

Studiengangsdokumentation

Masterstudiengang Lebensmittel- chemie

Teil A
TUM School of Life Sciences
Technische Universität München

Allgemeines:

- Organisatorische Zuordnung: TUM School of Life Sciences
- Bezeichnung: Lebensmittelchemie
- Abschluss: Master of Science (M.Sc.)
- Regelstudienzeit und Credits: 4 Fachsemester und 120 Credit Points (CP)
- Studienform: Vollzeit
- Zulassung: Eignungsverfahren (EV)
- Starttermin: Wintersemester (WiSe) 2015/2016
- Sprache: Deutsch
- Hauptstandort: Weihenstephan (Freising)
- Studiengangsverantwortlicher: Prof. Dr. Michael Rychlik
- Ansprechpersonen bei
Rückfragen zu diesem Dokument: Team Qualitätsmanagement
qm.co@ls.tum.de
- Stand vom: 08.12.2021

Inhaltsverzeichnis

1	Studiengangsziele	4
1.1	Zweck des Studiengangs	4
1.2	Strategische Bedeutung des Studiengangs	5
2	Qualifikationsprofil	6
3	Zielgruppen	8
3.1	Adressatenkreis	8
3.2	Vorkenntnisse	8
3.3	Zielzahlen	8
4	Bedarfsanalyse	9
5	Wettbewerbsanalyse	11
5.1	Externe Wettbewerbsanalyse	11
5.2	Interne Wettbewerbsanalyse	11
6	Aufbau des Studiengangs	13
7	Organisatorische Anbindung und Zuständigkeiten	17
8	Entwicklungen im Studiengang	19

1 Studiengangsziele

1.1 Zweck des Studiengangs

Die Lebensmittelchemie befasst sich mit den Inhaltsstoffen von Lebensmitteln auf molekularer Ebene. In der heutigen Zeit stellt der Verbraucher bei Lebensmitteln neben der Frage des Nährwerts insbesondere Qualitätsparameter wie Geruch und Geschmack, sowie Fragen der Authentizität, Herkunft, Sicherheit und insbesondere der gesundheitsbezogenen Funktionalität in den Vordergrund. Dies fordert von der Gesellschaft auf der einen Seite die Überwachung der durch das Lebensmittelrecht vorgegebenen Anforderungen im Sinne eines vorbeugenden Verbraucherschutzes. Auf der anderen Seite ist es von zentraler Bedeutung, wie durch grundlagenorientierte Forschung die Qualität und die gesundheitsfördernden Eigenschaften von Lebensmitteln gesteigert werden können.

In Wirtschaft, Politik und Wissenschaft kristallisiert sich die Erkenntnis immer deutlicher heraus, dass sich Lebensmittelsicherheit und Lebensmittelqualität nur durch einen ganzheitlichen Ansatz, angefangen von der Qualität des Futtermittels, über die Beschaffenheit der Verpackung, bis hin zur Art und Weise der Zubereitung realisieren lassen. Konzepte wie „from farm to fork“ oder „from stable to table“ sind vielversprechende, öffentlichkeitswirksame Ansätze für Produktion, Handel und Überwachung. Auch für die Lebensmittelchemie stellt sich die Aufgabe, ihre Absolventen in einem interdisziplinären Kontext auszubilden, damit diese ihren Beitrag zur Lösung von ganzheitlichen Fragestellungen leisten und die Lebensmittelsicherheit verbessern können.

Insbesondere in der Acrylamid-Krise hat es sich gezeigt, wie durch intensive grundlagenorientierte Forschung die Gesundheit des Verbrauchers geschützt werden kann. Im Jahr 2002 wurde erstmals darüber berichtet, dass sehr viele Kartoffelchips und andere erhitzte Lebensmittel auf dem Markt mit hohen Konzentrationen des potentiell krebserregenden Stoffes belastet waren. In den Folgejahren wurden durch internationale Forschungsaktivitäten die Bildungswege aufgeklärt und Minimierungsstrategien entwickelt, die von der Züchtung neuer Kartoffelsorten, bis hin zu Änderungen an der Rezeptur und dem gesamten Herstellungsprozess reichten. Die von der lebensmittelproduzierenden Industrie umgesetzten und weiterentwickelten Strategien wurden von den Überwachungsbehörden stets begleitet, die bereits im Jahr 2008 nur noch ca. 2 % der untersuchten Proben beanstanden mussten.

Die Lebensmittelchemie als grundlagenorientierter und forschungsbasierter Fachbereich der analytischen Chemie spielt dabei eine Schlüsselrolle bei der Bewältigung aktueller und zukünftiger Krisen. Aufgrund seiner analytischen Kompetenz ist der Lebensmittelchemiker im Bereich der Lebensmittelwissenschaften einzigartig. Sein molekulares Verständnis erlaubt es ihm, chemische Zusammenhänge zu verstehen, zu bewerten und Folgerungen für die Herstellung, Verarbeitung und Behandlung von Lebensmitteln und Futtermitteln abzuleiten, sowie die Auswirkungen neuer Technologien bei der Lebensmittelherstellung auf die molekulare Zusammensetzung des Lebensmittels zu erforschen und in den Prozess einfließen zu lassen.

Lebensmittelchemikerinnen und Lebensmittelchemiker spielen eine wesentliche Rolle im Rahmen des vorbeugenden Verbraucherschutzes und leisten in ihrer Tätigkeit in Forschung, amtlicher Überwachung und Industrie einen wichtigen Beitrag zur Umsetzung des Anspruchs der Gesellschaft auf gesunde und sichere Lebensmittel. Im Hinblick auf zukünftige Entwicklungen, der Änderungen der Ernährungsgewohnheiten und der Nachfrage nach neuen vegetarischen oder veganen Alternativen

zu etablierten Lebensmitteln, die bezüglich ihrer Zusammensetzung, Sicherheit und gesundheitlichen Eigenschaften erst noch bewertet werden müssen, ist die Fachkompetenz von Lebensmittelchemikerinnen und Lebensmittelchemiker gefragt denn je.

