

Studiengangsdokumentation

Masterstudiengang *Brauwesen und Getränketechnologie*

Studienfakultät für Brau- und Lebensmitteltechnologie

Technische Universität München

09.04.2018

Bezeichnung: Brauwesen und Getränketechnologie

Organisatorische

Zuordnung: Studienfakultät Brau- und Lebensmitteltechnologie

Abschluss: Master of Science (M.Sc.)

Regelstudienzeit

(Credits): 4 Semester (120 Credits)

Studienform: Vollzeitstudium

Zulassung: Eignungsverfahren

Starttermin: WS 2011/2012

Sprache: Deutsch

Studiengangsverantwortliche/-r: Prof. Dr. rer. nat. Horst-Christian Langowski

**Ergänzende Angaben für
besondere Studiengänge:**

**Ansprechperson(en) bei
Rückfragen:** Studienkoordination:
Roman Werner, M.Sc.
roman.werner@tum.de, T: 08161.71.2691

Inhaltsverzeichnis

1.	Ziele des Studiengangs.....	3
1.1	Zweck des Studiengangs	3
1.2	Strategische Bedeutung des Studiengangs in der Studienfakultät Brau- und Lebensmitteltechnologie	4
2.	Qualifikationsprofil.....	5
3.	Zielgruppen	9
3.1	Adressatenkreis.....	9
3.2	Zugangsmöglichkeiten zur Studienrichtung Brauwesen und Getränketechnologie.....	9
3.3	Vorkenntnisse Studienbewerber.....	11
3.4	Zielzahlen	14
4.	Bedarfsanalyse.....	15
4.1	Die Brau- und Getränkewirtschaft in Zahlen.....	15
4.2	Beschäftigungsfelder.....	16
5.	Wettbewerbsanalyse.....	16
5.1	Interne Wettbewerbsanalyse	16
6.	Aufbau des Studiengangs	17
7.	Organisatorische Anbindung und Zuständigkeiten.....	23
7.1	Organisatorische Anbindung	23
7.2	Administrative Zuständigkeiten	24
8.	Ressourcen	25
8.1	Personelle Ressourcen.....	25
8.2	Sachausstattung/Räume	25
9.	Anhang der Studiengangsdokumentation	26
9.1	Exemplarischer Stundenplan im Masterstudiengang.....	26

Nach Art. 3 Abs. 2 des Grundgesetzes sind Frauen und Männer gleichberechtigt. Alle maskulinen Personen- und Funktionsbezeichnungen in dieser Studiengangsdokumentation gelten daher für Frauen und Männer in gleicher Weise.

1. Ziele des Studiengangs

1.1 Zweck des Studiengangs

Die Brau- und Getränketechnologie hat sich im 19. und 20. Jahrhundert von einem Handwerksberuf zu einem modernen Industriezweig entwickelt, der weltweit agiert. In der gegenwärtigen Bier- und Getränkeindustrie kommen moderne Herstellungsprozesse sowie großtechnische Anlagen zur Anwendung, die die interdisziplinäre Verbindung verschiedener Fachbereiche erfordern. Biotechnologische Vorgänge (z. B. Fermentation), Biotransformation von Rohstoffen (z. B. enzymatischer Stärkeabbau) oder physikalische Eigenschaften von Getränken (z. B. Trübungsstabilität) erfordern eine naturwissenschaftliche Expertise. Im Bereich der Planung, Auslegung und Automatisierung moderner Produktionsanlagen sowie der Entwicklung neuer Technologien werden umfangreiche ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse benötigt. Nach wie vor sind deutsche Unternehmen Weltmarktführer in produktbezogener Forschung und Entwicklung, der Etablierung neuer Technologien, der Rohstoffproduktion (Grundstoffe, Malz, Hopfen) sowie insbesondere im Anlagenbau dieses Industriezweigs. Im Master Brauwesen und Getränketechnologie werden deshalb gezielt Ingenieure für die Brau- und Getränkebranche ausgebildet, die ihr produktspezifisches Fachwissen interdisziplinär mit naturwissenschaftlichen Grundlagen und dem zugehörigen Anlagenbau verbinden können.

Der Masterstudiengang bildet zum einen ein traditionelles ingenieurwissenschaftliches Brau- und Getränkestudium ab, reagiert dabei aber zum anderen auch auf aktuelle Entwicklungen wie das stetig wachsende Produktbewusstsein und differenzierte Kaufverhalten der Verbraucher. Seit einigen Jahren beispielsweise erlebt der Biermarkt einen starken Zuwachs an neuen oder wiederentdeckten Bierstilen, welche die Kreativität des Erzeugers stark fordern. Es ist auch Ziel des Masterstudiengangs den Absolventen das notwendige theoretische, praktische und vor allem wissenschaftliche Handwerkszeug an die Hand zu geben, um die gegebenen Möglichkeiten im Bereich Produktinnovation sowie Technologieentwicklung voll auszuschöpfen und sie damit auf dem Arbeitsmarkt konkurrenzfähig zu machen. Umwelteinflüsse, die stetig wachsende Konkurrenz durch die Vielfalt im Getränke- und Biersektor und der damit verbundene Marktwandel gehören ebenfalls zur Ausbildung im Master.

Die Mehrzahl der Studierenden entscheidet sich bereits zu Beginn der universitären Ausbildung bewusst für den Bereich Brauwesen und studiert den Bachelor mit konsekutivem Master im Anschluss.

1.2 Strategische Bedeutung des Studiengangs in der Studienfakultät Brau- und Lebensmitteltechnologie

Innerhalb des Wissenschaftszentrum Weihenstephan (WZW) vereint die Studienfakultät Brau- und Lebensmitteltechnologie (SFBL) diejenigen Studienrichtungen, die sich mit Prozess- und Verfahrenstechnik im Bereich der Life Sciences beschäftigen. Mit der Einbettung in das WZW kann die SFBL zudem auf umfassendes Fachwissen im Bereich der Life Sciences und Naturwissenschaften zurückgreifen.

Die SFBL ist auf die Ausbildung von Absolventen ausgerichtet, die breitgefächert durch Ihre Methodenkompetenz in der Getränke-, Lebensmittel- und Pharmaindustrie nachgefragt sind. Die ursprünglichen Berufsfelder erweitern sich heutzutage auch stark um die Bereiche der Biotechnologie, Ernährungsphysiologie und Pharmazie. Um die Absolventen auch fachspezifisch in der entsprechenden Tiefe auszubilden, umfasst die SFBL drei Studienrichtungen, die jeweils aus einer Kombination von Bachelor- und konsekutivem Masterstudiengang bestehen:

- Brauwesen und Getränketechnologie
- Technologie und Biotechnologie der Lebensmittel
- (Pharmazeutische) Bioprozesstechnik

Im Masterstudiengang **Technologie und Biotechnologie der Lebensmittel** erhalten die Studierenden eine Vertiefung in der Produktion und Qualitätssicherung von „flüssigen“ (z.B. Milch) und „festen“ Lebensmitteln (z.B. Backwaren, Molkereiprodukte, Fleischerzeugnisse). Die Innovation und Entwicklung neuartiger Lebensmittel spielt eine wichtige Rolle, jedoch liegt der Fokus vor allem auf der industriellen Produktion von Nahrungsmitteln sowie auf der Konstruktion und Auslegung lebensmittelerzeugender Anlagen. Dabei stellt die komplexe Matrix von Lebensmitteln und die zugehörige Biotechnologie die zentrale Herausforderung in diesem Berufsfeld dar.

Studierende des Masterstudiums **Pharmazeutische Bioprozesstechnik** erhalten vertiefte Einblicke in pharmazeutische und biotechnologische Produktionsabläufe. Nach ihrem Abschluss kennen Sie die besonderen Anforderungen bei der Produktion von Arzneistoffen, Arzneimitteln und Hilfsstoffen für Arzneimittel. Gerade hier gelten strikte hygiene- sowie produktqualitätsbezogene rechtliche Regelungen, welche eine umfassende Vertiefung in diesem Bereich erfordern. Da die biopharmazeutische Industrie eine vergleichsweise junge Sparte ist, werden die Studierenden im Verlauf des Studiums auch gezielt auf die Weiterentwicklung biotechnologischer Verfahren und Technologien vorbereitet.

In der traditionsreichen Studienrichtung **Brauwesen und Getränketechnologie** beschäftigen sich die Studierenden dagegen vor allem mit Getränken. Sie lernen die Produktion und Qualitätssicherung von Getränken sowie Innovationen in diesem Bereich kennen und ergänzen ihr Wissen um allgemeine sowie produktbezogene ingenieurwissenschaftliche Kompetenzen (z. B. Konstruktion getränkeproduzierender Anlagen, Tankbau, Planung von Abfüllanlagen, usw.). Der Fokus ist dabei vor allem auf das Produkt Bier gerichtet, welches bei seiner Herstellung eine komplexe Kombination biotechnologischer, mechanischer und thermischer Verfahrensschritte benötigt.

