*innen des Masters pro Jahr ein Arbeitsverhältnis mit der TUM SOT eingehen und sich in der Regel in diesem Arbeitsverhältnis wissenschaftlich weiterqualifizieren. Von diesen Absolvent*innen treten einige noch zu einem späteren Zeitpunkt den Vorbereitungsdienst an.

Bewerber- und Anfängerzahlen pro Fächerkombination ab Wintersemester 2014/2015:

Der Studienbeginn zum Sommersemester ist im Bachelor nur in ein höheres als das erste Fachsemester möglich. Der Master und die Erweiterung können sowohl im Wintersemester als auch im Sommersemester begonnen werden. Die folgenden Tabellen listen die Bewerber- und Studienanfängerzahlen (Bachelor (Ba), Master (Ma), Erweiterung (Erw)) der letzten akademischen Jahre (Studienjahre) seit Wintersemester 2014/15 jeweils zu Beginn des Winter- bzw. Sommersemesters auf.

Fächerkombination Biologie-Chemie

⁵ Vgl.: <https://www.km.bayern.de/statistik>

Studienjahr (WiSe/SoSe)	2014/ 2015	2015/ 2016	2016/ 2017	2017/ 2018	2018/ 2019	2019/ 2020	2020/ 2021	2021/ 2022	2022/ 2023
Bewerber Ba	33 / 2	25 / 3	74 / 5	53 / 1	53 / 2	41 / 3	49 / 1	35 / 2	41 / 4
Studienanfänger Ba	13 / 1	7 / 1	23 / 3	16 / 0	18 / 1	11 / 1	13 / 1	11 / 1	15 / 1
Bewerber Ma	24 / 15	15 / 9	9 / 6	9 / 7	4 / 4	5 / 6	5 / 2	6 / 6	7 / 10
Studienanfänger Ma	20 / 10	13 / 8	5 / 3	6 / 3	3 / 2	4 / 3	4 / 1	2 / 3	2 / 4

Fächerkombination Biologie-Informatik	
Studienjahr (WiSe/SoSe)	2022/23
Bewerber Ba	15 / 4
Studienanfänger Ba	3 / 0
Bewerber Ma	Noch nicht möglich
Studienanfänger Ma	

Fächerkombination Mathematik-Chemie									
Studienjahr (WiSe/SoSe)	2014/ 2015	2015/ 2016	2016/ 2017	2017/ 2018	2018/ 2019	2019/ 2020	2020/ 2021	2021/ 2022	2022/ 2023
Bewerber Ba	27 / 2	27 / 1	50 / 1	44 / 0	44 / 0	36 / 3	31 / 0	22 / 0	24 / 1
Studienanfänger Ba	16 / 2	16 / 0	16 / 0	19 / 0	20 / 0	20 / 1	20 / 0	11 / 0	10 / 1
Bewerber Ma	3 / 1	9 / 7	7 / 4	10 / 4	11 / 6	8 / 1	7 / 3	10 / 3	15 / 1
Studienanfänger Ma	2 / 0	4 / 6	6 / 3	7 / 4	7 / 5	8 / 0	4 / 2	8 / 2	8 / 0

Fächerkombination Mathematik-Informatik									
Studienjahr (WiSe/SoSe)	2014/ 2015	2015/ 2016	2016/ 2017	2017/ 2018	2018/ 2019	2019/ 2020	2020/ 2021	2021/ 2022	2022/ 2023
Bewerber Ba	21 / 1	15 / 3	22 / 9	35 / 8	43 / 3	29 / 1	28 / 0	28 / 2	39 / 4

Studienanfänger Ba	10 / 0	8 / 3	9 / 0	11 / 2	10 / 3	9 / 0	7 / 0	8 / 1	6 / 1
Bewerber Ma	5 / 1	4 / 5	5 / 3	2 / 4	3 / 13	5 / 10	6 / 3	5 / 17	4 / 19
Studienanfänger Ma	5 / 1	0 / 3	2 / 2	1 / 4	2 / 0	3 / 1	3 / 0	1 / 4	0 / 1

Fächerkombination Mathematik-Physik									
Studienjahr (WiSe/SoSe)	2014/ 2015	2015/ 2016	2016/ 2017	2017/ 2018	2018/ 2019	2019/ 2020	2020/ 2021	2021/ 2022	2022/ 2023
Bewerber Ba	24 / 2	16 / 4	43 / 8	54 / 1	31 / 3	36 / 2	30 / 2	42 / 2	29 / 1
Studienanfänger Ba	7 / 1	3 / 3	16 / 2	19 / 0	12 / 0	16 / 0	9 / 1	12 / 1	6 / 1
Bewerber Ma	9 / 5	7 / 3	7 / 6	4 / 1	3 / 2	10 / 0	4 / 3	5 / 3	3 / 2
Studienanfänger Ma	7 / 5	4 / 0	5 / 4	2 / 0	4 / 2	9 / 0	2 / 1	4 / 1	1 / 0

Fächerkombination Mathematik-Sport									
Studienjahr (WiSe/SoSe)	2014/ 2015	2015/ 2016	2016/ 2017	2017/ 2018	2018/ 2019	2019/ 2020	2020/ 2021	2021/ 2022	2022/ 2023
Bewerber Ba	14 / 3	22 / 1	28 / 9	32 / 5	35 / 0	26 / 0	30 / 0	25 / 2	12 / 1
Studienanfänger Ba	8 / 1	9 / 1	12 / 4	11 / 3	9 / 0	11 / 0	16 / 0	3 / 0	2 / 0
Bewerber Ma	22 / 3	10 / 5	7 / 5	2 / 4	2 / 3	6 / 5	5 / 6	3 / 6	5 / 1
Studienanfänger Ma	17 / 3	7 / 3	6 / 3	2 / 1	1 / 1	3 / 3	3 / 4	1 / 2	3 / 1

Erweiterungen									
Studienjahr (WiSe/SoSe)	2014/ 2015	2015/ 2016	2016/ 2017	2017/ 2018	2018/ 2019	2019/ 2020	2020/ 2021	2021/ 2022	2022/ 2023
Bewerber Biologie	0 / 0	0 / 0	0 / 2	0 / 0	0 / 1	0 / 0	0 / 0	2 / 1	3 / 0
Studienanfänger Biologie	0 / 0	0 / 0	0 / 1	0 / 0	0 / 1	0 / 0	0 / 0	1 / 1	3 / 0
Bewerber Chemie	0 / 0	0 / 1	0 / 1	0 / 0	0 / 0	0 / 0	1 / 0	1 / 0	0 / 0
Studienanfänger Chemie	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	1 / 0	0 / 0

Bewerber Informatik	0 / 0	0 / 6	3 / 0	2 / 0	2 / 0	58 / 1	50 / 0	1 / 1	1 / 2
Studienanfänger Informatik	0 / 0	0 / 2	3 / 0	2 / 0	1 / 0	54 / 1	47 / 0	1 / 1	0 / 2
Bewerber Mathematik	0 / 0	0 / 0	0 / 1	2 / 0	0 / 0	3 / 0	1 / 0	0 / 0	2 / 0
Studienanfänger Mathematik	0 / 0	0 / 0	0 / 1	2 / 0	0 / 0	1 / 0	1 / 0	0 / 0	0 / 0
Bewerber Physik	0 / 0	0 / 0	1 / 1	0 / 1	1 / 2	1 / 0	2 / 1	1 / 2	0 / 1
Studienanfänger Physik	0 / 0	0 / 0	1 / 1	0 / 0	0 / 1	1 / 0	2 / 1	1 / 1	0 / 1

4 Bedarfsanalyse

Der Studiengang *Master Naturwissenschaftliche Bildung* setzt das wissenschaftliche Studium in den drei Studienbereichen einer Fächerkombination fort. Er ist damit ein konsekutiver Studiengang, der vorrangig zum Erwerb der Zulassungsvoraussetzungen für das Erste Staatsexamen als Voraussetzung für den Eintritt in das Referendariat führt. Eine wissenschaftliche Profilbildung ist neben der schulbezogenen möglich.

Die Mehrheit der Absolvent*innen tritt im Anschluss an das Studium in den Vorbereitungsdienst für Lehrkräfte an Gymnasien (Referendariat) ein. Dazu müssen die Absolvent*innen nach Erreichen der Zulassungsvoraussetzungen die Erste Staatsprüfung für ein Lehramt an Gymnasien beim Freistaat Bayern ablegen. Die erforderlichen Zulassungsvoraussetzungen dafür im Umfang von 270 Leistungspunkten haben die Studierenden nach Abschluss des Bachelorstudiengangs und des Studiums der ersten drei Semester des Masterstudiengangs Naturwissenschaftliche Bildung (alle Leistungen außer der Master's Thesis) erbracht. An dieser Stelle ist darauf hinzuweisen, dass auch für den Vorbereitungsdienst (Referendariat) in anderen Bundesländern nicht der Master Naturwissenschaftliche Bildung sondern wie in Bayern nur die Erste Staatsprüfung qualifiziert.

Derzeit ist die Prognose für die Übernahme in den Staatsdienst im Anschluss an das Referendariat für alle an der TUM studierbaren Fächerkombinationen günstig; insbesondere in den Fächerverbindungen Mathematik/Physik und Mathematik/Informatik wird nach der aktuellen Lehrerbedarfsprognose des Bayerischen Staatsministeriums für Unterricht und Kultus in den nächsten Jahren ein verhältnismäßig großer Einstellungsbedarf bestehen (siehe Prognose zum Lehrerbedarf 2022 – Langfassung⁵). Auch in den Fächern Biologie, Chemie und Sport ist mit Blick auf die gymnasiale Warteliste 2023⁶ (Stand Juli 2023) des Bayerischen Staatsministeriums für Unterricht und Kultus der Einstellungsbedarf hoch. Mit dem sprunghaften Anstieg der Schülerzahlen im Jahr 2025 durch die Wiedereinführung des neunjährigen Gymnasiums ergibt sich ein einmalig stark erhöhter Einstellungsbedarf im Jahr 2025, aber auch darüber hinaus ein konstant hoher Bedarf an MINT-Lehrkräften im gymnasialen Lehramt. Daher sollte die Anzahl der Studienanfänger*innen weiter ansteigen.