1.2 Strategische Bedeutung des Studiengangs

Der Masterstudiengang Lebensmittelchemie fügt sich ein in das Leitbild der TUM¹ und der School of Life Sciences², indem er als forschungsorientierter Studiengang seinen Beitrag zur Versorgung der Bevölkerung mit hochwertigen und sicheren Lebensmitteln leistet. Dies wird erreicht durch die interdisziplinäre Ausrichtung des Studiengangs und die einzigartige Fokussierung auf analytisch-chemische Fragestellungen, sowie der Einbindung des Studiengangs in das Forschungsumfeld der Lehrstühle an der TUM. Die Konzeptionierung der lebensmittelchemischen Ausbildung an der TUM mit dem Bachelorstudiengang Lebensmittelchemie an der TUM School of Natural Sciences und dem Masterstudiengang Lebensmittelchemie an der TUM School of Life Sciences spiegelt den interdisziplinären Charakter dieses konsekutiven Bachelor/Master-Studiengangs wieder. Kein Studiengang an der TUM School of Life Sciences befasst sich bisher derart vertieft mit den molekularen Grundlagen auf der Basis chemischer Analytik, so dass die TUM School of Life Sciences mit diesem Studiengang sowohl ihr Portfolio an forschungsorientierten grundlegenden Studiengängen erweitert, als auch ihr Profil als interdisziplinäres Forschungszentrum weiter schärft.

¹ Das Leitbild ist auf der Homepage der TUM unter dem Stichwort: „Innovationen für Mensch, Natur und Gesellschaft“ formuliert: *„Die Technische Universität München ist dem Innovationsfortschritt für Mensch, Natur und Gesellschaft verpflichtet. [...] Mit Blick auf die Erhaltung des Ökosystems Erde berücksichtigen wir dabei die Anforderungen der Natur, gehen sorgsam mit Ressourcen um und räumen dem Schutz von Mensch und Umwelt hohe Priorität ein. Aus Verantwortung für die nachfolgenden Generationen fließen neueste Erkenntnisse aus der Forschung unmittelbar in unsere Kooperationen mit Schulen, in die Curricula unserer Studiengänge, in Fort- und Weiterbildungsprogramme sowie in nachhaltige Technologieunternehmen mit Wachstumspotential ein.“*

² Das Leitbild ist auf der Homepage der SoLS unter dem Stichwort: „Herausforderungen von heute – Forschung und Lehre für morgen“ formuliert: *„Das 21. Jahrhundert steht vor großen Herausforderungen: Die Sicherung der Welternährung, die Verknappung fossiler Energieträger und der Klimawandel sind Themen unserer Zeit. Zur Bewältigung dieser Aufgaben ist Spitzenforschung nötig – sowohl in den Grundlagen als auch in der Anwendung. Dabei kommt den Lebenswissenschaften eine wichtige Rolle zu, denn sie umfassen das gesamte Themenspektrum, von der Nahrungsmittelproduktion über die Bereitstellung biogener Rohstoffe bis hin zur Bewahrung einer lebenswerten Umwelt.“*

2 Qualifikationsprofil

Der Masterstudiengang Lebensmittelchemie entspricht dem Qualifikationsrahmen für deutsche Hochschulabschlüsse gemäß den folgenden Kriterien:

Wissen und Verstehen - Wissensverbreiterung, Wissensvertiefung und Wissensverständnis -

Nach Abschluss des Masterstudiengangs Lebensmittelchemie haben die Absolventen ein vertieftes und detailliertes Wissen über die Themenfelder Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände, Tabakerzeugnisse, Futtermittel und deren Rohstoffe sowohl aus chemisch-analytischer als auch aus technologischer und rechtlicher Sicht. Sie haben alle von der Ausbildungs- und Prüfungsordnung für Staatlich geprüfte Lebensmittelchemikerinnen und Lebensmittelchemiker (APOLmCh) geforderten Bereiche abgedeckt, die dem zweiten Abschnitt der Staatsprüfung entsprechen.

Die Absolventen sind in der Lage, die wesentlichen Reaktionen bei der Verarbeitung und Zubereitung von Lebensmitteln auf molekularer Ebene hinsichtlich der Bildung von wertgebenden Eigenschaften wie Geruch, Geschmack, Farbe und Textur eines Lebensmittels zu verstehen und zu bewerten. Die Absolventen können den Zusammenhang zwischen chemischer Struktur, der molekularen Grundlage, und der sensorischen Sinneswahrnehmung, dem Geruchs- und Geschmackseindruck eines Lebensmittels, zusammen als „molekulare Sensorik“ bezeichnet, erkennen und bewerten. Sie kennen die analytischen Techniken der molekularen Sensorik, die zur Bewertung der Lebensmittelqualität in Überwachung, Industrie und Forschung herangezogen werden, und wissen diese auf aktuelle Fragestellungen anzuwenden.

Die Absolventen des Masterstudiengangs sind in der Lage, die wesentlichen qualitätsbestimmenden Eigenschaften eines Lebensmittels, wozu neben den oben erwähnten sensorischen Parametern insbesondere der Gehalt an erwünschten, ernährungsphysiologisch positiv bewerteten Inhaltsstoffen zu zählen ist, zu analysieren und zu bewerten. Ihnen ist bekannt, wie diese Stoffe gebildet werden bzw. welche Parameter einen Einfluss auf den Gehalt bei der Verarbeitung oder Lagerung haben, so dass sie Strategien entwickeln können, den gesundheitsfördernden Wert eines Lebensmittels zu erhöhen.