Am Standort Weihenstephan verfügt das Brauwesen über eine 150-jährige Tradition. Eine eigene Forschungsbrauerei sowie die direkte Anbindung an die „älteste Brauerei der Welt“, die Bayerische Staatsbrauerei Weihenstephan, fördern den Bezug zur Industrie und ermöglichen den Studierenden ihr theoretisches Fachwissen studienbegleitend an realen Beispielen zu erproben. Die weltweite Reputation des Standorts Weihenstephan und das große Alumni-Netzwerk erhöhen die beruflichen Chancen und ermöglichen Informations- und Erfahrungsaustausch im nationalen und internationalen Umfeld.

2. Qualifikationsprofil

Absolventen des Masterstudiengangs Brauwesen und Getränketechnologie sind für Tätigkeiten in der Forschung und Entwicklung und/oder Führungspositionen in getränke- sowie lebensmittelproduzierenden Unternehmen ausgebildet. Sie finden aber auch Tätigkeitsfelder in der zugehörigen Zulieferindustrie, der Qualitätssicherung, der Biotechnologie, im spezifischen Anlagenbau und im Bereich der Prozessleitsystemtechnik sowie der Automatisierung.

Die Absolventen besitzen vertiefte und erweiterte brau- und getränketechnologische sowie ingenieurwissenschaftliche (insbesondere verfahrenstechnische) Kenntnisse, Fähigkeiten und Methodenkompetenz. Sie sind somit befähigt entsprechende Problemstellungen auf dem Gebiet der Brau- und Getränkewissenschaften zu lösen und können wesentliche komplexe Zusammenhänge aus ihrem Fachgebiet erkennen. Sie können fachbezogene Problemstellungen selbstständig wissenschaftlich erarbeiten, analysieren und lösen. Dabei können sie wissenschaftliche Erkenntnisse einer kritischen Begutachtung unterziehen und darauf aufbauende Lösungsansätze eigenständig auf weitere Fallbeispiele adaptieren und problemorientiert weiterentwickeln. Sie vertiefen und verbreitern damit das aus ihrem Bachelorstudium gewonnene Wissen und können dieses anwendungsorientiert sowie forschungsorientiert in Bezug auf eigene Ideen beziehen und entwickeln.

Nachfolgend sind die Kompetenzen, welche Absolventen nach einem erfolgreichen Masterabschluss vorweisen können, aufgeführt. Diese Fach- und Methodenkompetenzen unterteilen sich fachlich in „*Ingenieurwissenschaften und Verfahrenstechnik*“, die „*produktbezogene Spezialisierung*“ und die „*Forschung und Entwicklung*“. In einem weiteren Unterpunkt sind die sozialen- und Selbstkompetenzen zu finden.

Kompetenzen in den Ingenieurwissenschaften und Verfahrenstechnik

Die Absolventen sind in der Lage...

- ... verfahrenstechnische Grundoperationen anzuwenden, auf konkrete Produktionsprozesse abzustimmen und technische Auslegungen zu planen (z. B. Förderung von Flüssigkeiten und Feststoffen, Wärmeübertragung, Separationsprozesse, Zerkleinerungsprozesse, biotechnologische Prozesse, Reinigungs- sowie Desinfektionsprozesse, usw.).
- ... Versorgungseinrichtungen von Industriebetrieben in den Produktionsprozess zu implementieren, das System zu überwachen und entsprechende technische Anlagen auszulegen und zu dimensionieren (z. B. Wärme- und Kälteversorgung, Wasserversorgung, usw.).
- ... alle zur Herstellung von verschiedenen Getränken erforderlichen Prozessschritte zu verstehen, die notwendige Verfahrenstechnik zu analysieren und auf die Rohstoffe sowie die entsprechenden Produkte anzuwenden.
- ... Brauereianlagen basierend auf ihren charakteristischen Basiselementen zu planen und neuartige Technologien zu implementieren.
- ... die zwischen Produkt, Abfüllung und Verpackung ablaufenden Prozesse zu verstehen, rechnerisch zu erfassen und ihre Auswirkungen auf die resultierende Produktqualität einzuschätzen. Die Absolventen können geeignete Verpackungsmaterialien auswählen, maßgeschneiderte Verpackungen entwerfen und entsprechende Herstellungsprozesse planen.
- ... die Strömungsmechanik und rheologischen Einflussparameter von Fluiden zu erklären sowie zu berechnen und entsprechende Systeme in der Getränkeindustrie (z. B. Rohrsysteme, Pumpen, Reinigungsverfahren, Vermischungs- und Rührprozesse, usw.) zu dimensionieren.
- ... Produktionssysteme der Getränke- und Lebensmittelindustrie (z. B. Abfüllprozesse, Verpackungsprozesse, usw.) zu analysieren, auszulegen und mit geeigneten Werkzeugen (z.B. Software) zu simulieren. Auf Basis entsprechender Simulationsergebnisse können die Studierenden schließlich Anlagen planen und optimieren.
- ... den Schutz des Produkts vor Umwelteinflüssen durch eine geeignete Verpackung zu gewährleisten, die ablaufenden Mechanismen zu verstehen, rechnerisch zu erfassen und ihre Auswirkungen auf die resultierende Produktqualität einzuschätzen.

Kompetenzen in der produktbezogenen Spezialisierung

Die Studierenden sind in der Lage...

- ... Getränke herzustellen, qualitativ zu charakterisieren sowie auf Basis eigener Ideen neue Rezepturen und Produkte zu kreieren (Produktinnovation, Produktentwicklung).
- ... gemäß den Analysenvorschriften im Labor sicher zu arbeiten, entsprechende Analysevorschriften durchzuführen, resultierende Ergebnisse zu bewerten und einzuordnen sowie bestehende analytische Methoden zu adaptieren.
- ... Ausgangs-, Zwischen- und Endprodukte (z.B. Rohstoffe, Halbfabrikate und Getränke) mikrobiologisch, chemisch-technisch und sensorisch zu beurteilen und entsprechende qualitätsbasierte und technologische Konsequenzen abzuleiten.
- ... den Brauprozess (im Sudhaus) zu überwachen und an die produktionsspezifischen Gegebenheiten (z.B. Rohstoffschwankungen) anzupassen. Sie können zudem alternative Verfahren (z.B. Filtrationstechnologien, Rührwerksoptimierungen, energetische Möglichkeiten, usw.) in den Brauprozess einbringen, adaptieren und weiterentwickeln.
- ... verschiedene Fermentationstechnologien anzuwenden, Bier nach gegebenen sowie gewünschten Anforderungen zu produzieren und neue Möglichkeiten (z.B. neue Fermentationsverfahren, neue Hefestämme, usw.) zu entwickeln. Des Weiteren können sie Biotransformationsprozesse (z. B. Hefe, Milchsäurebakterien, Fermentationsstadien, physiologische Zustände der Mikroorganismen, usw.) mikrobiologisch, analytisch und technologisch einschätzen, anpassen und weiterentwickeln.
- ... im Bereich alkoholfreie Getränke und Mischgetränke technische Grundoperationen zu verstehen und mikrobiologische Kontrollen umzusetzen. Sie kennen die rechtlichen Anforderungen an Getränke und können diese analytisch prüfen.
- ... die Wirtschaftlichkeit von Getränkeherstellungsprozessen zu hinterfragen und Produktionskapazitäten zu planen.

Kompetenzen in der Forschung & Entwicklung

Die Studierenden sind in der Lage...

- ... aktuelle Forschungsthemen im Bereich Brau- und Getränketechnologie aufzuzeigen, zu erläutern und zu diskutieren.

- ... mit Hilfe einer wissenschaftlichen Literaturrecherche die Theorie und den Stand des Wissens zu einem Thema herauszuarbeiten, entsprechende Kenntnislücken abzuleiten, zu diskutieren und basierend auf diesen Ergebnissen neue Forschungsansätze aufzuzeigen.
- ... Forschungsideen an praktischen Beispielen (z. B. durch experimentelle Laborarbeit) anzuwenden und Methoden aus anderen Forschungsdisziplinen auf den Bereich Brau- und Getränketechnologie zu adaptieren. Sie können somit mögliche Hintergründe/Vorgänge (z. B. chemische, biologische, physikalische, usw.) des Forschungsansatzes klären, herausarbeiten und diskutieren.
- ... einen problemorientierten Versuchsaufbau zu planen, zu konstruieren und zur Bearbeitung einer Forschungsidee anzuwenden.
- ... experimentelle Ergebnisse mit wissenschaftlichen und statistischen Methoden korrekt aufzubereiten und zu bewerten. Resultierende große Datenmengen können sie verwalten, entsprechende Auswertungen mit statistischen Werkzeugen wissenschaftlich durchführen und die finalen Ergebnisse einordnen und interpretieren.