Auf einen Wartelistenplatz können sich nur Absolvent*innen des Referendariats bewerben, die unter anderem keine unbefristete Anstellung im öffentlichen Schuldienst erhalten haben und deren Gesamtprüfungsnote sowie die zweite Staatsprüfung nicht schlechter als 3,50 ist. Gemäß Staatsministerium variiert der Bedarf jedes Jahr für jedes Fach in Abhängigkeit von verschiedenen Faktoren. Es entfallen jedoch auf jede Fächerkombination in der Regel ca. 40 % der verfügbaren Einstellungsangebote auf Bewerber der Warteliste. Die genauen Kriterien für die Wartelistenberechtigung, die Teilnahme am Wartelistenverfahren und für das zugehörige Einstellungsverfahren für das Lehramt an Gymnasien werden auf den Seiten des Bayerischen Staatsministeriums für Unterricht und Kultus veröffentlicht. Somit haben pro Jahr ca. 40 % der

⁶ <https://www.km.bayern.de/lehrer/stellen/gymnasium/warteliste.html>

jeweiligen Warteliste eine gute Chance auf eine Einstellung. Die neue Fächerkombination Biologie/Informatik ist in der Warteliste noch nicht enthalten.

Fächerkombination*	BC	MC	InM	MPh	Msm	MSw	BI**
Bewerber Warteliste 30.06.2021	101	13	< 3	8	31	42	k.A.
Bewerber Warteliste 30.06.2022	26	5	< 3	< 3	11	9	k.A.
Bewerber Warteliste 03.07.2023	10	< 3	< 3	5	10	5	k.A.

*Benennung gemäß Warteliste: BC:= Biologie-Chemie; MC:=Mathematik-Chemie, InM:= Informatik-Mathematik; MPh:=Mathematik-Physik; Msm:=Mathematik-Sport (männlich); MSw:=Mathematik-Sport (weiblich). **BI:=Biologie-Informatik (noch nicht in der Warteliste geführt), k.A.=keine Angabe.

Der Bedarf an Stellen ohne Festanstellung, z.B. über Aushilfsverträge, und auch an Stellen mit Festanstellungen an kommunalen sowie privaten oder kirchlichen Schulen wird von der Warteliste nicht erfasst. Zudem besteht auch an FOS/BOS ein Mangel, dessen Bedarf zu 20% aus den Absolvent*innen des Lehramtes an Gymnasien gedeckt wird. Des Weiteren besteht die Option sich an Schulen in anderen Bundesländern zu bewerben, in denen der Bedarf sich von dem Bayerns ggf. deutlich unterscheidet.

Absolvent*innen können nach dem Masterstudium durch ihre Forschungsbefähigung und der vertieft wissenschaftlichen Ausbildung weitere Berufswege einschlagen und sind nicht zwangsläufig daran gebunden, die Erste Staatsprüfung zu absolvieren und in den Vorbereitungsdienst einzutreten. Sie können z.B. bei Bildungsträgern und an Bildungseinrichtungen sowie in der Erwachsenenbildung eine Tätigkeit aufnehmen. Ebenso sind Sie für interdisziplinäre Schnittstellenfunktionen und Beratungsstellen z.B. an Universitäten gut gerüstet, da sie auch schwierige Sachverhalte gut strukturieren und adressatengerecht aufbereiten können.

Der Masterabschluss ist zudem eine geeignete Basis, um eine wissenschaftliche Laufbahn mit einer Promotion in den Erziehungswissenschaften, der Fachdidaktik und unter gewissen Voraussetzungen auch in der Fachwissenschaft anzustreben. Zu beachten sind hierbei die jeweiligen Promotionsordnungen.

5 Wettbewerbsanalyse

5.1 Externe Wettbewerbsanalyse

Die an der TUM angebotenen Fächerkombinationen für das gymnasiale Lehramt werden auch an den folgenden bayerischen Universitäten angeboten:

Universität / Fächerkombination	Biologie-Chemie	Biologie-Informatik	Mathematik-Chemie	Mathematik-Informatik	Mathematik-Physik	Mathematik-Sport
Augsburg					X	X
Bayreuth	X		X	X	X	X
Erlangen-Nürnberg (FAU)	X			X	X	X
München (LMU)	X			X	X	X
Passau				X		X
Regensburg	X		X		X	X
Würzburg	X	X	X	X	X	X

Alle bayerischen Universitäten bieten den Staatsexamensstudiengang für das Lehramt an Gymnasien modularisiert und an die Bedingungen der LPO I (2008) angepasst an.

Die TUM, die Universität Bayreuth und die Friedrich-Alexander-Universität (FAU) Erlangen-Nürnberg bieten neben der Option Staatsexamen nach LPO I (2008) den wissenschaftlichen Abschluss M.Ed. für Studierende des gymnasialen Lehramts an. Die Universität Bayreuth bietet einen gestuften Bachelor-/Master-Studiengang an. In der Bachelorphase wird zunächst das Erstfach vertieft studiert und in der Masterphase mit dem Zweitfach und den Erziehungswissenschaften ergänzt. Damit kann neben dem Studienabschluss mit der ersten Staatsprüfung ein Bachelor of Science und ggf. ein Master of Education erworben werden. Im Gegensatz dazu erfolgt an der TUM von Beginn an ein gleichberechtigtes Studium beider Unterrichtsfächer mit den jeweiligen Fachdidaktiken und den Erziehungswissenschaften einschließlich der Schulpraktika. An der FAU Erlangen-Nürnberg kann über geregelte Voraussetzungen auf Antrag ein Bachelor of Arts (B.A.) (z.B. für Mathematik/Sport) bzw. ein Bachelor of Science (B.Sc.) (z.B. für Mathematik/Physik) verliehen werden. Wurde an der FAU ein sog. Zwei-Fach-Bachelor verliehen, qualifiziert dies für den anschließenden Master of Education in der Kombination dieser Fächer.

Das vorliegende Studienangebot des konsekutiven Masterstudiengangs Naturwissenschaftliche Bildung mit dem Abschluss Master of Education (M.Ed.) und der organisatorischen Einbindung in eine eigene School existiert daher bayernweit nur an der TUM.

Universität	Bachelor	Master	Bemerkung
Augsburg	-	-	Ausschließlich Staatsexamen
Bayreuth	B.Sc.	M.Ed.	Bachelor-Master-Struktur mit B.Sc. im Erstfach und M.Ed. im Zweitfach plus EWS
Erlangen-Nürnberg (FAU)	B.A. bzw. B.Sc.	M.Ed.	Bachelorzeugnis auf Antrag bei best. Voraussetzungen; Master über Bewerbung möglich.
München (LMU)	-	-	Ausschließlich Staatsexamen
Passau	-	-	Ausschließlich Staatsexamen
Regensburg	B.Ed.	-	B.Ed. Naturwissenschaftlich-mathematische Bildung, nur für Fachkombinationen mit Mathe, Biologie, Chemie, Physik möglich über Doppelseinschreibung M.Ed. wurde 2022 aufgehoben
Würzburg	B.Sc.	-	B.Sc. Naturwissenschaftliche Grundlagen (für gymnasiales Lehramt mit zwei naturwissenschaftlichen Fächern) auf Antrag

Das Angebot des Masterabschlusses ist insbesondere für diejenigen Studierenden vorteilhaft, die sich entweder gegen die Ablegung der Staatsprüfung entscheiden oder sich noch wissenschaftlich mit den Fächern, dem erziehungswissenschaftlichen Studium oder den Fachdidaktiken auseinandersetzen möchten. Sie haben die Möglichkeit, sich über die Master's Thesis wissenschaftlich weiterzuqualifizieren. Die Master's Thesis bietet die Möglichkeit sich für eine Doktorandenstelle zu empfehlen.

5.2 Interne Wettbewerbsanalyse

Der Studiengang *Master Naturwissenschaftliche Bildung* ist durch seinen Fokus auf eine wissenschaftliche Weiterqualifizierung in den Bereichen der Erziehungswissenschaften und der Fachdidaktiken sowie auf das Berufsbild der Lehrkraft an Gymnasien einzigartig an der TUM und steht in keiner Konkurrenz zu anderen Studiengängen.

6 Aufbau des Studiengangs

Der Masterstudiengang baut auf den Bachelorstudiengang Naturwissenschaftliche Bildung auf und vertieft, erweitert und verzahnt die dort erworbenen Kompetenzen. Aus diesem Grund sind die Kompetenzen des Bachelorstudiengangs auch Voraussetzung für den Einstieg in das Masterstudium. Beiden Studiengängen liegt die Struktur des Studiums für ein Lehramt an Gymnasien gemäß LPO I zu Grunde. Aus den Vorgaben zu den Zulassungsvoraussetzungen und den inhaltlichen Prüfungsanforderungen der einzelnen Fächer in der LPO I ergeben sich entsprechende Studiumumfänge und Schwerpunkte, die im Bachelor- und Masterstudium abgedeckt sein müssen. Dies bedeutet auch, dass das Studium anhand von in der LPO I festgelegten Fächerkombinationen durchgeführt wird und die im Bachelorstudium gewählte Fächerkombination auch im Masterstudium fortgeführt werden muss. Der Umfang der durch die LPO I vorgegebenen Inhalte ist weitgehend kleinteilig festgelegt, so dass der Gestaltungsspielraum bei der Ausrichtung des Studienganges begrenzt ist. Dies zeigt sich auch in dem in Lehramtsstudiengängen notwendigen Einvernehmensverfahren mit dem Bayerischen Staatsministerium für Wissenschaft und Kunst und dem Bayerischen Staatsministerium für Unterricht und Kultus.