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen - Nutzung und Transfer, wissenschaftliche Innovation -

Die Absolventen verfügen über ein breites, detailliertes und kritisches Verständnis darüber, wie unerwünschte Inhaltsstoffe in Lebensmitteln, Kosmetika, Bedarfsgegenständen, Tabakerzeugnissen und Futtermitteln bewertet werden, wie sie analysiert und überwacht werden und wie deren Bildung verhindert bzw. minimiert werden kann. Sie sind deshalb in der Lage, in Ihrer Tätigkeit in Forschung, amtlicher Überwachung und Industrie, vorausschauend zu handeln und frühzeitig kritische Problemsituationen zu erkennen, zu analysieren und Gegenmaßnahmen zu entwickeln, um die Lebensmittelsicherheit und Lebensmittelqualität zu gewährleisten.

Sie sind in der Lage, sowohl wertgebende Inhaltsstoffe, als auch Spurenkomponenten in Lebensmitteln mit Hilfe von modernen, zeitgemäßen Methoden zu analysieren. Sie können ihr Wissen auf die Analytik unbekannter Stoffe anwenden und neue Methoden zur Lösung von zukünftigen Problemstellungen entwickeln. Sie wissen Analysenergebnisse zu bewerten und qualitätssichernde Maßnahmen in analytischen Laboratorien anzuwenden.

Am Ende des Studiums sind die Absolventen in der Lage, Fragestellungen aus der Forschung eigenständig zu analysieren, sich fachspezifische Informationen zu beschaffen und zu bewerten und neue Ideen und Lösungsansätze zu entwickeln. Sie können zielgerichtet und methodisch begründet neue Erkenntnisse und Einsichten im Bereich der Life Sciences gewinnen. Die Absolventen sind in der Lage, eigenständig Ziele zu formulieren, experimentelle Versuchsdesigns zu entwickeln und durchzuführen und die Ergebnisse in einem wissenschaftlichen Kontext auszuwerten, zu interpretieren und zu diskutieren.

Kommunikation und Kooperation

Die Absolventen erlernen im Studium das Arbeiten im Team zur Lösung von praktischen und theoretischen Aufgabenstellungen. Sie sind in der Lage sich durch ihre fachlichen und sprachlichen Kompetenzen in internationale Forschungsgruppen einzubringen und auszutauschen. Sie können Strategien zur Lösung von Problemstellungen in Zusammenarbeit mit Wissenschaftlern anderer Fachgebiete entwickeln und umsetzen.

Wissenschaftliches Selbstverständnis und Professionalität

Nach Abschluss des Studiums sind die Absolventen in der Lage, die Ergebnisse Ihrer Forschungstätigkeiten vor einem Fachpublikum zu präsentieren und in einer wissenschaftlichen Diskussion zu verteidigen. Sie können die in ihrer Forschungsarbeit erzielten Ergebnisse im Kontext des aktuellen Forschungsstandes bewerten und eine Einschätzung über ihren Beitrag zur Weiterentwicklung des Fachgebiets treffen. In der wissenschaftlichen Diskussion können sie sachlich ihren Standpunkt vertreten und ihre Entscheidungen wissenschaftlich begründen. Sie sind in der Lage kritische Kommentare zu reflektieren und als Ansatzpunkt zur persönlichen fachlichen Weiterentwicklung zu nutzen.

3 Zielgruppen

3.1 Adressatenkreis

Als Zielgruppe werden im Sinne eines konsekutiven Bachelor/Master-Studiengangs Bewerber mit abgeschlossenem Bachelorstudium Lebensmittelchemie an der TUM angesprochen. Auf Grund der erforderlichen Äquivalenz des Masterstudiums mit dem zweiten Abschnitt der Staatsprüfung ist das Vorliegen von bestimmten Kompetenzen aus dem Bachelorstudium notwendig. Die Verordnung über die Ausbildung und Prüfung der Staatlich geprüften Lebensmittelchemiker (APOLmCh) schreibt dazu detailliert das Vorliegen von grundlegenden theoretischen und praktischen Kenntnissen der anorganischen und analytischen Chemie, der organischen Chemie, der physikalischen Chemie, der Biochemie und der Lebensmittelchemie, sowie auch der Physik, Mathematik, Biologie und Botanik sowie Mikrobiologie vor. Näheres ist in der APOLmCh geregelt. Innerhalb der TUM erfüllt nur der Bachelorstudiengang Lebensmittelchemie diese Anforderungen. Die fachliche Eignung von Bewerbern mit einem Bachelorabschluss Lebensmittelchemie von anderen Universitäten ist im Eignungsverfahren zu überprüfen.

3.2 Vorkenntnisse

Ein Interesse an fachspezifischen oder überfachlichen Themen wie Recht und Qualitätsmanagement ist von Nutzen, da diese Themen im späteren Berufsalltag der Lebensmittelchemiker von großer Bedeutung sind. Auf Grund der Anlehnung des Studiengangs an die lebensmittelchemische Forschung wird von den Bewerbern die Bereitschaft zur selbstständigen Beschäftigung mit lebensmittelchemischen Fragestellungen erwartet. Die Bewerber sollten dazu bereit sein, sich eigenverantwortlich Grundkenntnisse der englischen Sprache anzueignen bzw. zu vertiefen, da Fachliteratur häufig in englischer Sprache verfasst ist.

3.3 Zielzahlen

Das Masterstudium Lebensmittelchemie ist auf quantitative Zielzahlen von ca. 30 Absolventen ausgelegt. Die zur Verfügung stehenden Laborräume, sowie die zur Ausbildung eingesetzten Analysengeräte können bei einer Kohortengröße von ca. 30 Studierenden optimal ausgelastet und betrieben werden. Die Betreuung durch die Dozierenden in den Saal- und Forschungspraktika ist ebenfalls in diesem Größenbereich ideal.