Sozial- und Selbstkompetenzen

Die ersten Industrieerfahrungen erhalten die Studierenden schon im Rahmen des vor dem Studium abzuleistenden sowie verpflichtenden Berufspraktikums. Hier bekommen sie einen ersten Einblick in ihren gewählten Industriebereich, lernen charakteristische Arbeitsweisen kennen und können diese interdisziplinär mit ihrem Bachelorabschluss verbinden. Dadurch können sie während des Studiums ein berufliches Selbstbild durch eine gezielte Schärfung des eigenen Profils mit Hilfe des Wahlbereiches entwickeln. Somit sind sie später auf dem Arbeitsmarkt handlungsfähig und können ihr eigenes Kompetenzprofil auf die entsprechenden Tätigkeitfelder reflektieren, stetig ausbauen und die gesetzten Arbeitsziele in einem beruflichen sowie gesellschaftlichen, sinnvollen Bezug setzen. In Praktika und Seminaren während des Studiums, die in der Regel in Gruppen durchzuführen sind, erwerben die Studierenden die Fähigkeit, Problemstellungen im Team zu lösen und eignen sich Kommunikationsfähigkeit und Teamgeist an. Durch das Besuchen der Seminare erlernen die Studierenden zudem sich sach- und fachbezogen mit Wissenschaftler, Industrievertretern und Kommilitonen auszutauschen. In gemeinsamen, häufig praktizierten Lerngruppen, motivieren sich die Studierenden gegenseitig, um Prüfungsleistungen zügig und erfolgreich zu absolvieren. Dadurch können sie Konfliktpotentiale in einer Gruppe erkennen, diese mit geeigneten Methoden überwinden und somit einen geeigneten, zum Erfolg führenden Lösungsprozess entwickeln. Durch die selbstverantwortliche Organisation und individuell wählbare Zusammenstellung des Studiengangs können die Masterabsolventen ihre Schwächen und Stärken selbst gut einschätzen und lernen sich selbst realistische Arbeitsziele zu setzen.

Im Rahmen des Forschungspraktikums und der Master's Thesis erlangen die Studenten die Fähigkeit, gewonnene Ergebnisse zu strukturieren und in einer Präsentation zu diskutieren. Sie lernen wissenschaftliche Arbeitsweisen kennen und können entsprechende Problemstellungen eigenverantwortlich formulieren und lösen. Eine ausdauernde und zielstrebige Arbeitsweise führt zu einem erfolgreichen Abschluss des Studiums.

Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, im Rahmen von studentischen Aktivitäten (z.B. durch Tätigkeiten in der Fachschaft, in der Weihenstephaner Industrierunde) Engagement und Verantwortungsbewusstsein zu beweisen. Die Teilnahme an TUM-weiten Vereinigungen und Arbeitsgruppen kann den Studierenden einen breiten Blick auf überfachliche Interessensfelder vermitteln.

3. Zielgruppen

3.1 Adressatenkreis

Der Masterstudiengang Brauwesen und Getränketechnologie richtet sich an Bachelorabsolventen mit großem Interesse an naturwissenschaftlichen und ingenieurwissenschaftlichen Sachverhalten sowie Freude an der Lösung interdisziplinärer Problemstellungen im Bereich der Bier- und Getränkeherstellung. Vorteilhaft sind daher ein ausgeprägtes Interesse an Biologie, Chemie, Mathematik, Physik sowie die Fähigkeit zum fächerübergreifenden Transferdenken.

Studienbewerber benötigen umfangreiche lebensmitteltechnologische und/oder biotechnologische Kenntnisse sowie interdisziplinäre naturwissenschaftliche Kenntnisse/Interessen (Biochemie, Biophysik, physikalische Chemie). Darüber hinaus sollen sie ein ausgeprägtes Interesse an Herstellungsprozessen, an kreativer Weiterentwicklung und an der Produktqualität von Getränken haben.

3.2 Zugangsmöglichkeiten zur Studienrichtung Brauwesen und Getränketechnologie

Die SFBL möchte im Bereich Brauwesen alle Ebenen der universitären Ausbildung abdecken und eine Durchlässigkeit der Ausbildung „vom Lehrberuf Brauer und Mälzer bis hin zur Promotion“ ermöglichen.

Um verschiedene Zielgruppen (z. B. Gymnasialabsolventen, fachfremde Bachelorabsolventen, Brauer und Mälzer mit Gesellenbrief, Braumeister, Berufstätige, usw.) anzusprechen verfügt die SFBL deshalb über ein breites Repertoire an Studienmöglichkeiten:

- Brauwesen mit Abschluss Diplom-Braumeister
- Bachelor of Science Brauwesen und Getränketechnologie
- Master of Science Brauwesen und Getränketechnologie

- Modulstudien Brauwesen und Getränketechnologie

Der Studiengang **Brauwesen mit Abschluss Diplom-Braumeister**, dessen Abschlussniveau unterhalb des Bachelors liegt, stellt eine Besonderheit des Braustudiums in Weihenstephan dar. Seit vielen Jahren sind es vor allem ausgebildete Brauer und Mälzer, die diesen Studiengang für die persönliche Weiterentwicklung im akademischen Bereich nutzen. Ein Zugang zu diesem Studiengang ist auch mit fachgebundener Hochschulreife möglich. Zudem haben Absolventen die Möglichkeit nach ihrem Abschluss in den Bachelor (und dann Master) aufzusteigen (siehe Abbildung 1).

Der **Bachelorstudiengang Brauwesen und Getränketechnologie** bietet eine berufsqualifizierende akademische Ausbildung, die gegenüber dem Diplombraumeister um eine intensive ingenieurwissenschaftliche Ausrichtung erweitert ist. Der Bachelorstudiengang ist zulassungsfrei und nur mit einer allgemeinen Hochschulreife, einem erfolgreichen Abschluss als Diplom-Braumeister oder mit einer Meisterausbildung studierbar. Hier legen die Studierenden auch die Basis für ein konsekutiv anschließendes Masterstudium.

Eine Immatrikulation in den **Masterstudiengang Brauwesen und Getränketechnologie** dagegen ist nur mit einem Bachelorabschluss (in der Regel naturwissenschaftlich oder technisch) möglich und erfolgt erst nach einem erfolgreichen Durchlaufen des Eignungsverfahrens.

Die Brau- und Getränketechnologie steht auch anderen Fachrichtungen offen. Allerdings ist der Zugang zum Masterstudiengang für Absolventen anderer Fachrichtung erschwert, da sie oft nicht die notwendigen fachlichen (brau- und getränkespezifischen) Kompetenzen mitbringen, die für ein erfolgreiches Studium notwendig sind. In diesem Kontext wurde mit der Einführung des Angebots **Modulstudien Brauwesen und Getränketechnologie** eine weitere Zugangsmöglichkeit für das Masterstudium Brauwesen und Getränketechnologie geschaffen. Es gibt fachfremden Bachelorabsolventen die Möglichkeit, innerhalb eines Jahres relevante Kompetenzen zu erlangen, die ein erfolgreiches Masterstudium ermöglichen. Darüber hinaus werden mit dem Modulstudium auch Berufstätige angesprochen, die dieses Angebot zur Weiterbildung nutzen können.

Das gesamte Studienangebot sowie die jeweiligen verschiedenen Zulassungswege sind in Abbildung 1 schematisch dargestellt.

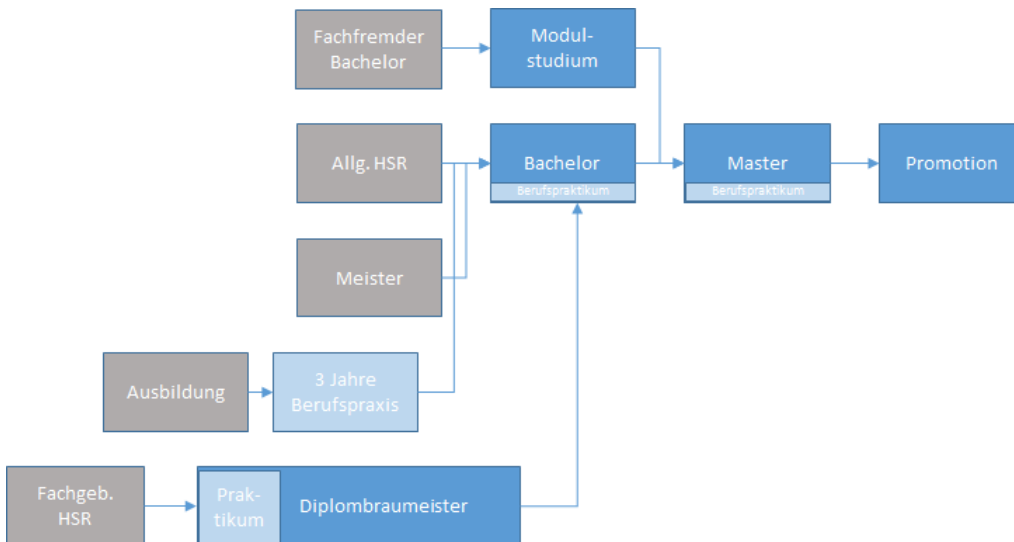


Abbildung 1: Schematische Darstellung des Studienangebots im Bereich „Brauwesen und Getränketechnologie“ mit den zugehörigen Zulassungsvoraussetzungen

3.3 Vorkenntnisse Studienbewerber

Interessenten am Masterstudiengang müssen einige Vorkenntnisse aus ihrem vorangegangenen Bachelorstudium aufweisen. Da der Masterstudiengang Brauwesen und Getränketechnologie konsekutiv auf dem Bachelorstudiengang Brauwesen und Getränketechnologie aufbaut, orientieren sich die geforderten Vorkenntnisse am Curriculum des Bachelor-Studiengangs. So sind vor allem Kompetenzen im Bereich der Verfahrenstechnik, Strömungsmechanik und Technischen Mechanik sowie der brautechnologischen Spezialisierung wichtig, um eine Studierbarkeit des Masterstudiengangs zu gewährleisten. Lücken der Bewerber in diesem Bereich werden ggf. über Zulassungsaufgaben ergänzt (siehe 3.2.3).