Das Studium einer Fächerkombination für das Lehramt an Gymnasien besteht aus den beiden vertieft studierten Unterrichtsfächern (Fachwissenschaften), den jeweils zugehörigen Fachdidaktiken, den Erziehungswissenschaften (Pädagogik und Psychologie) und den jeweiligen Schulpraktika. Die nach der LPO I abzuleistenden Schulpraktika (nach LPO I §34 Abs. 1 Nr. 2, 3 und 4) sind an der SOT im einem drei-stufigen Konzept, dem sogenannten TUMpaedagogicum integriert. Die ersten beiden Teile des TUMpaedagogicum (TUMpaed I und II) werden im Bachelorstudiengang Naturwissenschaftliche Bildung abgeschlossen, der dritte Teil wird im Master absolviert. Das Konzept TUMpaedagogicum ermöglicht die Begleitung der schulpraktischen Phasen durch universitäre fachdidaktische und erziehungswissenschaftliche Seminare und Übungen.

Das Masterstudium forciert die Einblicke in die Forschungspraxis der wissenschaftlichen Disziplinen und ihrer Anwendungen im Praxisfeld, insbesondere dem Fachunterricht. Der vernetzte Erwerb von fachlicher, fachdidaktischer und pädagogischer Kompetenz der Lehramtskandidaten wird durch eine Gleichberechtigung der Studienfächer (1. Unterrichtsfach, 2. Unterrichtsfach, Erziehungswissenschaften) weiterhin gewährleistet. Fach- und bildungswissenschaftliche Anteile des Studiengangs sind über die fachdidaktischen Anteile eng miteinander verwoben, so dass sich der Lehramtsstudiengang interdisziplinär darstellt. Durch die schulbezogenen Praxisphasen wird darüber hinaus gesichert, dass das theoretisch erworbene Professionswissen zur Anwendung kommt und kontinuierlich bezogen auf den schulischen Kontext geübt wird.

Die Regelstudienzeit des Masters beträgt vier Semester (zwei Studienjahre) und hat einen Umfang von 120 Credits (siehe Grafik 1). In den ersten drei Semestern werden die beiden Unterrichtsfächer sowie die Erziehungswissenschaften (insgesamt 90 Credits) studiert, das vierte Semester ist der Anfertigung der Master's Thesis (30 Credits) vorbehalten. Hierbei entfallen auf die Fachwissenschaften mit Fachdidaktik je etwa 30%, auf die Erziehungswissenschaften 15% und die Master's Thesis 25% der 120 Credits.

Aufgrund der Vorgaben für das Studium des Lehramts an Gymnasien gemäß LPO I und des Konzepts

des gleichberechtigten Studiums der beiden Unterrichtsfächer besteht das Masterstudium der Naturwissenschaftlichen Bildung aus einem großen Anteil an Pflichtmodulen, um die notwendige Vertiefung, Erweiterung und Verzahnung des Studiums für eine spätere wissenschaftliche Weiterqualifizierung und die Erste Staatsprüfung zu erreichen. Somit ist der Anteil an Wahlmodulen im Lehramt, der den Studierenden eine Profilbildung mit individueller Schwerpunktsetzung ermöglicht, vergleichsweise gering. Im Fach Sport ist der Anteil auffällig höher, da hier in drei Bereichen jeweils zwei Wahlmöglichkeiten bestehen.

Die Anteile der Pflichtmodule liegen in allen Fächerkombinationen zwischen 57 und 84%, die Anteile der Wahlmodule zwischen 17 und 43%.

Fächerkombination	Biologie-Chemie	Biologie-Informatik	Mathematik-Chemie	Mathematik-Informatik	Mathematik-Physik	Mathematik-Sport
Pflichtmodulanteil	77,8	83,3	73,6	73,6	80,6	57,0
Wahlmodulanteil	22,2	17,7	26,4	26,4	19,4	43,0

Die Inhalte des Masterstudiums *Naturwissenschaftliche Bildung* in den Fachwissenschaften variieren naturgemäß. Einerseits werden Synergieeffekte durch die Angebote der Schools für Fachstudierende (M.Sc.) und Lehramt genutzt, andererseits gibt es spezifische Angebote, die auf den Lehrerberuf am Gymnasium vorbereiten. Die erziehungswissenschaftlichen Studienanteile werden über alle Fächerkombinationen hinweg konstant gehalten. Neben der Vertiefung der fachwissenschaftlichen Inhalte liegt der Studienschwerpunkt in allen Fächerkombinationen auf der Verzahnung der evidenzbasierten fachdidaktischen Ausbildung an der Universität mit den Praxisphasen an der Schule. Dies wird durch die dritte Phase des TUMpaedagogicum erreicht. Das Modul „Umgang mit Heterogenität im Fachkontext“ verbindet das studienbegleitende fachdidaktische Schulpraktikum mit dem jeweiligen fachdidaktischen Begleitseminar und einem erziehungswissenschaftlichen Seminar. Zudem erhalten die Studierenden in weiteren Modulen der Erziehungswissenschaften und Fachdidaktiken vertiefte Einblicke in die Forschungspraxis der empirischen Bildungsforschung.

Vor dem Hintergrund der internationalen Ausrichtung der TUM werden Studierende des gymnasialen Lehramts zu Schul- oder Forschungspraktika im Ausland oder zu internationaler Kooperation bei Projekten durch entsprechende Freiräume im Studienplan ermutigt. Ein Mobilitätsfenster ist zu Beginn des Masterstudiums in Absprache möglich. So ist es zum Beispiel nach Rücksprache mit dem Praktikumsamt Oberbayern West und den Dozenten des Seminars zum studienbegleitenden fachdidaktischen Praktikum möglich, das Praktikum an einer deutschen Schule im Ausland abzulegen. Des Weiteren kann die Master's Thesis bei Kooperationspartnern im In- und Ausland abgefasst werden. Auch können die Wahlmodule zum Studium im Ausland oder an einer kooperierenden Universität genutzt werden.

Zudem verfügt die TUM School of Social Sciences and Technology über mehrere Partnerhochschulen und kann hier für Studierende Auslandssemester ermöglichen, die jedoch vorab mit der Studienkoordination abgesprochen werden sollten, damit es zu keiner Studienzeitverlängerung oder einem Versäumnis von Fristen kommt.

Spezieller Aufbau des Masterstudiengangs in den Erziehungswissenschaften (Umfang von 18 Credits):

Das Studium der Erziehungswissenschaften im Master ist für alle Fächerkombinationen gleich und besteht aus je einem Modul (Umfang 9 Credits) aus den Bereichen Pädagogik und Psychologie. Gemeinsam mit den Pflichtmodulen des Bachelors werden die fachlichen Zulassungsvoraussetzungen gemäß LPO I 2008 §32 Abs. 1 und §22 Abs. 1a und 3e abgedeckt.

Das Modul der Psychologie erstreckt sich über zwei Semester. Das Modul der Pädagogik beinhaltet das studienbegleitende fachdidaktische Praktikum mit fachdidaktischem Begleitseminar, für das eine separate Anmeldung beim Praktikumsamt Oberbayern West notwendig ist. Die Anmeldung erfolgt immer im April des Vorjahres, daher muss diese Anmeldung ggf. bereit im Bachelorstudiengang vorgenommen oder der Studienablauf individuell angepasst werden. Die beiden Module können unabhängig voneinander gehört werden.

Durch das Pädagogik-Modul „Umgang mit Heterogenität im Fachkontext“ werden Fach und Fachdidaktik im Schulkontext über das Schulpraktikum in Kleingruppen verknüpft und damit speziell die kommunikativen, kooperativen und fachtheoretischen Kompetenzen sowie deren Einsatz und das Selbstverständnis einer professionellen Lehrkraft gestärkt, die für das Ergreifen des Berufs einer Lehrkraft wichtig sind. Zudem bereiten das studienbegleitende-fachdidaktische Praktikum und das zugehörige Begleitseminar sowohl durch kommunikative und koordinative Kompetenzen als auch durch den schulischen Anwendungsbezug bereits auf den späteren Schuldienst vor.

Das Psychologie-Modul „Psychologie des Lehrens und Lernens“ ergänzt fachlich die Bereiche der Psychologie, die sich u.a. mit dem Lernen, dem Gedächtnis, der Motivation und Diagnostik beschäftigen und erlernen, wie sie dieses Wissen zur Motivierung von Schülern, zur Leistungserhebung oder zum Erstellen von altersgerechten Lernmaterialien nutzen können. Zudem können sie typische Lern- und Leistungsstörungen, Suchterkrankungen des Jugendalters sowie Konflikte erkennen und lernen, diese Themen anzusprechen und entsprechende Schritte einzuleiten.

Auf Grund der Strukturvorgaben ergeben sich in jeder Fächerkombination andere Abhaltungszeitpunkte, die in den Tabellen 1-6 ersichtlich sind.

Spezieller Aufbau des Masterstudiengangs der Fächerkombination Biologie-Chemie (Umfang von 72 Credits):

In der Fächerkombination Biologie-Chemie entfallen 25 Credits auf Pflicht- und Wahlmodule der Biologie, 26 Credits auf Pflicht- und Wahlmodule der Chemie, 15 Credits auf Pflicht- und Wahlmodule der Fachdidaktiken und 6 Credits auf den Wahlbereich der Profilbildung.

Das Studium der Biologie im Master besteht aus vier Fachmodulen, einem Fachdidaktikmodul sowie einer Wahlmoduloption für die Fachdidaktik. Die Fachmodule der Biologie haben einen Umfang von insgesamt 25 Credits, davon sind 20 Credits aus Pflicht- und 5 Credits aus Wahlmodulen.

Diese Module bauen auf den Bachelorstudiengang Naturwissenschaftliche Bildung auf, indem die Inhalte des Bachelorstudiengangs in spezielleren Modulen zur Humanbiologie, Verhaltensbiologie und einem vergleichenden botanisch-zoologischen Modul erweitert werden. Die Module der

Verhaltensbiologie und Humanbiologie bestehen jeweils aus einem Theorieteil in Form einer Vorlesung und einer praktischen Übung, um den Theorie-Praxis-Transfer zu sichern sowie die Konzeption von entsprechenden Experimenten auch für den Schulunterricht zu erlernen. Das Modul „Botanik/Zoologie“ hingegen stärkt die kommunikativen, lösungsorientierten und fächerübergreifenden Kompetenzen, indem in diesem Modul interdisziplinär in kleinen Gruppen an allgemeinen Problemen der Biologie gearbeitet, sie praktisch umgesetzt, präsentiert und auch für den Schulkontext geeignet aufbereitet werden. Über die Wahlmodule können die Studierenden ihre Fachkompetenz um einen weiteren fachlichen Schwerpunkt stärken.