4 Bedarfsanalyse

Auf Grund des Aufbaus des konsekutiven Bachelor/Master-Studiengangs Lebensmittelchemie an der TU München ist der Abschluss Master Lebensmittelchemie mit dem zweiten Abschnitt der Staatsprüfung für Staatlich geprüfte Lebensmittelchemiker gemäß APOLmCH gleichwertig. Diese Konzeption muss vom zuständigen bayerischen Staatsministerium (Umwelt und Verbraucherschutz) geprüft werden, so dass die Absolventen des Studiengangs Master Lebensmittelchemie nicht nur das Recht erhalten den akademischen Titel „M.Sc.“ zu führen, sondern auch die gesetzlich geschützte Berufsbezeichnung „Lebensmittelchemiker“ tragen zu dürfen. Durch diese äquivalente Konzeption wird der Abschluss des Masterstudiengangs Lebensmittelchemie an der TUM auch von den staatlichen Untersuchungsämtern anerkannt und ermöglicht den Absolventen im Anschluss an ihr Universitätsstudium eine einjährige Ausbildung zum „Staatlich geprüften Lebensmittelchemiker“ aufzunehmen. Somit ist der Abschluss M.Sc. Lebensmittelchemie völlig vergleichbar mit den Abschlüssen Staatsexamen und Diplom, für die an anderen Studien-Standorten ausgebildet wird. Der Masterstudiengang Lebensmittelchemie bereitet seine Absolventen somit auch auf die weiterführende Ausbildung an einer staatlichen Untersuchungseinrichtung im Anschluss an die Universitätsausbildung vor. In Bayern stehen gegenwärtig 16 Ausbildungsplätze³ zum „staatlich geprüften Lebensmittelchemiker“ zur Verfügung, allerdings ist auch ein Wechsel in andere Bundesländer möglich.

Tätigkeitsbereiche von Lebensmittelchemikern sind die öffentliche Verwaltung (z. B. bei Ministerien oder Behörden des Bundes und der Länder), bei denen Lebensmittelchemiker Maßnahmen des gesundheitsbezogenen Verbraucherschutzes entwickeln, umsetzen und kontrollieren, sowie den Verkehr mit Lebensmitteln, kosmetischen Mitteln, Tabakerzeugnissen und Bedarfsgegenständen überwachen oder die entsprechend den Ergebnissen der Überwachung erforderlichen Maßnahmen umsetzen.

Lebensmittelchemiker, insbesondere staatlich geprüfte Lebensmittelchemiker, arbeiten als Sachverständige in der amtlichen Überwachung von Lebensmitteln, kosmetischen Mitteln und Bedarfsgegenständen in staatlichen Untersuchungseinrichtungen⁴, erstellen sensorische, chemische und rechtliche Beurteilungen von o. g. Erzeugnissen und entwickeln neue Analysenmethoden. Vergleichbare Tätigkeiten üben Lebensmittelchemiker auch in privatwirtschaftlich geführten Untersuchungslaboratorien in der Lebensmittel- und Futtermittelwirtschaft aus, die einen Großteil der Absolventen beschäftigt. Auch in dieser Branche wird gerne auf staatlich geprüfte Lebensmittelchemiker zurückgegriffen, deren Befähigung, Gutachten zu schreiben, ein wesentlicher Vorteil ist. In diesem Zusammenhang ist es essentiell, den Masterstudiengang Lebensmittelchemie an der TUM so zu konzeptionieren, dass die Äquivalenz zum Staatsexamen bestehen bleibt, damit für die Absolventen der TUM dieser Arbeitsmarkt weiterhin zur Verfügung steht.

³ <https://www.lgl.bayern.de/karriere/einstieg/lebensmittelchemiker/index.htm>

⁴ (z.B. beim Bayerischen Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit an den drei Standorten Oberschleißheim, Erlangen und Würzburg, einer Behörde mit über 1000 Mitarbeitern, davon ca. 100 Lebensmittelchemikern)

Auch in Verbraucherorganisationen sind Lebensmittelchemiker tätig. Dazu gehört nicht nur die Information und Beratung von Verbrauchern über Lebensmittel, Tabakerzeugnisse, kosmetische Mittel und Bedarfsgegenstände, sondern auch die Vertretung von Verbraucherinteressen gegenüber Industrie, Handel und politischen Gremien.

An Universitäten, Forschungsanstalten oder Fachhochschulen sind Lebensmittelchemiker in der Forschung und in der Lehre tätig. Dies betrifft nicht nur die lebensmittelchemischen Institute oder Lehrstühle als primäres Beschäftigungsfeld, sondern viele Bereiche aus den Life Sciences greifen bei analytischen Fragestellungen gerne auf die interdisziplinäre Fachkompetenz der Lebensmittelchemiker zurück. Der starke Forschungsbezug des Masterstudiengangs Lebensmittelchemie bereitet die Absolventen auf eine Promotion vor, nach deren Abschluss ihnen auch Tätigkeiten im Bereich Forschung und Entwicklung bei Pharmaunternehmen offenstehen.

Lebensmittelchemiker können auf Grund Ihrer Ausbildung auch freiberufliche Tätigkeiten ausüben, die sich von der Erstellung von sensorischen, chemischen oder rechtlichen Gutachten für verschiedene Auftraggeber, über die wissenschaftliche Beratung von Unternehmen und Privatpersonen, bis hin zu Dienstleistungen im Rahmen des Qualitätsmanagements erstrecken.

In der lebensmittelverarbeitenden Industrie, die sich sowohl aus großen international agierenden Konzernen als auch aus mittelständischen Betrieben zusammensetzt, arbeiten Lebensmittelchemiker unter anderem an der Schnittstelle zwischen Produktion und Qualitätsmanagement. Sie entscheiden über den Bezug der Rohware auf Grund von Qualitätsmerkmalen, führen die Wareneingangskontrollen durch und überprüfen die gesamte Produktion im Hinblick auf die sensorische Qualität und chemische Sicherheit des Endprodukts. Lebensmittelchemiker unterstützen das Marketing bezüglich der lebensmittelrechtlichen Konformität von Etikettierungen und Werbeaussagen und tragen damit wesentlich zum Erfolg eines Produkts auf dem Markt bei. Sie beraten das Management, stehen in engen Kontakt mit dem Kunden und sind wesentlich an der Entwicklung neuer Produkte beteiligt.