3.3.1 Berufspraktikum

Um die Grundvoraussetzungen (siehe 3.2.2) zu gewährleisten, ist vor Beginn des Studiums eine 18-wöchige, fachlich einschlägige berufspraktische Tätigkeit in einem anerkannten Industriebetrieb im In- oder Ausland gefordert (bis zu sechs Wochen davon können bis zum 2. Semester nachgereicht werden; das Berufspraktikum kann auf mehrere Unternehmen/Themenbereiche aufgeteilt werden). Der Nachweis der berufspraktischen Tätigkeit erfolgt über ein qualifiziertes Praktikumszeugnis. Über die alternative Anerkennung einer erfolgreich abgeschlossenen braubezogenen Berufsausbildung entscheidet der Prüfungsausschuss.

Das Berufspraktikum ist ein wichtiger Bestandteil des Studiengangs und zentrales Element der praktischen Ausbildung. Die Studierenden erhalten einen tiefgehenden Einblick in ihren Fachbereich sowie die Getränkebranche und lernen Arbeitsabläufe in Brauereien sowie fachspezifische Unternehmensstrukturen kennen. Sie kommen mit der Getränkeproduktion und zugehörigen Maschinen in einem großtechnischen Maßstab in Berührung und erfahren dadurch unmittelbar die industrielle Herstellung von Getränken. Das Berufspraktikum trägt darüber hinaus – je nach Auswahl des Tätigkeitsbereichs/-betriebs im Praktikum (z.B. Anlagenbauer, Zulieferindustrie oder Brauerei) auch stark zur individuellen Profilbildung der Studierenden bei. Sie können sich somit bzgl. Ihres Berufszieles orientieren und mit Hilfe der Einblicke in verschiedene Themenfelder optimal ihre Spezialisierung im Wahlbereich des Studiums planen.

3.3.2 Grundvoraussetzungen

Grundvoraussetzung für den Masterstudiengang Brauwesen und Getränketechnologie ist ein an einer in- oder ausländischen Hochschule erworbener, mindestens sechssemestriger, qualifizierter Bachelorabschluss oder ein mindestens gleichwertiger Abschluss in den Studiengängen Technologie und Biotechnologie der Lebensmittel, Bioprozesstechnik, Brauwesen und Getränketechnologie oder einem vergleichbaren Studiengang. Die Qualifikation und Motivation wird in einem Eignungsverfahren geprüft. Studienbewerber sollten folgende Voraussetzungen mitbringen:

- Fähigkeit zu wissenschaftlicher bzw. grundlagen- und methodenorientierter Arbeitsweise
- Erkennbares Interesse und entsprechendes Hintergrundwissen für Fragestellungen aus den Bereichen Brauwesen und Getränketechnologie, verwandten Fachgebieten (z. B. Lebensmittel- oder Biotechnologie) sowie anderen Bereichen (z. B. Ingenieurwissenschaft, Naturwissenschaft, usw.)
- Befähigung zur Lösung komplexer Problemstellungen
- Interesse an Anwendungsproblemen

3.3.3 Fachliche Qualifikation

Der Bewerber muss für eine erfolgreiche Zulassung zum Masterstudiengang Brauwesen und Getränketechnologie eine ausreichende fachliche Vorbildung mitbringen, welche im Eignungsverfahren geprüft wird. Diese setzt sich aus drei verschiedenen, unabhängigen Bereichen zusammen. Für volle Punktzahl im Eignungsverfahren werden im Bereich „*Naturwissenschaftliche und mathematische Grundlagen sowie Allgemeinbildung*“ 40 ECTS, im Bereich „*Ingenieurwissenschaften und Verfahrenstechnik*“ 35 ECTS und „*Brau- und Getränketechnologie*“ 35 ECTS erwartet.

- **Naturwissenschaftliche und mathematische Grundlagen sowie Allgemeinbildung**

Dieser Bereich muss eine solide Grundlagenausbildung in der Mathematik und den Naturwissenschaften beinhalten. Der Fokus richtet sich vor allem auf die Schwerpunkte Physik und Chemie (Allgemeine-, Anorganische-, Organische- und Biochemie). Darüber hinaus sollte der Bewerber über fundierte Kenntnisse der höheren Mathematik sowie Grundlagen der Biologie (Mikrobiologie, Zellbiologie, etc.) und Betriebswissenschaften aufweisen.

- **Ingenieurwissenschaften und Verfahrenstechnik**

Als ingenieurwissenschaftlicher Studiengang beinhaltet der Master Brauwesen und Getränketechnologie eine umfassende und vertiefende Ausbildung in diesem Bereich. Hierfür benötigen die Studierenden umfangreiche Vorkenntnisse in den Bereichen Mechanik (Strömungslehre, Statik, Elastostatik, Dynamik, Kinetik, Kinematik, Pneumatik, usw.), Verfahrenstechnik (thermisch, dispers, usw.) sowie im Apparatebau (Technisches Zeichnen, Werkstoffe, Festigkeit, Fließbilder, usw.). Zusätzlich sollte ein Bewerber Kenntnisse in der Reinigung und Desinfektion, dem Hygienic Design sowie Korrosionsschutz von Anlagen, der Verpackungstechnik, der Elektrotechnik und der Energieversorgung mitbringen.

- **Brau- und Getränketechnologie**

Die Spezialisierung des Masterstudiengangs beinhaltet die Vertiefung im Bereich der Brau- und Getränketechnologie sowie die Behandlung aktueller sowie forschungsbezogener Spezialthemen. Hierfür geben vor allem Vertiefungsmodule einen erweiterten und detaillierteren Einblick in das Fachgebiet. Aus diesen Gründen müssen die Studierenden Wissen aus dem vorangegangenen Bachelor mitbringen, welches die Bierbereitung (von den Rohstoffen bis zum abgefüllten Produkt) und die Analytik sowie Qualitätssicherung von Getränken (mikrobiologisch, chemisch-technisch) beinhaltet.

3.3.4 Zulassungsaufgaben

Für ein erfolgreiches Masterstudium in dieser Fachrichtung benötigen die Studierenden zwingend Kernkompetenzen in den oben beschriebenen Bereichen. Falls Lücken in diesen obligatorischen Gebieten auftreten, werden bis zu einem Umfang von 30 ECTS Zulassungsaufgaben im Masterstudium vergeben. Diese müssen innerhalb des ersten Studienjahres erfüllt werden. Überschreiten die Defizite diesen Umfang, sind die fachlichen Voraussetzungen nicht erfüllt und der Bewerber ist nicht geeignet.

3.3.5 Motivation

Bewerber des Masterstudiengangs müssen in einem Motivationsschreiben ihre Gründe für die Auswahl des Studiengangs darlegen. Hierbei ist vor allem die besondere Eignung und Leistungsbereitschaft sowie das fachspezifische Interesse für den Masterstudiengang durch Argumente und sinnvolle Beispiele überzeugend darzustellen.

3.3.6 Sprachkenntnisse

Im Rahmen des Studiums sind gute Englischkenntnisse erforderlich, welche das Bearbeiten von Fachliteratur (in der Regel in englischer Sprache) zur Vor- und Nachbereitung einer Vorlesung oder zum Erstellen der Master's Thesis ermöglichen. Defizite in Englischer Sprache können über das Wahlangebot im Studium ausgeglichen werden.

Für den deutschsprachigen Studiengang muss von ausländischen Studierenden ein von der TUM anerkanntes Sprachenzertifikat (B2 (Goethe), DSH-2/3, B2 (DSD II), 4 (TestDaF), telc Deutsch C1 Hochschule) eingereicht werden. Zusammen mit allen anderen Dokumenten muss dieses innerhalb der Bewerbungsfrist eingereicht werden.