Die fachdidaktischen Kenntnisse werden durch zwei spezielle Fachdidaktikmodule im Umfang von je 5 Credits, die sich aktueller und innovativer fachdidaktischer Methoden und Forschung sowie der Umsetzung im Unterricht widmen, umfassend vertieft. Im Bereich der Methoden und der Forschung haben die Studierenden über einen fachdidaktischen Wahlmodulkatalog die Option, diese Kompetenzen entweder über die Biologiedidaktik oder die Chemiedidaktik zu erwerben.

Das Studium der Chemie im Master der Fächerkombination Biologie-Chemie besteht aus fünf Fachmodulen und einem Fachdidaktikmodul sowie einer Wahlmoduloption für die Fachdidaktik. Die Fachmodule der Chemie haben einen Umfang von insgesamt 26 Credits, davon sind 21 Credits aus Pflicht- und 5 Credits aus Wahlmodulen.

Auch die Chemie baut auf den Bachelorstudiengang auf, erweitert und vertieft durch spezielle Module zu praktischen Anwendungen in der physikalischen Chemie sowie zur Anorganischen Festkörperchemie und Metallchemie die bisherigen Kenntnisse in den Bereichen der Physikalischen und Anorganischen Chemie und über einen kleinen Wahlmodulbereich entweder den Bereich der Biochemie oder das Thema Chemie in Alltag und Technik. Des Weiteren bilden sich die Studierenden über ein forschungsorientiertes Praktikum wissenschaftlich weiter und erhalten einen tieferen Einblick in die Profession des Chemikers, dessen Berufsstand sie später in der Schule vertreten können müssen. Durch Demonstrationspraktika in den Bereichen der Anorganischen, der Organischen und der Physikalischen Chemie vertiefen ihre Kompetenzen im Konzipieren und Durchführen von Experimenten sowie deren schülergerechte Aufbereitung und Vermittlung.

Die fachdidaktischen Kenntnisse werden durch ein spezielles Fachdidaktikmodul im Umfang von 5 Credits, die sich aktueller und innovativer fachdidaktischer Methoden und Forschung sowie der Umsetzung im Unterricht widmen, umfassend vertieft. Im Bereich der Methoden und der Forschung haben die Studierenden über einen fachdidaktischen Wahlmodulkatalog die Option, diese Kompetenzen entweder über die Biologiedidaktik oder die Chemiedidaktik zu erwerben.

Zusätzlich steht den Studierenden ein kleiner Wahlmodulbereich im Umfang von 6 Credits zur individuellen, interdisziplinären und überfachlichen Profilbildung zur Verfügung.

Gemeinsam mit den Pflichtmodulen des Bachelors werden die fachlichen Zulassungsvoraussetzungen gemäß LPO I 2008 §61 Abs. 1 und §62 Abs. 1 abgedeckt. Für die Fachdidaktiken gilt, dass zu Erfüllung der Vorgaben der LPO über die Wahlbereiche diejenige Fachdidaktik vertieft werden muss, die im Bachelor nicht gewählt wurde.

Die Module und deren Umfang sind dem Studienverlaufsplan für die Fächerkombination Biologie-Chemie (Tabelle 1) zu entnehmen.

Spezieller Aufbau des Masterstudiengangs im Unterrichtsfach Mathematik, alle Fächerkombinationen mit Mathematik

Der Aufbau der mathematischen Inhaltsbereiche (Fachmathematik und Fachdidaktik) ist in jeder Fächerkombination mit Mathematik gleich (Umfang von 33 Credits):

Das Studium des Masters im Fach Mathematik besteht aus drei Pflichtmodulen im Umfang von insgesamt 18 Credits, einem Wahlmodulbereich im Umfang von 8 Credits und einem Pflichtmodul der Fachdidaktik im Umfang von 7 Credits. Diese Module setzen die Grundlagen aus dem Bachelor in den Bereichen Lineare Algebra, Analysis, Gewöhnliche Differentialgleichungen, Geometrie und Fachdidaktik voraus. Drei der Pflichtmodule sind der Fachwissenschaft zugeordnet, decken die Bereiche der Algebra und der Funktionentheorie ab und vertiefen die Kenntnisse in Gewöhnlichen Differentialgleichungen. Die Bereiche Algebra, Funktionentheorie und Gewöhnliche Differentialgleichungen sind mit den Bereichen der Analysis und der Linearen Algebra aus dem Bachelor gemäß §73 LPO I 2008 Abs. 2 Nr. 1 und der Kerncurricula⁷ inhaltliche Bestandteile der Ersten Staatsprüfung. Der Wahlmodulkatalog gehört thematisch zum Bereich der Angewandten Mathematik. Hier können die Studierenden selbst einen Schwerpunkt wählen, damit ihre Kenntnisse aus dem Bachelor vertiefen oder erweitern und dies ggf. für eine Masterarbeit in diesem Bereich nutzen.

Das vierte Pflichtmodul ist der Fachdidaktik zugeordnet und erweitert inhaltlich die bisherigen Kenntnisse aus dem Bachelor anhand der Bereiche Geometrie und Stochastik. Zudem werden die theoretischen Kenntnisse aus der Fachdidaktik über ein Seminar in diesem Modul praktisch und adressatenorientiert umgesetzt, um vor allem die Kompetenz, in den fachdidaktischen Diskurs treten zu können, zu stärken.

Im Bereich der Didaktik der Mathematik werden dadurch die Grundlagenkenntnisse aus dem Bachelor zu Algebra, Zahlen und Funktionen anhand der Bereiche Geometrie und Stochastik erweitert, vertieft und somit vervollständigt, um die Studierenden umfassend und ganzheitlich auf die Anforderungen im Schuldienst vorzubereiten. Ferner werden Themen der aktuellen wissenschaftlichen und gesellschaftspolitischen Diskussion (z. B. Kompetenzorientierung, Digitalisierung, Heterogenität) aufgegriffen und diskutiert.

Gemeinsam mit den Pflicht- und Wahlmodulen des Bachelors werden die fachlichen Zulassungsvoraussetzungen gemäß LPO I 2008 §73 Abs. 1 abgedeckt.

Die Module und deren Umfang sind dem Studienverlaufsplan jeder Fächerkombination mit Mathematik (Tabellen 2-5) zu entnehmen.

Spezieller Aufbau des Masterstudiengangs im Unterrichtsfach Chemie der Fächerkombination

⁷ <https://www.gesetze-bayern.de/Content/Document/BayVwV159082-G1>

Mathematik-Chemie (Umfang von 33 Credits):

Das Studium der Chemie im Master der Fächerkombination Mathematik-Chemie besteht aus fünf Fachmodulen und einem Fachdidaktikmodul. Die Fachmodule der Chemie haben einen Umfang von insgesamt 28 Credits, davon sind 23 Credits aus Pflicht- und 5 Credits aus Wahlmodulen.

Die Chemie baut auf den Kenntnissen des Bachelorstudiengangs auf und erweitert bzw. vertieft die bisherigen Kenntnisse in den Bereichen der Bioorganischen und Anorganischen Chemie durch spezielle Module zur Analytik sowie zu Anwendungen von biochemischen und molekularbiologischen Techniken, und auch zu Analysen biochemischer Prozesse sowie zur Anorganischen Festkörperchemie und Metallchemie. Über einen kleinen Wahlmodulbereich steht entweder den Bereich der Biochemie oder das Thema Chemie in Alltag und Technik zur Auswahl. Des Weiteren bilden sich die Studierenden über ein forschungsorientiertes Praktikum wissenschaftlich weiter und erhalten einen tieferen Einblick in die Profession des Chemikers, dessen Berufsstand sie später in der Schule vertreten können müssen.

Durch Demonstrationspraktika in den Bereichen der Anorganischen, der Organischen und der Physikalischen Chemie vertiefen sie ihre Kompetenzen im Konzipieren und Durchführen von Experimenten sowie deren schülergerechte Aufbereitung und Vermittlung.

Die fachdidaktischen Kenntnisse werden durch ein spezielles Fachdidaktikmodul im Umfang von 5 Credits, die sich aktueller und innovativer fachdidaktischer Methoden und Forschung sowie der Umsetzung im Unterricht widmen, umfassend vertieft.

Gemeinsam mit den Pflichtmodulen des Bachelors werden die fachlichen Zulassungsvoraussetzungen gemäß LPO I 2008 §62 Abs. 1^{Fehler! Textmarke nicht definiert.} abgedeckt.

Zusätzlich steht den Studierenden ein kleiner Wahlmodulbereich im Umfang von 6 Credits zur individuellen, interdisziplinären und überfachlichen Profilbildung zur Verfügung.

Die Module und deren Umfang sind dem Studienverlaufsplan für die Fächerkombination Mathematik-Chemie (Tabelle 2) zu entnehmen.

Spezieller Aufbau des Masterstudiengangs im Unterrichtsfach Informatik der Fächerkombination Mathematik-Informatik (Umfang von 36 Credits):

Das Studium des Masters im Fach Informatik besteht aus fünf Pflichtmodulen und einem Wahlmodulbereich im Umfang von 8 Credits. Die Pflichtmodule unterteilen sich in drei Module aus der Fachwissenschaft Informatik mit einem Umfang von insgesamt 17 Credits und zwei Modulen aus der Fachdidaktik mit einem Umfang von insgesamt 11 Credits.