Insbesondere in Bezug auf das zuletzt genannte Tätigkeitsfeld sind die Absolventen des Masterstudiengangs Lebensmittelchemie an der TUM im Vergleich zu den Abschlüssen Staatsexamen und Diplom von Ihren Arbeitsmöglichkeiten in einem internationalen Umfeld deutlich flexibler und können auf Grund ihrer sowohl anwendungs- als auch forschungsorientierten Ausbildung auch auf dem internationalen Arbeitsmarkt hervorragend bestehen.

5 Wettbewerbsanalyse

5.1 Externe Wettbewerbsanalyse

Der Studiengang Lebensmittelchemie wird in Deutschland an 15 Universitäten, in Bayern an der TU München, der Universität Erlangen-Nürnberg sowie der Universität Würzburg angeboten. Von allen Standorten haben den konsekutiven Bachelor/Masterstudiengang bisher nur die Universitäten in Hohenheim, Gießen, Karlsruhe, Münster, Kaiserslautern und Würzburg eingeführt. Die TU München gehört somit zu den wenigen Standorten innerhalb Deutschlands, die den Masterstudiengang Lebensmittelchemie anbieten und ist deshalb für potentielle Bewerber in besonderem Maße attraktiv. In Bayern ist die TUM der Standort mit den meisten Studienanfängern im Bereich der Lebensmittelchemie (früher Staatsexamen, jetzt Bachelor) und spielt damit eine ganz wesentliche Rolle in der Ausbildung von qualifizierten Fachkräften und angehenden Wissenschaftlern in der Forschung, die durch die Einrichtung des Masterstudiengangs weiter gestärkt werden soll.

Durch die Beibehaltung der grundsätzlichen Äquivalenz des Masterabschlusses mit dem 2. Abschnitt der Staatsprüfung wird die TUM ihrem gesellschaftlichen Auftrag zur Ausbildung von Lebensmittelchemikern gerecht. Im Vergleich zu den anderen Studienabschlüssen Staatsexamen und Diplom wird gleichzeitig der Fokus verstärkt auf die wissenschaftliche Forschung gelegt, so dass den Absolventen im Anschluss an ihr Studium eine breite berufliche Differenzierung möglich ist.

Weiterhin ist der Masterstudiengang Lebensmittelchemie an der TUM eng an die Forschung des Fachbereichs angelehnt, was sowohl in die theoretischen als auch praktischen Studieninhalte ausstrahlt. Das Zentrum für Lebensmittelchemie am Standort Weihenstephan mit den zwei Ordinarien und angeschlossenen Forschungseinrichtungen bündelt auf in Deutschland einmaliger Weise die modernen lebensmittelchemischen Forschungsfelder Molekulare Sensorik, Biofunktionalität und analytische Entwicklung, was der Qualität der Ausbildung an der TU München einen besonderen Stellenwert gibt. Durch die Zentrierung von Forschung und Lehre kann die praktische Ausbildung an modernen Analysengeräten erfolgen, die dem aktuellen Stand der Technik entsprechen und die Absolventen der TUM zu gefragten Experten in Industrie und Forschung macht.

Im Vergleich zu anderen Standorten der Lebensmittelchemie in Deutschland, deren Schwerpunkte zum Beispiel im Bereich der Toxikologie liegen, werden die Studierenden an der TUM gemäß dem Profil des Zentrums der Lebensmittelchemie an die modernen und zukunftsorientierten Forschungsfelder der Molekularen Sensorik und der Biofunktionalität herangeführt, die langfristig eine große Bedeutung für die Weiterentwicklung der Lebensmittelchemie haben werden.

5.2 Interne Wettbewerbsanalyse

Auf Grund der Schwerpunkte des Studiengangs, der neben vertiefter Lebensmittelchemie auch rechtliche Aspekte, Toxikologie, Qualitätsmanagement sowie die Chemie, Analytik und Technologie von Bedarfsgegenständen, Tabakerzeugnissen, kosmetischen Mitteln und Futtermitteln umfasst, ist der Masterstudiengang Lebensmittelchemie mit keinem anderen Studiengang der TUM zu vergleichen.

Die von der Fakultät Chemie angebotenen Masterstudiengänge „Chemie“, „Biochemie“, „Industrial Chemistry“ und „Advanced Material Sciences“ befassen sich zwar ebenfalls mit den molekularen

Grundlagen der belebten und unbelebten Materie, haben aber keine Lebensmittel zum Thema und sind weniger analytisch geprägt als der Masterstudiengang Lebensmittelchemie.

Der Masterstudiengang „Nutrition and Biomedicine“ der Studienfakultät Ernährungswissenschaften der TUM School of Life Sciences zielt im Wesentlichen auf die Vermittlung von Kenntnissen über das Entstehen, die Prävention und die Therapie von ernährungsbedingten Krankheiten und stellt damit vor allem den Menschen in seiner Beziehung zu Lebensmitteln in den Mittelpunkt und nicht die molekulare Charakterisierung des Lebensmittels an sich, worauf der Masterstudiengang Lebensmittelchemie fokussiert ist.