3.4 Zielzahlen

Die SFBL strebt im Masterstudiengang eine Anfängerzahl von 30 - 40 Studierenden pro Kohorte an. Ein Vergleich der aktuellen Zahlen (siehe

Abbildung 2) zeigt, dass die Anfängerzahlen sich seit Jahren auf diesem Niveau bewegen.

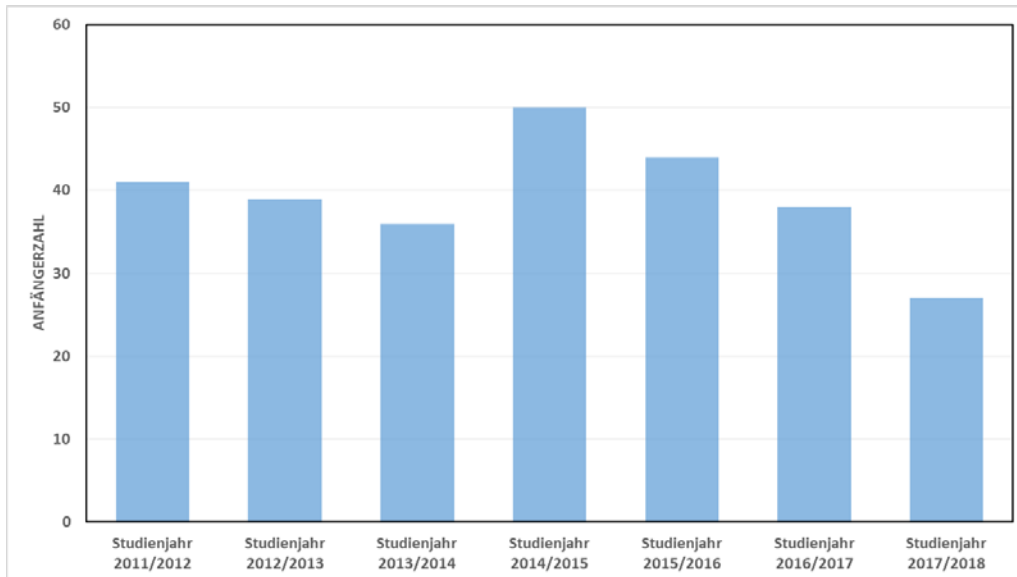


Abbildung 2: Entwicklung der Anfängerzahlen im Masterstudiengang Brauwesen und Getränketechnologie

Die erhöhten Anfängerzahlen im Masterstudium Brauwesen und Getränketechnologie zu den Studienjahren 2014/2015 und 2015/2016 resultierten aus dem doppelten Abiturjahrgang, der im Wintersemester 2011/2012 für besonders hohe Anfängerzahlen im Bachelorstudium gesorgt hatte. Die konstanten Bewerberzahlen der übrigen Jahrgänge verdeutlichen die gefestigte Nachfrage bei Studienanfängern. Die Marken „Weihenstephan“ und „Technische Universität München“ tragen dazu bei, dass der Studiengang insbesondere bei Braufachmessen stark nachgefragt wird.

4. Bedarfsanalyse

4.1 Die Brau- und Getränkewirtschaft in Zahlen

Die Getränkeindustrie und insbesondere die Brauwirtschaft stellen einen bedeutenden Industriezweig in Deutschland dar. Gerade in der Brauindustrie ist eine Vielzahl an unterschiedlichen Unternehmen vorhanden. So gibt es in Deutschland derzeit über 1400 Brauereien (Quelle: Deutscher Brauerbund - 2016), wovon allein über 620 in Bayern angesiedelt sind (Quelle: Bayerischer Brauerbund - 2015). Europaweit sind über 7080 Brauereien (Quelle: The Brewers of Europe - 2014) bekannt. Die Saftindustrie verfügt über 400 verschiedene Fruchtsafthersteller (Quelle: Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz – 2009), welche damit ebenfalls eine bedeutende Branche darstellen. Die alkoholfreie Getränkeindustrie verfügt über 320 Betriebe (Quelle: Bundesagentur für Arbeit, Beschäftigtenstatistik,

30.06.2013), die neben Erfrischungsgetränkehersteller auch Mineralbrunnen miteinschließt. Darüber hinaus haben die weltmarktführenden Unternehmen im Anlagenbau (insbesondere Brauereiproduktionsanlagen, Verpackungs- sowie Abfüllanlagen, usw.) ihren Sitz in Deutschland. In der Zulieferindustrie (z. B. Mälzereien, Getränkegrundstoffhersteller, usw.) finden sich weiter zahlreiche Beschäftigungsfelder.

4.2 Beschäftigungsfelder

Mit einem guten Masterabschluss ist die Möglichkeit zur Promotion gegeben. Der Großteil der Absolventen entscheidet sich jedoch bewusst für einen direkten Einstieg in eine Tätigkeit in der Industrie. Aufgrund der guten Reputation von Weihenstephaner Absolventen des Masterstudiengangs Brauwesen und Getränketechnologie, des international greifenden Netzwerks und der Vielfalt der beruflichen Einsatzmöglichkeiten haben Absolventen hervorragende Chancen auf dem Arbeitsmarkt.

Als Betätigungsfelder eröffnen sich den Masterabsolventen leitende Positionen in Produktionsbetrieben (z. B. Brauereien, Mälzereien, Hopfenveredler, Rohstoff-/Grundstoffhersteller, usw.), im Anlagenbau sowie in der Anlagenkonstruktion (z. B. Produktionsanlagen, Abfüll- und Verpackungsanlagen, usw.), Logistik und Aromenindustrie.

Aber auch in der biotechnologischen Industrie (z.B. pharmazeutische Produktion), im Bereich der Prozessleitsystemtechnik sowie der Automatisierungsindustrie finden Absolventen Beschäftigungsfelder. Zusätzlich schaffen ein immer stärker wachsendes Produktbewusstsein von Konsumenten sowie neue, detailliertere rechtliche Vorschriften neue Tätigkeitsfelder im Bereich der Qualitätssicherung von Getränken (z. B. Mikrobiologie, Hygienic Design, usw.).

Während die Bachelorabsolventen hauptsächlich Tätigkeitsfelder in der Produktion erhalten, finden die Absolventen des Masterstudiums in den Bereichen Planung sowie Forschung und Entwicklung Einsatz. Gerade im Ausland werden Absolventen des deutschsprachigen Studiengangs Brauwesen und Getränketechnologie stark nachgefragt. Nahezu alle Bachelorabsolventen schließen das konsekutive Masterstudium an, um eine Tätigkeit auf einem höheren wissenschaftlichen Niveau anzustreben und erst im Anschluss daran in den Arbeitsmarkt einzutreten. Die SFBL empfiehlt diese Vorgehensweise für einen optimalen Berufseinstieg.

5. Wettbewerbsanalyse

5.1 Interne Wettbewerbsanalyse

Zum Masterstudiengang Brauwesen und Getränketechnologie existieren an der Technischen Universität München zwei vergleichbare Studiengänge: der Masterstudiengang „Technologie und Biotechnologie der Lebensmittel“ und der Masterstudiengang „Pharmazeutische Bioprozesstechnik“.

Die drei Masterstudiengänge sind hinsichtlich ihres ingenieurwissenschaftlichen Charakters sowie der starken Verankerung der Natur- und Wirtschaftswissenschaften ähnlich. Einige Lehrinhalte werden in den drei Masterstudiengängen insbesondere in den frühen Phasen des Studiums gemeinsam abgewickelt. Trotz bestehender Berührungspunkte (z. B. Vertiefung in der Biotechnologie und Ingenieurwissenschaft), gibt es zwischen den Studiengängen viele signifikante (vor allem produkt- und forschungsbezogene) Unterschiede, die klar für ein „Nebeneinander“ der verschiedenen Fachrichtungen innerhalb der Studienfakultät sprechen (siehe auch 1.3).

6. Aufbau des Studiengangs

Der interdisziplinäre, deutschsprachige Masterstudiengang „Brauwesen und Getränketechnologie“ ist ein Vollzeitstudium mit einem Gesamtumfang von 120 ECTS. Der Master setzt neben Pflichtmodulen vor allem auf ein umfangreiches Angebot an Wahlmodulen. Somit sind eine gleichzeitige vertiefende Ausbildung und eine hohe Flexibilität der Studieninhalte gewährleistet. Die Studierenden können sich nach ihren Wünschen sowie individuellen persönlichen Neigungen entsprechend spezialisieren und sind so optimal auf eine Tätigkeit in Führungspositionen und/oder Forschung und Entwicklung in der Industrie vorbereiten.

Die Pflichtmodule sichern das Fundament der ingenieurwissenschaftlichen, brau- sowie getränketechnologischen und naturwissenschaftlichen Vertiefung und ermöglichen auf dieser Basis die passgenaue Orientierung für die Studierenden im Wahlbereich. Alle Bereiche ergänzen sich thematisch und ermöglichen gleichzeitig einen individuellen Studienaufbau und -plan für die Studierenden (siehe Abbildung 4).