Die drei Module der Fachwissenschaft bedienen die Themenbereiche Betriebssysteme, Rechnernetze und Verteilte Systemen sowie IT-Sicherheit, die wichtige Bestandteile des aktuellen Lehrplans an Gymnasien darstellen. Das Modul „Grundlagen: Betriebssysteme und Systemsoftware“ sollte vor dem Modul „Grundlagen: Rechnernetze und verteilte Systeme“ gehört werden. Des Weiteren wird über einen umfangreichen Wahlmodulkatalog den breitgefächerten Themenkomplexen der Informatik sowie deren vielfältigen und schnelllebigen Anwendungen Rechnung getragen. Er befähigt Studierende, sich neue und fachlich komplexe Themengebiete eigenständig anzueignen.

Auch die fachdidaktischen Kenntnisse werden im Masterstudiengang durch zwei Module umfassend vertieft. Das Module „Didaktik des Informatikunterrichts“ sollte vor dem Modul „Wissenschaftliches Arbeiten in der Informatikdidaktik“ gehört werden. Im Modul „Didaktik des Informatikunterrichts“ ist ein weiteres Praktikum an einer Schule enthalten, in dem sich die Studierenden unter anderem mit den Gegebenheiten und der Beschaffenheit von IT-Infrastruktur sowie von Rechnerräume an Schulen, einer Ihrer möglichen künftigen Arbeitsumgebungen, beschäftigen. Des Weiteren dienen die Module dazu, informatische Lehr-Lernprozesse zu analysieren und darauf bezogen den eigenen Informatikunterricht fachgerecht zu planen, durchzuführen und zu reflektieren.

Gemeinsam mit den Pflicht- und Wahlmodulen des Bachelors werden die fachlichen Zulassungsvoraussetzungen gemäß LPO I 2008 §69 Abs. 1 abgedeckt.

Zusätzlich steht den Studierenden ein kleiner Wahlmodulbereich im Umfang von 3 Credits zur individuellen, interdisziplinären und überfachlichen Profilbildung zur Verfügung.

Die Module und deren Umfang sind dem Studienverlaufsplan für die Fächerkombination Mathematik-Informatik (Tabelle 3) zu entnehmen.

Spezieller Aufbau des Masterstudiengangs im Unterrichtsfach Physik der Fächerkombination Mathematik-Physik (Umfang von 33 Credits):

Das Studium des Masters im Fach Physik besteht aus fünf Pflichtmodulen, die sich in vier Module aus der Fachwissenschaft Physik mit einem Umfang von insgesamt 27 Credits und einem Modul aus der Fachdidaktik mit einem Umfang von insgesamt 6 Credits unterteilen.

Drei der vier Module der Fachwissenschaft bedienen die Themenbereiche Kern-, Teilchen- und Astrophysik, der Physik der kondensierten Materie und der theoretischen Physik im Bereich der Thermodynamik und statistischen Mechanik und thematisieren fachlich wichtige Bestandteile der Staatsexamensprüfungen in Physik. Das vierte Modul beinhaltet ein Fortgeschrittenenpraktikum, in dem selbständig wissenschaftliche Experimente vorbereitet, Versuche aufgebaut, Daten erhoben und ausgewertet werden und somit das wissenschaftliche Experimentieren im Vordergrund steht. Die Versuche können von den Studierenden nach persönlicher Vorliebe aus dem Katalog der möglichen Versuche gewählt werden. Die Module bauen nicht aufeinander auf und können in beliebiger Reihenfolge studiert werden.

Des Weiteren werden im Modul „Fachdidaktik Physik 2“ die im Bachelor erworbene Kenntnisse vertieft und durch praktische Umsetzung von Schulexperimenten der Theorie-Praxis-Transfer hergestellt sowie die Physik im historischen Kontext eingeordnet.

Gemeinsam mit den Pflicht- und Wahlmodulen des Bachelors werden die fachlichen Zulassungsvoraussetzungen gemäß LPO I 2008 §77 Abs. 1 abgedeckt.

Zusätzlich steht den Studierenden ein Wahlmodulbereich im Umfang von 6 Credits zur individuellen, interdisziplinären und überfachlichen Profilbildung zur Verfügung.

Die Module und deren Umfang sind dem Studienverlaufsplan für die Fächerkombination Mathematik-Physik (Tabelle 4) zu entnehmen.

Spezieller Aufbau des Masters der Fächerkombination Mathematik-Sport (Umfang von 34 Credits):

Das Studium des Masters im Fach Sport besteht aus drei Pflichtmodulen der Fachwissenschaft im Umfang von 16 Credits und einem Wahlmodulbereich im Umfang von 18 Credits.

Die beiden Pflichtmodule „Gesundheit in der Schule verstehen und analysieren“ und „Gesundheit in der Schule aufbauen und fördern“ bedienen thematisch den Bereich Gesundheit in der Schule und liefern anatomische, physiologische sowie sportmedizinische Grundkenntnisse, die zusätzlich durch ein Wahlmodul zur Prävention vertieft werden können. Da das Modul „Gesundheit in der Schule aufbauen und fördern“ die Kenntnisse aus dem Modul „Gesundheit in der Schule verstehen und analysieren“ voraussetzt, sollten sie in entsprechender Reihenfolge gehört werden. Das Wahlmodul zur Prävention kann parallel zum Modul „Gesundheit in der Schule aufbauen und fördern“ belegt werden. Das dritte Pflichtmodul ist das Modul „Trainings- und Bewegungswissenschaften in der Schule entwickeln“ und setzt die Module aus dem Bereich der Körper- und Bewegungserfahrung aus dem Bachelor voraus.

Ergänzt werden diese Pflichtmodule durch drei Wahlmodulkataloge, in denen sowohl didaktische als auch forschungsmethodische Kompetenzen vertieft werden können. Aus jedem der drei Wahlmodulkataloge ist ein Modul zu wählen.

Zusätzlich steht den Studierenden ein kleiner Wahlmodulbereich zur individuellen, interdisziplinären und überfachlichen Profilbildung im Umfang von 5 Credits zur Verfügung.

Gemeinsam mit den Pflicht- und Wahlmodulen des Bachelors werden die fachlichen Zulassungsvoraussetzungen gemäß LPO I 2008 §83 Abs. 1 abgedeckt.

Die Module und deren Umfang sind dem Studienverlaufsplan für die Fächerkombination Mathematik-Sport (Tabelle 5) zu entnehmen.

Spezieller Aufbau des Masterstudiengangs der Fächerkombination Biologie-Informatik (Umfang von 72 Credits):

In der Fächerkombination Biologie-Informatik entfallen 20 Credits auf Pflichtmodule der Biologie, 36 Credits auf Pflicht- und Wahlmodule der Informatik und 16 Credits auf Pflicht- und Wahlmodule der Fachdidaktiken.

Das Studium der Biologie im Master besteht aus drei Fachmodulen und einem Fachdidaktikmodul. Die Fachmodule der Biologie haben einen Umfang von insgesamt 20 Credits und sind alle verpflichtend.

Die Module bauen auf den Bachelorstudiengang Naturwissenschaftliche Bildung auf, indem die Inhalte des Bachelorstudiengangs in spezielleren Modulen zur Humanbiologie, Verhaltensbiologie und einem vergleichenden botanisch-zoologischen Modul erweitert werden. Die Module zur Verhaltensbiologie und Humanbiologie bestehen jeweils aus einem Theorieteil in Form einer Vorlesung und einer praktischen Übung, um den Theorie-Praxis-Transfer zu sichern sowie die Konzeption von entsprechenden Experimenten auch für den Schulunterricht zu erlernen. Das Modul „Botanik/Zoologie“ hingegen stärkt die kommunikativen, lösungsorientierten und fächerübergreifenden Kompetenzen, indem in diesem Modul interdisziplinär in kleinen Gruppen an

allgemeinen Problemen der Biologie gearbeitet, sie praktisch umgesetzt, präsentiert und auch für den Schulkontext geeignet aufbereitet werden.

Die fachdidaktischen Kenntnisse werden durch ein Fachdidaktikmodul im Umfang von 5 Credits vertieft, welches sich aktueller und innovativer fachdidaktischer Methoden und Forschung sowie der Umsetzung im Unterricht widmet.

Das Studium des Masters im Fach Informatik besteht aus sechs Pflichtmodulen und einem Wahlmodulbereich im Umfang von 6 Credits. Die Pflichtmodule unterteilen sich in vier Module aus der Fachwissenschaft Informatik mit einem Umfang von insgesamt 30 Credits und zwei Modulen aus der Fachdidaktik mit einem Umfang von insgesamt 11 Credits.

Drei Module der Fachwissenschaft bedienen die Themenbereiche Betriebssysteme, Rechnernetze und Verteilte Systemen sowie Theoretische Informatik. Das Modul „Softwarepraktikum“ im ersten Mastersemester beinhaltet das Softwareentwicklungsprojekt, das bei der Kombination Mathematik/Informatik bereits im Bachelor absolviert wird. Damit sind alle wichtigen Bestandteile des aktuellen Lehrplans an Gymnasien abgedeckt. Das Modul „Grundlagen: Betriebssysteme und Systemsoftware“ sollte vor dem Modul „Grundlagen: Rechnernetze und verteilte Systeme“ gehört werden. Des Weiteren wird über einen umfangreichen Wahlmodulkatalog den breitgefächerten Themenkomplexen der Informatik sowie deren vielfältigen und schnelllebigen Anwendungen Rechnung getragen. Er befähigt Studierende, sich neue und fachlich komplexe Themengebiete eigenständig anzueignen.

Auch die fachdidaktischen Kenntnisse werden im Masterstudiengang durch zwei Module umfassend vertieft. Das Modul „Didaktik des Informatikunterrichts“ sollte vor dem Modul „Wissenschaftliches Arbeiten in der Informatikdidaktik“ gehört werden. Im Modul „Didaktik des Informatikunterrichts“ ist ein weiteres Praktikum an einer Schule enthalten, in dem sich die Studierenden unter anderem mit den Gegebenheiten und der Beschaffenheit von IT-Infrastruktur sowie von Rechnerräumen an Schulen, einer Ihrer möglichen künftigen Arbeitsumgebungen, beschäftigen. Des Weiteren dienen die Module dazu, informatische Lehr-Lernprozesse zu analysieren und darauf bezogen den eigenen Informatikunterricht fachgerecht zu planen, durchzuführen und zu reflektieren.