Die Masterstudiengänge „Brauwesen und Getränketechnologie“ sowie „Technologie und Biotechnologie der Lebensmittel“ der Studienfakultät Brau- und Lebensmitteltechnologie stellen die Verfahrenstechnik, d. h. den technologischen Aspekt der Lebensmittelverarbeitung und -behandlung in den Vordergrund. Insbesondere stehen im Masterstudiengang „Technologie und Biotechnologie der Lebensmittel“ die Bereiche Hygienic Processing, Sterilprozesstechnik und die Besonderheiten bei der Produktion von Lebensmitteln im Fokus. Neben der Konstruktion der dafür notwendigen Anlagen und der zugrundeliegenden physikalischen Prinzipien, beinhaltet dies v.a. die Wechselwirkungen der Anlagen(teile) mit dem Lebensmittel, sowie die Möglichkeiten, darauf durch konstruktive Maßnahmen und Prozesssteuerung Einfluss zu nehmen. Somit besteht keine Überschneidung mit dem Masterstudiengang Lebensmittelchemie, der im Wesentlichen auf die molekulare Charakterisierung von ausgewählten Lebensmittelinhaltsstoffen und deren chemischer Reaktivität, sowie der praktischen Anwendung spezieller analytischer Verfahren abzielt.

6 Aufbau des Studiengangs

Der Masterstudiengang Lebensmittelchemie führt den Bachelorstudiengang Lebensmittelchemie konsekutiv fort. Der an der Fakultät Chemie angesiedelte Bachelorstudiengang Lebensmittelchemie vermittelt überwiegend grundlegende Kenntnisse der anorganischen, organischen, physikalischen und analytischen Chemie, die für einen Lebensmittelchemiker von essentieller Bedeutung sind. Im Masterstudiengang soll der Fokus der Ausbildung deutlich stärker den interdisziplinären und forschungsorientierten Charakter der Lebensmittelchemie widerspiegeln, der sich von Kenntnissen über Futtermittel, über toxikologische Aspekte, bis hin zu biowissenschaftlichen Fragestellungen erstreckt.

Das Masterstudium Lebensmittelchemie an der TUM ist auf eine Regelstudienzeit von 4 Semestern (120 Credits) ausgelegt. Die ersten beiden Semester sind grundlagenorientiert und beinhalten auch die fachspezifischen Praktika. Auch die durch die APOLmCh vorgeschriebenen Studieninhalte werden in den ersten beiden Fachsemestern vermittelt (Tabelle 1). Ein exemplarisches Curriculum ist in Tabelle 2 dargestellt. Im ersten Semester wird die Breite der lebensmittelchemischen Ausbildung durch die Module „Ernährungsphysiologie und molekulare Biowissenschaften“, „Chemie, Technologie und Analytik der Bedarfsgegenstände, kosmetischen Mittel, Tabakerzeugnisse und Futtermittel“, „Recht der Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände und Lebensmittelkontaktmaterialien, Futtermittel, Tabakerzeugnisse, sowie hiervon berührte Rechtsbereiche“ und „Qualitätsmanagement und Qualitätssicherung, inklusive der Besichtigung einschlägiger Betriebe“ realisiert, so dass die Studierenden bereits zu Beginn des Masterstudiums alle fachspezifischen Themen kennenlernen, die sie im weiteren Verlauf des Studiums vertiefen können.

Durch das Modul „Spezielle Lebensmittelchemie“, das sich über das erste und zweite Semester erstreckt, sowie das Modul „Lebensmitteltoxikologie und Umweltchemie“ im zweiten Semester werden die theoretischen Grundlagen dieser beiden Studienschwerpunkte gelegt und in den zugehörigen laborpraktischen Lehrveranstaltungen „Praktikum spezielle Lebensmittelchemie mit Seminar“ und „Lebensmitteltoxikologisches Praktikum“ im zweiten Fachsemester vertieft und um die praktischen Fertigkeiten ergänzt. Es handelt sich bei diesen Modulen (insgesamt 28 Credits) um Schlüsselkompetenzen in der lebensmittelchemischen Ausbildung mit Relevanz für eine anschließende Tätigkeit in Forschung, amtlicher Überwachung und Industrie.

Im dritten Fachsemester erfolgt die forschungsspezifische Ausbildung mit den Modulen zur wissenschaftlichen Projektplanung und dem Forschungspraktikum, in denen die Studierenden ihr in den ersten beiden Semestern erworbenes Fachwissen auf konkrete wissenschaftliche Fragestellungen anwenden und unter Betreuung der Dozierenden die notwendigen Fertigkeiten zur selbständigen Bearbeitung wissenschaftlicher Themen erwerben.

Im vierten Semester ist die Masterarbeit anzufertigen, in der die Studierenden selbstständig Fragestellungen aus weiten Bereichen der Life Sciences bearbeiten können.

Durch die Pflichtmodule werden die Anforderungen der APOLmCh an die Studieninhalte abgedeckt. Im Folgenden sind die Zusammenhänge dargestellt:

Tabelle 1: Durch APOLmCh geforderte Studieninhalte im Masterstudiengang Lebensmittelchemie

Name des Moduls	gefordert durch § 2 Abs. 2 Satz 2 APOLmCh i.V.m.:
Spezielle Lebensmittelchemie	Nr. II. 2. Buchst. a) der Anlage 1 und Nr. I. 1. der Anlage 3 zur APOLmCh
Ernährungsphysiologie und molekulare Biowissenschaften	Nr. II. 2. Buchst. e) der Anlage 1 und Nr. I. 3. der Anlage 3 zur APOLmCh
Chemie, Technologie und Analytik der Bedarfsgegenstände, kosmetischen Mittel, Tabakerzeugnisse und Futtermittel	Nr. II. 2. Buchst. a) – d) der Anlage 1 und Nr. I. 1. und I. 2. der Anlage 3 zur APOLmCh
Praktikum spezielle Lebensmittelchemie mit Seminar	Nr. II. 1. Buchst. a) sowie Nr. II. 2. Buchst. a) der Anlage 1 und Nr. I. 1. der Anlage 3 zur APOLmCh
Lebensmitteltoxikologie und Umweltchemie	Nr. II. 2. Buchst. g) der Anlage 1 und Nr. I. 5. der Anlage 3 zur APOLmCh
Lebensmitteltoxikologisches Praktikum	Nr. II. 1. Buchst. d) sowie Nr. II. 2. Buchst. g) der Anlage 1 und Nr. I. 5. der Anlage 3 zur APOLmCh
Recht der Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände und Lebensmittelkontaktmaterialien, Futtermittel, Tabakerzeugnisse sowie hiervon berührte Rechtsbereiche	Nr. II. 2. Buchst. h) – j) der Anlage 1 und Nr. I. 6. Buchst. a) und b) der Anlage 3 zur APOLmCh
Qualitätsmanagement und Qualitätssicherung, inklusive der Besichtigung einschlägiger Betriebe	Nr. I. 6. Buchst. c) der Anlage 3 und Nr. II. 1. Buchst. e) der Anlage 1 zur APOLmCh