In *Abbildung 3* ist schematisch der Ablauf des Masterstudiengangs im Pflichtmodulbereich aufgeführt. Das Diagramm zeigt einerseits die erforderlichen Kompetenzen aus dem vorangegangenen Bachelorstudium, die für die brau- und getränketechnologische Vertiefung im Master vorausgesetzt werden, sowie die sukzessive Abfolge der einzelnen Pflichtmodule und wie diese inhaltlich aufeinander aufbauen. Im Folgenden sind die einzelnen Module und Kompetenzstränge der Abbildung erläutert.

Master's Thesis

Den Abschluss des Masterstudiums stellt die **Master's Thesis** dar. Diese wissenschaftliche Forschungsarbeit umfasst eine Dauer von einem Semester und bereitet die Studierenden auf Tätigkeiten in den Bereichen Forschung sowie Entwicklung im universitären und industriellen Umfeld vor. Durch die Themenwahl können die Studierenden einen Schwerpunkt setzen und somit ihr eigenes Profil schärfen. Für die Masterarbeit sind sowohl eine wissenschaftliche Methodenkompetenz als auch eine Wissensvertiefung (im Vergleich zum Bachelor) in den Natur- und Ingenieurwissenschaften, der Rheologie und Verfahrenstechnik sowie in der Brau- und Getränketechnologie erforderlich.

Wissenschaftliche Arbeitsweisen

Die Grundlage für eigenständiges Wissenschaftliches Arbeiten wird im **Seminar Brau- und Getränketechnologie** gelegt, dessen Schwerpunkt auf wissenschaftlicher Methoden und Literaturrecherche liegt. Dabei sollen die Studierenden den Umgang mit den im Zuge der Bachelorarbeit erlernten wissenschaftlichen Werkzeugen vertiefen. Sie lernen eigene recherchierte wissenschaftliche Ergebnisse zu präsentieren und zu diskutieren.

Parallel dazu greift das Modul **wissenschaftlich-technisches Rechnen** mathematische und statistische Methoden aus dem vorangegangenen Bachelorstudium auf und setzt diese in Bezug zu wissenschaftlichen Arbeitsweisen. Die Studierenden lernen wissenschaftliche Versuchsreihen mit gängigen mathematischen Methoden auszuwerten und zu analysieren und verstehen die dafür verwendeten Methoden.

Damit stellen die beiden Module eine optimale Vorbereitung auf die Datenrecherche, -auswertung und -analyse für die Anfertigung der Master's Thesis dar.

Natur- und Ingenieurwissenschaftliche Vertiefung

Dieser Bereich vermittelt die vertiefenden Inhalte in den Natur- und Ingenieurwissenschaften und vermittelt die für einen ingenieurwissenschaftlich gerichteten Masterstudiengang notwendigen Kompetenzen. Die Ausbildung im Bachelor mit entsprechendem grundlegendem ingenieurwissenschaftlichem, biologischem sowie chemischem Grundwissen wird um viele weiterführende Inhalte ergänzt.

Im naturwissenschaftlich orientierten Modul **Physikalische Chemie** erweitern die Studierenden ihre Ausbildung um thermodynamische Prozesse auf molekularer Ebene und erlernen die mathematische sowie chemische Beschreibung von biologischen Reaktionen und deren Kinetik.

Die Kinetik biologischer Prozesse und deren Anwendung für die Inaktivierung von Mikroorganismen und Makromolekülen wird im Modul **Hygienic Processing 2 – Aseptik und Sterilprozesstechnik** vermittelt. Hier werden Methoden zum Erreichen und Aufrechterhalten eines keimfreien Zustands von Produkt und umgebener Peripherie (z.B. Füllerhygiene) erlernt. Die Inhalte sensibilisieren die Studierenden für die immer bedeutenderen hygienischen Anforderungen in der Lebensmittel- und Getränkeindustrie und erweitern die grundlegenden Bachelorkenntnisse der Reinigung und Desinfektion. Um Reinigungsprozesse, -kinetiken sowie deren Schwierigkeiten produktbezogen zu verstehen sowie effizient anwenden zu können, müssen die Studierenden spezielles Fachwissen über die biologischen Hintergründe der Produktion von Getränken (insbesondere Gärung von Bier) sowie deren mögliche Substrate, Mikroorganismen und Enzyme erhalten. Dies erfolgt durch die Inhalte des Moduls **Lebensmittelbioprozesstechnik**. Hier wird die Auslegung von enzymatischen Umsetzungen und Fermentationsprozessen thematisiert. Die Steuerung und gezielte Beeinflussung von Fermentationsprozessen ist ein elementarer Bestandteil. Außerdem ist die mathematische Beschreibung von Bioprozessen ein wichtiger Aspekt.

Rheologische und verfahrenstechnische Betrachtung von Getränken

Die Komplexität des Getränkeherstellungsprozesses erfordert eine vertiefende ingenieurwissenschaftliche akademische Ausbildung der Studierenden im Masterstudium. Bei in der Getränkeherstellung auftretenden Fluiden handelt es sich meist um nicht-newtonsche Fluide. Das Wissen über deren Behandlung und Verarbeitung wird im Modul **Rheologie** vermittelt und damit die ingenieurwissenschaftliche Betrachtung von Fluidsystemen vertieft. Kenntnisse über das Strömungsverhalten newtonscher Fluide und idealisierte Strömungsmodelle, die in der klassischen Strömungsmechanik eines Bachelorstudiums behandelt werden, dienen als Ausgangspunkt für die vertiefenden Betrachtungen.

Im Modul **Getränkeverfahrenstechnik und -prozesstechnik** werden alle für die Getränkeherstellung relevanten verfahrenstechnischen Operationen vertiefend behandelt. Die Grundoperationen aus der mechanischen und thermischen Verfahrenstechnik, die für das Verständnis erforderlich sind, werden vorausgesetzt.

Somit können die technischen Grundoperationen von den Studierenden gezielt auf die Produktion verschiedener Getränke angewendet werden und entsprechend optimiert sowie weiterentwickelt werden.

Vertiefungsbereich Brau- und Getränketechnologie

Dieser Bereich stellt das zentrale Element im Masterstudium dar, da hier alle produktbezogenen Grundlagen aus der Bachelorausbildung vertieft werden. Im Kernmodul **Ausgewählte Kapitel der Brautechnologie** werden aktuelle brau- und getränketechnologische Themen aus Wissenschaft und Forschung aufgegriffen, vertieft und um spezielles Fachwissen ergänzt. Dabei werden die Studierenden für relevante Forschungsschwerpunkte sensibilisiert. Die brautechnologischen Grundlagen in den Bereichen Rohstoff-, Würze sowie Hefe- und Biertechnologie aus dem Bachelorstudium dienen als Basis und werden in diesem Modul weiter vertieft.

Am Ende der Produktionskette steht die Abfüllung der Produkte. Dabei liegt der Fokus auf der immer stärker wachsenden Individualisierung der Konsumentenansprüche. Um diesen Anforderungen im Rahmen von *Industrie 4.0* (v.a. Digitalisierung) gerecht zu werden, benötigen die Absolventen weitreichendes Wissen in den Bereichen Automatisierung und Digitalisierung. Verpackungstechnische Grundlagen werden im Master somit gezielt sowie produktbezogen vertieft. Vor allem die Digitalisierung und effiziente Simulation von geplanten Prozessen werden im Modul **Simulation von Produktionssystemen** vermittelt. Gerade der Bereich der Getränkeabfüllung ist sehr komplex, eine Optimierung und Effizienzsteigerung ist an dieser Stelle besonders nachgefragt, um Prozesse ökonomischer zu gestalten. Der Anspruch an Automatisierung, Individualisierung und Digitalisierung ist daher besonders hoch. Um den heutigen Standards in der Abfüllung und Verpackung von Getränken und Lebensmitteln gerecht zu werden, werden die Studierenden im Modul **Getränkeabfüllanlagen** entsprechend ausgebildet. Das notwendige Wissen aus aktuellen Forschungsarbeiten wird dabei in die Lehre transferiert.

Die Schärfung des eigenen Profils der Studierenden erfolgt mit Hilfe der breit angelegten Wahlmöglichkeiten durch die folgenden Bereiche:

- Biotechnologie, Mikrobiologie und Ernährung
- Chemie und Physik
- Energie- und Umwelttechnik
- Ingenieurwissenschaften und Verfahrenstechnik
- Lebensmittel- und Getränketechnologie
- Rechts- und Wirtschaftswissenschaften

Hierbei werden auch einige Module aus anderen Fakultäten angeboten, womit eine interdisziplinäre Spezialisierung ermöglicht wird.

In den Tabellen unter 9.2 im Anhang ist ein exemplarischer Stundenplan für das erste bis dritte Fachsemester gegeben. Das vierte Semester beinhaltet die Durchführung der Master's Thesis.