Gemeinsam mit den Pflicht- und Wahlmodulen des Bachelors werden die fachlichen Zulassungsvoraussetzungen gemäß LPO I 2008 §69 Abs. 1 abgedeckt.

Die Module und deren Umfang sind dem Studienverlaufsplan für die Fächerkombination Biologie-Informatik (Tabelle 6) zu entnehmen.

Studienverlaufspläne:

Legende

Pflichtmodule	Praktikums- und Praxismodule (Pflichtmodule)	Wahlmodule
---------------	----------------------------------------------------	------------

Sem.	Module						Credits	Anzahl Prüfung
1.	WZ8075 Verhaltensbiologie (Pflicht) Klausur + Laborleistung 5 ECTS	CH0404 Praktikum Physikalische Chemie (Pflicht) Klausur 3 ECTS	CH4107 Anorganische Festkörperchemie und Organometallchemie (Pflicht) Klausur 5 ECTS	Wahlmodule Biologie z.B. WZ2393 Theorie der aquatischen Ökotoxikologie (Wahl) Klausur 5 ECTS	Wahlmodule Profilbildung z.B. WZ1082 Fischbiologie und Aquakultur (Wahl) Klausur Mind. 6 ECTS	ED0385 Psychologie des Lehrens und Lernens (Pflicht)	30	6
2.	WZ8076 Humanbiologie (Pflicht) Klausur +	ED0242 Innovationen im naturwissenschaftlichen Unterricht (Biologie) (Pflicht) Projektarbeit 5 ECTS	ED0243 Innovationen im naturwissenschaftlichen Unterricht (Chemie) (Pflicht) Projektarbeit 5 ECTS	ED0138 Umgang mit Heterogenität im Fachkontext (Pflicht) Projektarbeit 9 ECTS	Wahlmodul Chemie: CH0780 Chemie in Alltag und Technik (Wahl) Klausur 5 ECTS	Klausur 9 ECTS	30	6
3.	Laborleistung 8 ECTS	WZ8077 Modul Botanik/Zoologie (Pflicht) Laborleistung 7 ECTS	CH0991 Übungen im Vortragen mit Demonstrationen (Pflicht) Übungsleistung 5 ECTS	CH0770 Forschungsorientiertes Praktikum Chemie (Pflicht) Laborleistung 8 ECTS	Wahlmodul Fachdidaktik z.B. ED0386 Naturwissenschaftliches Arbeiten und Forschendes Lernen im Biologieunterricht (Wahl) Projektarbeit 5 ECTS		30	5
4.	ED0070 Master's Thesis (Pflicht) Wissenschaftliche Ausarbeitung 30 ECTS						30	1

Tabelle 1: Studienverlaufsplan Master der Fächerkombination Biologie-Chemie

Sem.	Module						Credits	Anzahl Prüfung
1.	ED0351 Didaktik der Mathematik 2 (Pflicht) Klausur + Präsentation 7 ECTS	CH4117 Biochemie (Pflicht) Klausur 5 ECTS	CH4107 Anorganische Festkörperchemie und Organometallchemie (Pflicht) Klausur 5 ECTS	Wahlmodule Profilbildung z.B. CH6113 Grundlagen der Lebensmittelchemie 1 (Wahl) Klausur Mind. 6 ECTS		ED0385 Psychologie des Lehrens und Lernens (Pflicht)	29	5
2.	MA2006 Funktionentheorie (Pflicht) Klausur 5 ECTS	Wahlmodul Angewandte Mathematik: z.B. MA6011 Seminar (Wahl) Präsentation Mind. 3 ECTS	ED0243 Innovationen im naturwissenschaftlic hen Unterricht (Chemie) (Pflicht) Projektarbeit 5 ECTS	Wahlmodul Chemie: CH0780 Chemie in Alltag und Technik (Wahl) Klausur 5 ECTS	ED0138 Umgang mit Heterogenität im Fachkontext (Pflicht) Projektarbeit 9 ECTS	Klausur 9 ECTS	30	6
3.	CH0991 Übungen im Vortragen mit Demonstrationen (Pflicht) Übungsleistung 5 ECTS	CH0770 Forschungs- orientiertes Praktikum Chemie (Pflicht) Laborleistung 8 ECTS	MA2103 Algebra für LG (Pflicht) Klausur 10 ECTS	MA1009 Höhere Analysis in Aufgaben (Pflicht) Übungsleistung 3 ECTS	Wahlmodul Angewandte Mathematik: z.B. MA2404 Markovketten (Wahl) Klausur Mind. 5 ECTS		31	5
4.	ED0070 Master's Thesis (Pflicht) Wissenschaftliche Ausarbeitung 30 ECTS						30	1

Tabelle 2: Studienverlaufsplan Master der Fächerkombination Mathematik-Chemie

Sem.	Module						Credits	Anzahl Prüfung
1.	ED0351 Didaktik der Mathematik 2 (Pflicht) Klausur + Präsentation 7 ECTS	IN0009 Grundlagen: Betriebssysteme und Systemsoftware (Pflicht) Klausur 6 ECTS	Wahlmodul Angewandte Mathematik: z.B. MA2404 Markovketten (Wahl) Klausur Mind. 5 ECTS	Wahlmodul Angewandte Mathematik: z.B. MA6011 Seminar (Wahl) Präsentation Mind. 3 ECTS	ED0138 Umgang mit Heterogenität im Fachkontext (Pflicht) Projektarbeit 9 ECTS		30	5-6
2.	MA2006 Funktionentheorie (Pflicht) Klausur 5 ECTS	IN0010 Grundlagen: Rechnernetze und verteilte System (Pflicht) Klausur 6 ECTS	ED0382 Didaktik des Informatikunterrichts (Pflicht) Klausur + Übungsleistung 6 ECTS	Wahlmodule Informatik: IN8008 Einführung in die wissenschaftliche Programmierung (Wahl) Klausur Mind. 8 ECTS	Wahlmodule Profilbildung Mind. 3 ECTS	ED0385 Psychologie des Lehrens und Lernens (Pflicht)	29	5
3.	MA2103 Algebra für LG (Pflicht) Klausur 10 ECTS	MA1009 Höhere Analysis in Aufgaben (Pflicht) Übungsleistung 3 ECTS		ED0383 Wissenschaftliches Arbeiten in der Informatikdidaktik (Pflicht) Wissenschaftl. Ausarbeitung 5 ECTS	IN0042 IT Sicherheit (Pflicht) Klausur 5 ECTS	Klausur 9 ECTS	31	6
4.	ED0070 Master's Thesis (Pflicht) Wissenschaftliche Ausarbeitung 30 ECTS						30	1

Tabelle 3: Studienverlaufsplan Master der Fächerkombination Mathematik-Informatik

Sem.	Module					Credits	Anzahl Prüfung
1.	ED0351 Didaktik der Mathematik 2 (Pflicht) Klausur + Präsentation 7 ECTS	PH9117 Kern-, Teilchen- und Astrophysik für Lehramt (Pflicht) Mündl. 8 ECTS	PH9107 Physik der kondensierten Materie für Lehramt (Pflicht) Klausur 6 ECTS	Wahlmodul Angewandte Mathematik: z.B. MA6011 Seminar (Wahl) Präsentation Mind. 3 ECTS	ED0385 Psychologie des Lehrens und Lernens (Pflicht)	30	4
2.	MA2006 Funktionentheorie (Pflicht) Klausur 5 ECTS	Wahlmodul Angewandte Mathematik: z.B. MA2404 Markovketten (Wahl) Klausur Mind. 5 ECTS	PH0012 Theoretische Physik 4B (Thermodynamik und Elemente der statistischen Mechanik) (Pflicht) Klausur 9 ECTS	ED0138 Umgang mit Heterogenität im Fachkontext (Pflicht) Projektarbeit 9 ECTS	Klausur 9 ECTS	31	5
3.	PH9115 Fachdidaktik Physik 2 (Pflicht) Laborleistung 6 ECTS	Wahlmodul Profilbildung z.B. PH9125 Einführung in die Biophysik für Lehramt (Wahl) Klausur Mind. 6 ECTS	PH9130 Physikalisches Fortgeschrittenenpraktikum für Lehramtsstudierende (Pflicht) Laborleistung 4 ECTS	MA2103 Algebra für LG (Pflicht) Klausur 10 ECTS	MA1009 Höhere Analysis in Aufgaben (Pflicht) Übungsleistung 3 ECTS	29	5
4.	ED0070 Master's Thesis (Pflicht) Wissenschaftliche Ausarbeitung 30 ECTS					30	1

Tabelle 4: Studienverlaufsplan Master der Fächerkombination Mathematik-Physik

Sem.	Module					Credits	Anzahl Prüfung	
1.	ED0351 Didaktik der Mathematik 2 (Pflicht) Klausur + Präsentation 7 ECTS	Wahlmodule Sport Katalog A z.B. SG202016 Erziehungs- und Bildungsprozesse in der Schule arrangieren (Wahl) Präsentation 6 ECTS		Wahlmodul Angewandte Mathematik: z.B. MA2404 Markovketten (Wahl) Klausur Mind. 5 ECTS	Wahlmodul Angewandte Mathematik: z.B. MA6011 Seminar (Wahl) Präsentation Mind. 3 ECTS	ED0138 Umgang mit Heterogenität im Fachkontext (Pflicht) Projektarbeit 9 ECTS	30	4-5
2.	MA2006 Funktionentheorie (Pflicht) Klausur 5 ECTS	SG202510 Gesundheit in der Schule verstehen und analysieren (Pflicht) Klausur 5 ECTS	SG202513 Trainings- und Bewegungswissenschaft in der Schule entwickeln (Pflicht) Laborleistung 5 ECTS	Wahlmodule Sport Katalog B z.B. SG202019 Erlebnisorientierte Lehr- und Lernformen für den Kompetenzerwerb von SchülerInnen verstehen und nutzen (Wahl) Lernportfolio 6 ECTS	Wahlmodule Profilbildung z.B. MA2003 Maß- und Integrationstheorie (Wahl) Klausur Mind. 5 ECTS	ED0385 Psychologie des Lehrens und Lernens (Pflicht)	29	5
3.	MA2103 Algebra für LG (Pflicht) Klausur 10 ECTS	MA1009 Höhere Analysis in Aufgaben (Pflicht) Übungsleistung 3 ECTS	SG202512 Gesunde Lebensstile in Schulen aufbauen und fördern (Pflicht) Klausur+ mündl. Prüfung 6 ECTS	Wahlmodule Sport Katalog C z.B. SG202021 Bildung für nachhaltige Entwicklung im Sport begründen und gestalten (Wahl) Bericht 6 ECTS		Klausur 9 ECTS	31	6
4.	ED0070 Masterarbeit (Pflicht) Wissenschaftliche Ausarbeitung 30 ECTS						30	1