Zwei weitere Pflichtmodule ergänzen diese Liste. Das Modul „Strukturanalytik von Naturstoffen“ behandelt wesentliche Grundlagen und analytische Fertigkeiten, ohne die Themen aus der lebensmittelchemischen Forschung nicht zu bearbeiten sind. Im Fokus der Lebensmittelchemie stehen die molekularen Grundlagen, das heißt die Identität, die Struktur und die Eigenschaften von Zielmolekülen, deren Bedeutung im Lebensmittel bzw. deren gezielte Modifikation zur Veränderung einer Sinneswahrnehmung Themen weiterführender Forschung sind. Die Basis bildet stets die molekulare Struktur, die es zu erforschen gilt. Die analytischen Werkzeuge dazu werden im Modul „Strukturanalytik von Naturstoffen“ vermittelt. Damit die Studierenden während des Forschungspraktikums und der Master’s Thesis ihre Aufgaben erfolgreich bewältigen können, wird die verpflichtende Teilnahme an diesem Modul gefordert.

Das Modul „Molekulare Sensorik“ bilden den Kern der an der TU München im Rahmen des Studiums der Lebensmittelchemie vermittelten Kompetenzen und spiegelt gleichzeitig den Schwerpunkt der Forschungstätigkeit der lebensmittelchemischen Lehrstühle, sowie des LSB wieder. Die Fokussierung der Lebensmittelchemie an der TUM auf die molekularen Grundlagen des Geruchs und des Geschmacks hat eine lange Tradition und wurde bei Neuberufungen bisher konsequent weiterverfolgt. Durch die Fokussierung auf dieses für die Verbraucherakzeptanz von Lebensmitteln zentrale, aber noch wenig erforschte Gebiet, werden zukünftige Forschungsfelder erschlossen. Durch die verpflichtende Teilnahme der Studierenden an diesem Modul wird zum einen eine Profilbildung der Studierenden erreicht, wodurch sich die Absolventen der TUM von denen anderer Universitäten abheben, und zum anderen die Grundlagen für eine erfolgreiche Forschungstätigkeit im Rahmen von Master- oder Promotionsarbeiten im Bereich der Lebensmittelchemie an der TUM gelegt.

Tabelle 2: Exemplarisches Curriculum des Masterstudiengangs Lebensmittelchemie

Semester	Module						Credits
1.	WZ1901 Strukturanalytik von Naturstoffen (Pflicht)	WZ1902 Ernährungsphysiologie und molekulare Biowissenschaften (Pflicht)	WZ1909 Qualitätsmanagement und Qualitätssicherung, inklusive Besichtigung einschlägiger Betriebe (Pflicht)	WZ1904 Chemie, Technologie u. Analytik von Bedarfsgegenständen, kosmetischen Mitteln, Tabakerzeugnisse, Wasser für den menschlichen Gebrauch u. Futtermitteln (Pflicht)	WZ1900 Spezielle Lebensmittelchemie (Pflicht)	WZ1908 Recht der Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände u. Lebensmittelkontaktmaterialien, Futtermittel, Tabakerzeugnisse sowie hiervon berührte Rechtsbereiche (Pflicht)	30
	K 6 CP	K 6 CP	K + SL 5 CP	K 5 CP		M 5 CP	
2.	WZ1905 Praktikum Spezielle Lebensmittelchemie mit Seminar (Pflicht)	WZ1906 Lebensmitteltoxikologie und Umweltchemie (Pflicht)	WZ1907 Lebensmitteltoxikologisches Praktikum mit Seminar (Pflicht)	WZ1910 Molekulare Sensorik (Pflicht)			32
	LL 8 CP	K 5 CP	LL 8 CP	K 8 CP	K 6 CP		
3.	WZ1911 Projektarbeit / integriertes Forschungspraktikum (Pflicht)		LS40003 Wissenschaftliche Projektplanung (Pflicht)	SZ0405 Englisch - Basic English for Business and Technology - Global Module (Wahl)	WZ1914 Angewandte NMR-Spektroskopie (Wahl)	WZ1913 Spezielle Betriebswirtschaft der Lebensmittel (Wahl)	28
	LL + W 12 CP		M 3 CP	K + W 3 CP	K + LL 5 CP	K + W 5 CP	
4.	LS40002 Master's Thesis (Pflicht)						30
	W + PRÄ 30 CP						
Legende	Dunkelblau = Pflichtmodul Master's Thesis Hellblau = Wahlmodule Grau = Pflichtmodule						
	PR = Praktikum; SE= Seminar; CP = Credit Points; SL = Studienleistung; K = Klausur (schriftlich) ; M = mündliche Prüfung; LL = Laborleistung; W = wissenschaftliche Ausarbeitung						

Der Studiengang vermittelt durch fachspezifische Laborpraktika eine hohe Praxiskompetenz. Dies umfasst sowohl Saalpraktika (16 Credits), als auch ein Forschungspraktikum (12 Credits).