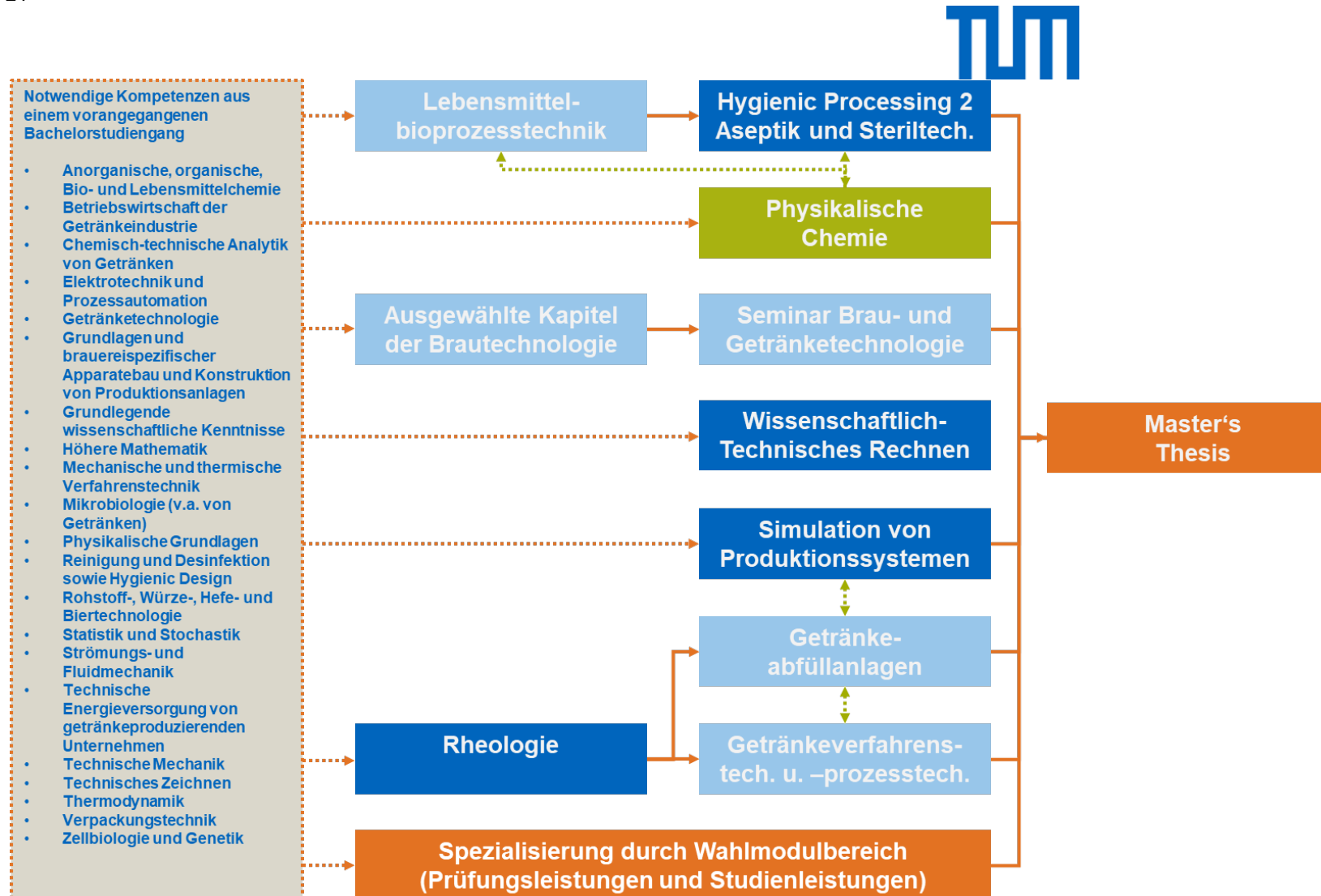


Abbildung 3: Schematisch dargestelltes Curriculum des Masterstudiengangs Brauwesen und Getränketechnologie (gelbe Pfeile markieren starke Synergien zwischen den betreffenden Modulen)



1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	
Ausgewählte Kapitel der Brautechnologie (incl. Brau- und Getränketechnologisches Großpraktikum - Produktentwicklung) 2 ECTS	P + L Getränketechnologie 5 ECTS	Seminar Brau- und Getränketechnologie 5 ECTS	Master's Thesis 30 ECTS	
Lebensmittelbioprozesstechnik 5 ECTS	P Getränkeverfahrenstechnik und -prozesstechnik (incl. Praktikum) 4 ECTS	P + L 4 ECTS		
Wahlmodul - Prüfungsleistung z.B. Geschichte der Brautechnologie 5 ECTS	P Getränkeabfüllanlagen 5 ECTS	P Wahlmodul - Prüfungsleistung z.B. Chemie und Technologie der Aromen und Gewürze 5 ECTS		
Rheologie 5 ECTS	P Hygienic Processing 2 Aseptik und Steriltechnik 5 ECTS	P Wissenschaftlich-Technisches Rechnen 5 ECTS		
P Wahlmodul - Prüfungsleistung z.B. Verpackungstechnik - Maschinelle Prozesse 5 ECTS	P Simulation von Produktionssystemen 5 ECTS	P Wahlmodul - Prüfungsleistung z.B. Werkstoffkunde 5 ECTS		
P Wahlmodul - Prüfungsleistung z.B. Patente und Marken 5 ECTS	P Physikalische Chemie 2 ECTS 3 ECTS			
P Wahlmodul - Prüfungsleistung z.B. Allgemeinbild. Fach 4 ECTS	Wahlmodul - Studienleistungen z.B. Forschungspraktikum 3 ECTS 3 ECTS			
Σ Prüfungen:	6	5		1
Σ Studienleistungen:	0	1	0	
Σ Workload:	31 ECTS	29 ECTS	30 ECTS	120 Σ ECTS

P = Zeitpunkt der Prüfung

Naturwissenschaften

Ingenieurwissenschaften

Fachspezifische Module

Allgemein- und
Wirtschaftswissenschaftliche
Module

Abbildung 4: Studienplan des Masterstudiengangs Brauwesen und Getränketechnologie.

7. Organisatorische Anbindung und Zuständigkeiten

7.1 Organisatorische Anbindung

Der Masterstudiengang Brauwesen und Getränketechnologie wird von der Studienfakultät Brau- und Lebensmitteltechnologie der Fakultät Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt angeboten und verantwortet. Die am Masterstudiengang beteiligten Lehrstühle und Fakultäten sind in Tabelle 1 und Tabelle 2 aufgeführt.

Tabelle 1: Am Masterstudiengang Brauwesen und Getränketechnologie beteiligte Lehrstühle der Fakultät WZW

Name des Lehrstuhls	Lehrstuhlinhaber
Allgemeine Lebensmitteltechnologie	Prof. Engel
Analytische Lebensmittelchemie	Prof. Rychlik
Brau- und Getränketechnologie	Prof. Becker
Chemie der Biopolymere	Prof. Langosch
Ernährung und Immunologie	Prof. Haller
Ernährungsphysiologie	Prof. Daniel
Lebensmittel- und Bio-Prozesstechnik	Prof. Kulozik
Lebensmittelverpackungstechnik	Prof. Langowski
Mikrobielle Ökologie	Prof. Scherer
Produktions- und Ressourcenökonomie landwirtschaftlicher Betriebe	Prof. Sauer
Systemverfahrenstechnik	Prof. Briesen
Technische Mikrobiologie	Prof. Vogel
Tierphysiologie und Immunologie	Prof. Zehn
Fluidynamik komplexer Biosysteme	Prof. Germann
Unternehmerische Nachhaltigkeit - Brau- und Lebensmittelindustrie	Prof. Belz

Tabelle 2: Lehrstühle anderer Fakultäten, die am Studiengang Brauwesen und Getränketechnologie beteiligt sind.

Name des Lehrstuhls	Lehrstuhlinhaber
Biophysikalische Chemie	Prof. Kiefhaber
Marketing und Konsumforschung	Prof. Roosen
Mathematische Modelle biologischer Systeme	Prof. Theis
Wirtschaftsrecht und Geistiges Eigentum	Prof. Ann
TUM School of Education	diverse
TUM School of Management	diverse

7.2 Administrative Zuständigkeiten

Beratung

Studiengangsspezifische Beratung <i>Fachstudienberatung, Studienplanung, Integration von Auslandsaufenthalten, individuelle Karriereplanung, allgemeine Fragen, Studienordnungen, Prüfungsausschussangelegenheiten wie Module, Anerkennung bereits erbrachter Studienleistungen etc.</i>	Studienkoordination Brau- und Lebensmitteltechnologie Roman Werner, M.Sc. T: 08161.71.2691 Weißenstephaner Steig 22 85354 Freising werner@studienfakultaet.de http://www.studienfakultaet.de
Campus Office: Zentrale Prüfungsangelegenheiten Campus Weißenstephan <i>Prüfungsangelegenheiten, Prüfungsbescheide, Leistungsnachweise, Abschlussdokumente, Bescheinigungen</i>	Angela Schwarz T: 08161.71.3202 Alte Akademie 1 85354 Freising angela.schwarz@mytum.de
Prüfungsausschuss Brau- und Lebensmitteltechnologie <i>Genehmigungen, Anerkennungen, Fach- und Modullisten</i>	Vorsitz: Prof. Dr. rer. nat. Horst-Christian Langowski langowski@wzw.tum.de T: 08161.71.3437 Schriftführer: Dr.-Ing. Tobias Voigt

Zulassungsverfahren und Immatrikulation

Sowohl das formale Zulassungsverfahren als auch die Immatrikulation liegen im Verantwortungsbereich des Immatrikulationsamtes bzw. des Studenten Service Zentrums (SSZ) der TUM. Die Studienfakultät Brau- und Lebensmitteltechnologie und das SSZ arbeiten dabei eng zusammen.