Tabelle 5: Studienverlaufsplan Master der Fächerkombination Mathematik-Sport

Sem.	Module						Credits	Anzahl Prüfung
1.	WZ8075 Verhaltensbiologie (Pflicht) Klausur + Laborleistung 5 ECTS	ED0193 Softwarepraktikum (Pflicht) Projektarbeit 10 ECTS	IN0009 Grundlagen: Betriebssysteme und Systemsoftware (Pflicht) Klausur 6 ECTS			ED0138 Umgang mit Heterogenität im Fachkontext (Pflicht) Projektarbeit 9 ECTS	30	4
2.	WZ8076 Humanbiologie (Pflicht) Klausur +	ED0242 Innovationen im naturwissenschaftlichen Unterricht (Biologie) (Pflicht) Projektarbeit 5 ECTS	IN0010 Grundlagen: Rechnernetze und verteilte Systeme (Pflicht) Klausur 6 ECTS	IN0011 Einführung in die theoretische Informatik (Pflicht) Klausur 8 ECTS	ED0382 Didaktik des Informatikunterrichts (Pflicht) Klausur + Übungsleistung 6 ECTS	ED0385 Psychologie des Lehrens und Lernens (Pflicht)	29	5
3.	Laborleistung 8 ECTS	WZ8077 Modul Botanik/Zoologie (Pflicht) Laborleistung 7 ECTS	ED0383 Wissenschaftliches Arbeiten in der Informatikdidaktik (Pflicht) Wissenschaftl. Ausarbeitung 5 ECTS	Wahlmodule Informatik: z.B. IN2060 Echtzeitsysteme (Wahl) Klausur Mind. 6 ECTS			31	6
4.	ED0070 Master's Thesis (Pflicht) Wissenschaftliche Ausarbeitung 30 ECTS						30	1

Tabelle 6: Studienverlaufsplan Master der Fächerkombination Biologie-Informatik

7 Organisatorische Anbindung und Zuständigkeiten

Der Masterstudiengang Naturwissenschaftliche Bildung wird von der TUM School of Social Sciences and Technology (SOT) angeboten. Darüber hinaus sind die TUM School of Life Sciences (LS), die TUM School of Computation, Information and Technology (CIT), die TUM School of Natural Sciences (NAT), die TUM School of Medicine and Health (in Gründung) und die TUM School of Management (MGT) mit Lehrveranstaltungen eingebunden. Die SOT ist in der Umsetzung der Studiengänge Bachelor und Master Naturwissenschaftliche Bildung über das Einvernehmensverfahren an die Vorgaben des Bayerischen Staatsministeriums für Unterricht und Kultus gebunden. Die rechtlichen Rahmenbedingungen für die Ausgestaltung und Umsetzung des Bachelor- und Masterstudiengangs Naturwissenschaftliche Bildung als Studiengang zum Erwerb der Zulassungsvoraussetzungen zu den Staatsprüfungen für das Lehramt an Gymnasien regelt die LPO I 2008. In dieser werden neben Vorgaben zu Umfang und Inhalten des Studiums auch die Art und Ausgestaltung der Zusammenarbeit mit Schulen, dem Praktikumsamt Oberbayern West und der Außenstelle des Prüfungsamtes für Lehrämter an öffentlichen Schulen sowie Meldefristen geregelt. Um der organisatorischen Komplexität und der Unterschiedlichkeit der Lehramtsstudiengänge gerecht werden zu können, gibt es an der SOT zwei Academic Program Directors (APD), eine/n APD für das Lehramt an Gymnasien und eine/n APD für das Lehramt an beruflichen Schulen, die das jeweilige Professional Profile fachlich und strategisch steuern.

Organisatorisch verantwortlich für den Studiengang Master Naturwissenschaftliche Bildung ist die School SOT sowie der Prüfungsausschuss Naturwissenschaftliche Bildung der SOT. Der Prüfungsausschuss besteht aus neun Mitgliedern und einer Schriftführung. Drei der Mitglieder sind Professoren der SOT. Die verbleibenden Mitglieder sind Professoren bzw. Wissenschaftliche Mitarbeiter, von denen je eine Person aus den Fakultäten Biologie, Chemie, Mathematik, Informatik, Physik und Sport stammt und in der Regel auch die Rolle des Fachstudienberaters einnimmt. Für die Schriftführung ist ein/e Mitarbeiter/-in aus der Abteilung Studien- und Qualitätsmanagement der SOT zuständig. Für jedes Mitglied sowie die Schriftführung existiert ein Vertreter (<https://www.edu.sot.tum.de/edu/studium/fuer-studierende/studiengaenge/lehramt/naturwissenschaftliche-bildung/pruefungsausschuss/>).

Die Bewerbung für den Master of Education erfolgt in TUMonline. Die Verbuchung und Überprüfung der Bewerbungsunterlagen und Klärung der Fragen zur Immatrikulation übernimmt die Abteilung für Bewerbung und Immatrikulation (TUM CST, Center for Study and Teaching).

Die Qualifikation für den Master wird über ein Eignungsverfahren festgestellt. Die Durchführung obliegt der Kommission zum Eignungsverfahren, die aus fünf Mitgliedern besteht, die der Dekan/die Dekanin der SOT bestellt. Die Mitglieder der Kommission müssen prüfungsberechtigte Personen des Studiengangs sein, mindestens drei davon Hochschullehrer*innen gemäß BayHIG (Bayerisches Hochschulinnovationsgesetz) bzw. HSchPrüferV (Verordnung über die Befugnis zur Abnahme von Hochschulprüfungen an Universitäten, Kunsthochschulen und der Hochschule für Fernsehen und Film).

Die Verwaltungsaufgaben im Masterstudiengang Naturwissenschaftliche Bildung werden von der Abteilung Studien- und Qualitätsmanagement der SOT übernommen:

<https://www.sot.tum.de/sot/ueber-uns-2/school-office/studien-und-qualitaetsmanagement/>

Vor Aufnahme und während des Studiums erfolgt die Beratung zu allen Fragen der Fächerwahl, der persönlichen Planung, des Studienablaufes und etwaiger Auslandsaufenthalte durch die Studienberatung des Department Educational Sciences:

<https://www.edu.sot.tum.de/edu/studium/ansprechpartner/studienberatung/>

Durch die Studienkoordination wird die Überschneidungsfreiheit und damit die Studierbarkeit in der Regelstudienzeit gewährleistet:

<https://www.edu.sot.tum.de/edu/studium/ansprechpartner/studienkoordination/>

Gemeinsam mit der Schriftführung des Prüfungsausschusses übernimmt die Studienkoordination auch die Beratung und Bescheinigungen für die Staatsprüfungen sowie die Kommunikation mit der Außenstelle des Prüfungsamtes für Lehrämter an öffentlichen Schulen.

Das Praktikumsbüro der SOT übernimmt die Organisation der beiden Schulpraktika und die Zuteilung der Studierenden auf die Referenzschulen im Rahmen des TUMpaedagogicum I und II in der Bachelorphase:

<https://www.edu.sot.tum.de/edu/studium/praktika/schulpraktika-infos-fuer-studierende/>

Das studienbegleitende fachdidaktische Praktikum (TUMpaedagogicum III) in der Masterphase wird vom Praktikumsamt Oberbayern West organisiert:

<https://www.km.bayern.de/ministerium/institutionen/ministerialbeauftragte-gymnasium/oberbayern-west/praktikumsamt.html>

In der Prüfungsverwaltung werden die Leistungen der Studierenden erfasst, überwacht und bei erfolgreichem Abschluss des Studiums an das Prüfungsamt zur Zeugniserstellung übermittelt:

<https://www.edu.sot.tum.de/edu/studium/ansprechpartner/pruefungsverwaltung/>

Die Abteilung Studien- und Qualitätsmanagement ist damit ein zentraler Ansprechpartner für die Studierenden bei allen Fragen die im Laufe des Studiums entstehen können. Anliegen der Studierenden werden bei Bedarf an die zuständigen Stellen kommuniziert und notwendige Änderungen oder Verbesserungen an der Studienstruktur eingeleitet.

Die SOT verantwortet im Master Naturwissenschaftliche Bildung das Lehrprogramm für die pädagogischen Anteile der Erziehungswissenschaften (Professuren zu: Lehren und Lernen mit Digitalen Medien, Schul- und Unterrichtsforschung, Formelles und Informelles Lernen, Psychologie und Schulpädagogik) sowie die Biologie-, Chemie-, Mathematik- und Informatikdidaktik (Professuren zu Fachdidaktik Life Science, Didaktik der Chemie, Didaktik der Mathematik, Didaktik der Informatik, Didaktik der Physik).

Die inhaltliche Verantwortung für die fachwissenschaftlichen Lehrangebote obliegt den anbietenden Schools (TUM School of Life Sciences, TUM School of Computation, Information and Technology, TUM School of Natural Sciences, TUM School of Medicine and Health (in Gründung), TUM School of Management) und erfolgt in enger Abstimmung und Kooperation mit der SOT. Die SOT importiert über Module der anbietenden Schools deren fachwissenschaftliches Lehrangebot. Die Schools benennen Fachstudienberater für das Lehramt, die in der Regel für das entsprechende Fach Mitglied oder Vertreter im Prüfungsausschuss sind. Auch die inhaltliche Beurteilung und Anerkennung von Prüfungsleistungen erfolgt ggf. in Abweichung vom Standardverfahren mit der Fachstudienberatung an den Schools.