Im Verlauf des Studiums lernen die Studierenden die aktuellen Forschungsthemen des Fachgebiets in der Breite kennen. Durch das Forschungspraktikum bekommen sie einen vertieften Einblick in die Forschungsschwerpunkte an der TUM und können Interessensschwerpunkte bilden, die sie dann in der Master's Thesis weiter ausbauen können. Sie erlernen aktuelle analytische Verfahren, erwerben die notwendige Laborpraxis und können Arbeitsabläufe planen.

Im dritten Fachsemester können Wahlmodule im Umfang von 10 Credits aus verschiedenen Bereichen der Life Sciences belegt werden und damit ggf. schon Weichen für die Wahl des Themas der Master's Thesis gestellt werden. Der Katalog der zu wählenden Wahlmodule spiegelt Zusatzqualifikationen aus zentralen Schlüsselfeldern der Lebensmittelchemie, sowie verwandter Fachgebiete wieder, die entsprechend der Interessen der Studierenden belegt werden können. Die Studierenden können weiterhin überfachliche Grundlagen im Umfang von 3 Credits aus einer vom Prüfungsausschuss veröffentlichen Liste an Lehrveranstaltungen erwerben. Das dritte Semester bietet sich für die Studierenden besonders an, das Semester im Ausland zu verbringen.

Die universitäre Ausbildung von Lebensmittelchemikern erfolgt im Ausland (noch) nicht auf dem von der APOLmCh geforderten hohen chemischen Niveau mit der Fokussierung auf die molekulare Zusammensetzung, weshalb ggf. nur Teile der im Ausland erworbenen Kompetenzen anerkannt werden können. Um die Mobilität der Studierenden weiter zu fördern, werden von den zahlreichen internationalen Kooperationspartnern der lebensmittelchemischen Lehrstühle aus Industrie und Forschung regelmäßig Themen für die Master's Thesis angeboten, so dass die Studierenden die Möglichkeit haben, auch das 4. Fachsemester im Ausland zu verbringen.

7 Organisatorische Anbindung und Zuständigkeiten

Der Masterstudiengang Lebensmittelchemie wird von der TUM School of Life Sciences angeboten.

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

- Allgemeine Studienberatung:

Studienberatung und -information (TUM CST)
studium@tum.de
 +49 (0)89 289 22245
 bietet Informationen und Beratung für:
 Studieninteressierte und Studierende
 (über Hotline/Service Desk)
- Fachstudienberatung:

Dr. Timo Stark
msc-foodchem.co@ls.tum.de
 +49 (0)8161 71 2911
- Studienbüro, Infopoint:

Campus Office Weihenstephan
campus.office@ls.tum.de
- Beratung Auslandsaufenthalt/
Internationalisierung:

zentral: TUM Global & Alumni Office
internationalcenter@tum.de
 dezentral: Campus Office Weihenstephan
international.co@ls.tum.de
- Frauenbeauftragte:

Prof. Aphrodite Kapurniotu
akapurniotu@mytum.de
- Beratung barrierefreies Studium:

Servicestelle für behinderte und chronisch kranke
 Studierende und Studieninteressierte (TUM CST)
handicap@zv.tum.de
 +49 (0)89 289 22737
- Bewerbung und Immatrikulation:

Bewerbung und Immatrikulation (TUM CST)
studium@tum.de
 +49 (0)89 289 22245
 Bewerbung, Immatrikulation, Student Card,
 Beurlaubung, Rückmeldung, Exmatrikulation

- Eignungsverfahren (EV):
 zentral: Bewerbung und Immatrikulation (TUM CST)
 dezentral: Campus Office Weihenstephan
 Dr. Timo Stark & Dr. Stefan Asam
lebensmittelchemie@tum.de
 +49 (0)8161 71 2911 & 3926
- Beiträge und Stipendien:
 Beiträge und Stipendien (TUM CST)
beitragsmanagement@zv.tum.de
 Stipendien und Semesterbeiträge
- Zentrale Prüfungsangelegenheiten: Zentrale Prüfungsangelegenheiten (TUM CST)
 Abschlussdokumente, Prüfungsbescheide,
 Studienabschlussbescheinigungen
- Dezentrale Prüfungsverwaltung: TUM School of Life Sciences;
 Campus Office Weihenstephan
 Team Prüfungsangelegenheiten
examination.co@ls.tum.de
- Prüfungsausschuss: Prof. Dr. Michael Rychlik (Vorsitzender)
 Dr. Stefan Klade (Schriftführer)
- Qualitätsmanagement Studium und Lehre:
 zentral: Studium und Lehre -
 Qualitätsmanagement (TUM CST)
www.lehren.tum.de/startseite/team-hrsl/
 dezentral: Campus Office Weihenstephan
 Team Qualitätsmanagement
qm.co@ls.tum.de
 Organisation QM-Zirkel, Evaluierung, Koordination
 Modulmanagement

8 Entwicklungen im Studiengang

Die TUM hat über 30 Jahre lang Lebensmittelchemiker mit dem Studienziel Staatsexamen ausgebildet. Zum Wintersemester 2012/13 wurde die Umstellung des bisherigen Staatsexamensstudiengangs Lebensmittelchemie auf die konsekutiven Bachelor- und Masterstudiengänge umgesetzt, beginnend zunächst nur mit dem Bachelorstudiengang. Zum Wintersemester 2015/16 wurde der Masterstudiengang erstmals angeboten und durch die FPSO vom 2. Juli 2015 geregelt. Die fachlichen Inhalte sind seitdem unverändert. Durch die 1. Änderungssatzung vom 11. Mai 2018 wurde die Kommission zum Eignungsverfahren neu geregelt und durch die 2. Änderungssatzung vom 12. November 2018 wurden Änderungen im Bachelorstudiengang mit Auswirkungen auf das Eignungsverfahren und die Gleichwertigkeitsbescheinigung für den Masterstudiengang angepasst.