Studierendenmanagement (Fachstudienberatung, QM, Evaluation)

Die Fachstudienberatung und die Durchführung von Evaluationen liegen derzeit hauptsächlich in der Hand des Studienbüros. Das Qualitätsmanagement wird in Zusammenarbeit mit dem Hochschulreferat Studium und Lehre der TUM durchgeführt.

8. Ressourcen

8.1 Personelle Ressourcen

Lehrpersonal

Das WZW verfügt grundsätzlich über ein ausreichendes Angebot an Lehrpersonal. Im Rahmen der durch Studienzuschüsse finanzierten „Einbindung von Studierenden in die Lehre“ kann eine intensive Betreuung von Übungen und Praktika in kleinen Gruppen ermöglicht werden. Ebenfalls wird das Angebot an Seminaren mit intensiver Betreuung und niedriger Teilnehmerzahl durch die entsprechende Verwendung von Studienzuschüssen erweitert, wodurch ein facettenreiches Wahlprogramm mit vielfältigen Orientierungsmöglichkeiten (z.B. durch externe Lehrbeauftragte) zur Verfügung steht. Eine Übersicht des am Masterstudiengangs Brauwesen und Getränketechnologie beteiligten Lehrpersonals ist in der Ressourcenübersicht im Anhang vorzufinden.

Weiteres Personal

- **Studienbüro**
Beratung und Koordination der Studierenden und Bewerber, Anerkennung von Praktikumszertifikaten.
- **Campus Office: Zentrale Prüfungsangelegenheiten Campus Weihenstephan**
Die Prüfungsverwaltung für die Studienfakultät Brau- und Lebensmitteltechnologie ist im Prüfungsamt angesiedelt (Sachbearbeiter: Frau Angela Schwarz).
- **Dekanat**
Betreuung des Eignungsverfahrens, Begleitung von Studienfakultäts- und Fakultätsangelegenheiten wie z.B. Satzungsänderungen, Begleitung des ERASMUS-Austauschprogramms.

8.2 Sachausstattung/Räume

Der Studiengang ist innerhalb der Studienfakultät Brau- und Lebensmitteltechnologie in den Gesamtkontext der Fakultät Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt eingegliedert, sodass überwiegend zentrale Ressourcen und Infrastruktur für den Studiengang genutzt werden.

Aufgrund langjähriger Erfahrung und aufmerksamer Beobachtung der Studierendenentwicklung können die Räume bis an die Kapazitätsgrenze genutzt werden.

Durch Studienzuschüsse kann auch die Ausstattung von Laborräumen und Praktikumsanlagen stetig verbessert werden.

Lehr- und Lernmaterialien sowie Verbrauchsmaterialien und der Unterhalt von Geräten für Praktika werden von den Lehrstühlen im Wesentlichen aus Drittmitteln getragen.
Lehraufträge werden bei Bedarf vergeben, wenn für bestimmte Module gezielt externe Expertise eingebunden werden soll, die nicht zu den Kernkompetenzen der Technischen Universität München gehört.

9. Anhang der Studiengangsdokumentation

9.1 Exemplarischer Stundenplan im Masterstudiengang

Uhrzeit	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag	
08:00 - 08:30		Lebensmittel- bioprozesstechnik: VL Lebensmittel- bioprozesstechnik				Patente und Marken: 4 Termine im Block Termine in Absprache (Wahl)		
08:30 - 09:00								
09:00 - 09:30					Rheologie: Ü Rheologie			
09:30 - 10:00								
10:00 - 10:30	Ausgewählte Kapitel der Brautechnologie: VL Ausgewählte Kapitel der Brautechnologie		Rheologie: VL Rheologie					
10:30 - 11:00								
11:00 - 11:30								
11:30 - 12:00								
12:00 - 12:30								
12:30 - 13:00								
13:00 - 13:30	Verpackungstechnik - Maschinelle Prozesse: VL Verpackungstechnik - Maschinelle Prozesse						Geschichte der Brautechnologie: An zwei Tagen im Block Termine werden rechtzeitig bekannt gegeben	
13:30 - 14:00								
14:00 - 14:30								
14:30 - 15:00								
15:00 - 15:30								
15:30 - 16:00								
16:00 - 16:30								
16:30 - 17:00								
17:00 - 17:30								
17:30 - 18:00								
18:00 - 18:30								
18:30 - 19:00								
19:00 - 19:30						Allgemeinbildendes Fach: Auswahl aus Katalog		
19:30 - 20:00								

Abbildung 5: Stundenplan eines Masterstudierenden im ersten Semester.

Uhrzeit	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag
08:00 - 08:30							
08:30 - 09:00	Hygienic Processing 2 Aseptik und Sterilprozesstechnik: VL Hygienic Processing 2 Aseptik und Sterilprozesstechnik	Getränkeverfahrenstechnik und -prozesstechnik: VL Getränkeverfahrenstechnik und -prozesstechnik			Getränkeabfüllanlagen: VL Getränkeabfüllanlagen		
09:00 - 09:30							
09:30 - 10:00							
10:00 - 10:30							
10:30 - 11:00				Getränkeverfahrenstechnik und -prozesstechnik: Ü Getränkeverfahrenstechnik und -prozesstechnik			
11:00 - 11:30							
11:30 - 12:00						Ausgewählte Kapitel der Brautechnologie: P Brau- und Getränketechnologisches Großpraktikum - Produktentwicklung Im Block Termine in Absprache	Forschungspraktikum: 90 h in Absprache an einem Lehrstuhl
12:00 - 12:30							
12:30 - 13:00							
13:00 - 13:30		Ausgewählte Kapitel der Brautechnologie: VL Ausgewählte Kapitel der Brautechnologie					
13:30 - 14:00	Physikalische Chemie 1: VL Physikalisch Chemie 1						
14:00 - 14:30				Physikalisch Chemie 1: Ü Physikalisch Chemie 1			
14:30 - 15:00							
15:00 - 15:30							
15:30 - 16:00							
16:00 - 16:30							
16:30 - 17:00					Simulation von Produktionssystemen: VL Simulation von Produktionssystemen		
17:00 - 17:30							
17:30 - 18:00						Simulation von Produktionssystemen: Ü Simulation von Produktionssystemen Termine in Absprache	
18:00 - 18:30							
18:30 - 19:00							
19:00 - 19:30							
19:30 - 20:00							

Abbildung 6. Stundenplan eines Masterstudierenden im zweiten Semester.

Uhrzeit	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag
08:00 - 08:30							
08:30 - 09:00							
09:00 - 09:30							
09:30 - 10:00							
10:00 - 10:30		Wissenschaftlich - Technisches Rechnen: Ü Wissenschaftlich - Technisches Rechnen	Physikalische Chemie 2: VL Physikalische Chemie 2			Getränkeverfahrenstechnik und -prozesstechnik: P Getränkeverfahrenstechnik und -prozesstechnik Im Block Termine in Absprache	Forschungspraktikum: 90 h in Absprache an einem Lehrstuhl
10:30 - 11:00							
11:00 - 11:30							
11:30 - 12:00							
12:00 - 12:30	Wissenschaftlich - Technisches Rechnen: VL Wissenschaftlich - Technisches Rechnen		Physikalische Chemie 2: Ü Physikalische Chemie 2				
12:30 - 13:00							
13:00 - 13:30							
13:30 - 14:00				Chemie und Technologie der Aromen und Gewürze: VL Chemie und Technologie der Aromen und Gewürze			
14:00 - 14:30							
14:30 - 15:00							
15:00 - 15:30		Werkstoffkunde: VL Werkstoffkunde	Seminar Brau- und Getränketechnologie				
15:30 - 16:00							
16:00 - 16:30							
16:30 - 17:00							
17:00 - 17:30							
17:30 - 18:00							
18:00 - 18:30							
18:30 - 19:00							
19:00 - 19:30							
19:30 - 20:00							

Abbildung 7: Stundenplan eines Masterstudierenden im dritten Semester.