Informationen zum Studiengang werden im Bereich Studium der SOT-Webseite

(<https://www.edu.sot.tum.de/edu/studium/>) veröffentlicht. Darüber hinaus wird für die gültige Fachprüfungs- und Studienordnung (FPSO) auf die Internetseite der TUM „Satzungen und Ordnungen“ verwiesen:

<https://www.tum.de/studium/im-studium/das-studium-organisieren/satzungen-ordnungen>

Für administrative Aspekte der Studienorganisation sind teils die zentralen Arbeitsbereiche des TUM Center for Study and Teaching (TUM CST), teils Einrichtungen der TUM SOT zuständig (s. folgende Übersicht):

- Allgemeine Studienberatung: zentral:
Studienberatung und -information (TUM CST)
E-Mailadresse: studium@tum.de
Telefonnummer: +49 (0)89 289 22245
bietet allgemeine Informationen und Beratung für:
Studieninteressierte und Studierende
(über Hotline/Service Desk)
- Studienberatung TUM SOT: Studien- und Qualitätsmanagement EDU
E-Mail: studienberatung.edu@sot.tum.de
Telefonnummer(n): 089/289-24239 und -24333
bietet spezielle Informationen und Beratung für
Lehramtsstudiengänge und Quereinsteiger
- Fachstudienberatung: für die einzelnen Fächer an den Schools, siehe
<https://www.edu.sot.tum.de/edu/studium/ansprechpartner/fachstudienberatung>
- Auslandsaufenthalt/Internationalisierung:
zentral: TUM Global & Alumni Office
E-Mailadresse: internationalcenter@tum.de
dezentral: TUM SOT, Verena Euler,
international@edu.tum.de , 089/289-24333
- Gender & Diversity: TUM SOT, Dr. Susanne Miesera,
susanne.miesera@tum.de
- Beratung barrierefreies Studium: zentral: Servicestelle für behinderte und
chronisch kranke Studierende und
Studieninteressierte (TUM CST)
E-Mailadresse: Handicap@zv.tum.de
Telefonnummer: +49 (0)89 289 22737
dezentral: TUM SOT, Verena Euler,
verena.euler@tum.de, 089/289-24333
- Bewerbung und Immatrikulation: zentral: Bewerbung und Immatrikulation
(TUM CST)
E-Mailadresse: studium@tum.de
Telefonnummer: +49 (0)89 289 22245

Bewerbung, Immatrikulation,
Student Card, Beurlaubung,
Rückmeldung, Exmatrikulation

- Beiträge und Stipendien: zentral: Beiträge und Stipendien (TUM CST)
E-Mailadresse:
beitragsmanagement@zv.tum.de
Stipendien und Semesterbeiträge
- Zentrale Prüfungsangelegenheiten: zentral: Graduation Office and Academic Records (TUM CST),
Abschlussdokumente, Prüfungsbescheide,
Studienabschlussbescheinigungen
- Dezentrale Prüfungsverwaltung: TUM SOT, STM EDU
Andreas Prechter
pruefungsverwaltung.edu@sot.tum.de
Tel.: +49 89 289 24389
- Prüfungsausschuss: TUM SOT, STM EDU
Dr. Ursula Dawo (Vorsitzende/r)
Ruth Schiermeier (Schriftführer/in)
- Lehre und Qualitätsmanagement: zentral: Qualitätsmanagement und ProLehre (TUM CST), <https://www.tum.de/studium/lehre/>
dezentral: TUM SOT
Vice Dean: Prof. Dr. Claudia Nerdel
APD: Prof. Dr. Andreas Obersteiner
Organisation QM-Zirkel: Julia Pötzl

8 Entwicklungen im Studiengang

Bereits zum Wintersemester 2009 wurden zwei Masterstudiengänge für die gleiche Fächerkombination (Biologie-Chemie) als Modellstudiengänge umgesetzt. Die damalige Idee hinter den Studiengängen war, ein Bachelorstudium im Erstfach zu generieren, das sich möglichst nah am Fachstudiengang des Erstfaches orientierte, das Zweitfach wie ein Nebenfach mitbediente und damit die Polyvalenz zum fachwissenschaftlichen Bachelorstudiengang förderte. Im Master lag der Studienschwerpunkt dann auf dem Zweitfach. Dieses System wurde vorerst auch mit der Einführung weiterer Fächerkombinationen weitergeführt und später verworfen, da die Studierenden im weiteren Studium Schwierigkeiten mit dem Schwerpunktwechsel im Master hatten. Die damalige Struktur unterlag rechtlich zudem noch der LPO I von 2002, in der modularisierte Studiengänge noch nicht vorgesehen waren.

Mit dem Bachelor und Master mit Studienbeginn zum Wintersemester 2011/12 (Version 2011), die nach der aktuellen LPO I von 2008 konzipiert wurden, werden erstmalig fünf Fächerkombinationen angeboten und die beiden Unterrichtsfächer in der Studienstruktur gleichberechtigt behandelt. Auch beim Übergang zwischen Bachelor und Master wurde explizit darauf geachtet, dass der Eintritt in den Master nicht ohne einen abgeschlossenen Bachelor möglich ist, da der sogenannte „weiche Übergang“ in der Vorgängerversion zu massiven Problemen mit dem Abschluss des Bachelorstudiums geführt hatte.

In den weiteren Änderungsversionen bis Wintersemester 2014/15 wurden einzelne Module ausgetauscht und die Studienverlaufspläne optimiert.

In der Bachelor Version 2014 (ab Wintersemester 2014/15) wurde die Mathematik vereinheitlicht und Wahlmodulkataloge für die Angewandte Mathematik eingeführt. Der zugehörige Master startete in der Version 2017 im Wintersemester 2017/18.

Im Zuge einer umfassenden Änderung der Fachmodule der Chemie starteten die beiden Fächerkombinationen Biologie-Chemie und Mathematik-Chemie mit neuen Bachelorstudiengängen, in denen die Chemie der beiden Fächer einander angenähert wurde. Da das Unterrichtsfach Biologie für einen Teil seiner Module Vorkenntnisse aus der Biochemie benötigt, wurde das Biochemie Modul des Unterrichtsfachs im Bachelor und auch auf Grund der fehlenden Tiefe der Mathematikkennntnisse die Quantenmechanik in einer angepassten Variante im Master verortet. Zudem benötigen die Studierenden mit Unterrichtsfach Biologie keine Einführungsveranstaltung in die Biologie. In der Fächerkombination Mathematik-Chemie wurde versucht, möglichst nah am Fachstudiengang der Chemie zu bleiben und da vertiefte mathematische Kenntnisse über die Fachmodule der Mathematik vorhanden sind, kann die Quantenmechanik auch im Bachelor gehört werden. Da hier allerdings die Biologiekenntnisse nicht vorausgesetzt werden können, hört diese Fächerkombination das Grundlagenmodul Biologie für Chemiker und im Master dann das Biochemie Modul. Auch im Master, der mit Studienbeginn ab dem Wintersemester 2019/20 in Kraft trat, erfolgte ein Angleichen der Studiengangstruktur. Zudem konnten durch die Umstrukturierung der Fächerkombination Mathematik-Chemie Wahlmodule der Profilbildung in die Studiengangstruktur aufgenommen werden.

In einer weiteren Änderung wurde das überarbeitete Mentoringkonzept der damaligen TUM School of Education umgesetzt. Es sieht vor mit allen Studierenden ein sogenanntes Eignungsgespräch zu führen, wobei hier nicht die Eignung sondern das Mentoring und die Beratung im Vordergrund stehen.

Im Zuge einer umfassenden Änderung der Fachmodule des Sports wurde auch hier eine Änderung der Studiengangstruktur in der Fächerkombination Mathematik-Sport mit Umsetzung zum Wintersemester 2018/19 notwendig. Hierbei wurden auch noch kleinere Modulanpassungen und Korrekturen an der Bachelorsatzung vorgenommen. Der zugehörige Master trat zum Wintersemester 2020/21 in Kraft.

In der dritten Änderung des Masters wurden kleine Änderungen aus den ehemaligen Fakultäten umgesetzt. Unter anderem konnte dadurch der schon seit längerem von den Studierenden geforderte Profilbildungsbereich in der Fächerkombination Mathematik-Physik eingerichtet werden.

In der fünften Änderung des Masters wurde das Eignungsverfahren in ein zweistufiges Verfahren umgestaltet.

In der Bachelor Version 2019 (ab Wintersemester 2019/20) wurden durch massive Änderungen im Fachstudiengang Biologie und Fachstudiengang Mathematik auch umfassende Änderungen in den Fächerkombinationen Biologie-Chemie und allen Mathematik-Kombinationen nötig. Die zugehörige sechste Änderung des Masters startete im Sommersemester 2022 (Version 2022).

Um dem Bedarf an Informatik-Lehrkräften nachzukommen, hat das Ministerium für Unterricht und Kultus die Fächerkombination Biologie/Informatik in die LPO im Jahr 2022 mit aufgenommen. Die TUM School of Social Sciences and Technology hat daraufhin sofort diese Fächerkombination in die Satzung des Bachelor-Studiengangs Naturwissenschaftliche Bildung integriert. Seit dem Wintersemester 2022/2023 werden geeignete Bewerberinnen und Bewerber dafür immatrikuliert. Die Immatrikulation in den konsekutiven Masterstudiengang soll spätestens ab dem Wintersemester 2024/2025 möglich sein, da sich für den Bachelor mit der Kombination Biologie/Informatik Studierende mit bereits abgeschlossenen Studiengängen der Fachwissenschaft Biologie immatrikuliert haben und diese sich voraussichtlich spätestens zum WiSe 2024/2025 in den Master Naturwissenschaftliche Bildung Biologie/Informatik immatrikulieren können.