

# Studiengangsdokumentation Brauwesen mit Abschluss Diplom- braumeister

Teil A  
TUM School of Life Sciences  
Technische Universität München

## Allgemeines:

- Organisatorische Zuordnung: TUM School of Life Sciences
- Bezeichnung: Brauwesen mit Abschluss Diplom-Braumeister
- Abschluss: Diplom-Braumeister
- Regelstudienzeit und Credits: 7 Fachsemester und 210 Credit Points (CP)
- Studienform: Vollzeit, Präsenzstudiengang
- Zulassung: zulassungsfrei
- Starttermin: Wintersemester (WiSe) 2020/2021
- Hauptstandort: Freising
- Sprache: Deutsch
- Studiengangsverantwortlicher: Prof. Dr.-Ing. Heiko Briesen
- Ansprechpersonen bei  
Rückfragen zu diesem Dokument: Team Qualitätsmanagement  
[qm.co@ls.tum.de](mailto:qm.co@ls.tum.de)
- Stand vom: 06.12.2021

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Studiengangsziele</b> .....	<b>4</b>
1.1	Zweck des Studiengangs .....	4
1.2	Strategische Bedeutung des Studiengangs .....	5
<b>2</b>	<b>Qualifikationsprofil</b> .....	<b>7</b>
2.1	Technische Grundlagen .....	7
2.2	Brautechnologische Kompetenzen .....	7
<b>3</b>	<b>Zielgruppen</b> .....	<b>8</b>
3.1	Adressatenkreis .....	8
3.2	Vorkenntnisse .....	8
3.3	Zielzahlen .....	8
<b>4</b>	<b>Bedarfsanalyse</b> .....	<b>10</b>
<b>5</b>	<b>Wettbewerbsanalyse</b> .....	<b>11</b>
5.1	Externe Wettbewerbsanalyse .....	11
5.2	Interne Wettbewerbsanalyse .....	11
<b>6</b>	<b>Aufbau des Studiengangs</b> .....	<b>12</b>
6.1	Diplomarbeit .....	13
6.2	Naturwissenschaftliche Grundlagen .....	14
6.3	Technische Kernkompetenzen .....	14
6.4	Brau- und Getränketechnologische Ausbildung .....	15
6.5	Wirtschaftswissenschaften .....	16
6.6	Berufspraxis .....	16
<b>7</b>	<b>Organisatorische Anbindung und Zuständigkeiten</b> .....	<b>19</b>
<b>8</b>	<b>Entwicklungen im Studiengang</b> .....	<b>21</b>

# 1 Studiengangsziele

## 1.1 Zweck des Studiengangs

Das Brauen von Bier begleitet seit fast 13 000 Jahren die Menschheitsgeschichte und ist einer der ältesten und komplexesten biotechnologischen Prozesse. Das Produkt Bier ist eines der ältesten Getränke überhaupt und nimmt in verschiedenen Kulturen nach wie vor einen wichtigen Platz ein. Aufgrund der Historie prägt Bier vor allem die verschiedenen Länder in Europa (z. B. Deutschland, England, Belgien, Tschechien usw.) und spiegelt sich hier in verschiedenen Bierstilen, Brauverfahren und zugehörigen Traditionen wieder. Zusätzlich ist in den letzten 20 Jahren weltweit ein bemerkenswerter Trend zu beobachten. Ausgehend von den USA eroberte die sog. Craft Beer-Welle immer mehr Länder und Regionen – eine Renaissance des Brauhandwerks. Daraus entwickelten sich zahlreiche neue Bierstile sowie technologische Möglichkeiten, qualitativ hervorragende Biere herzustellen. Dies eröffnete auch einen neuen Blickwinkel auf das Produkt Bier, das nicht nur als Getränk verstanden, sondern zunehmend auch zum exklusiven Genussmittel wurde.

Der Prozess der Bierbereitung ist sehr komplex und bedarf neben erheblichem Zeitaufwand auch der richtigen technischen Anlagen sowie des technologischen Know-Hows vom Rohstoff bis hin zum fertigen Produkt. Der Brauprozess kombiniert eine Anzahl verschiedener Disziplinen. Grundsteine bilden die Verfahrenstechnik, die sich mit stofflichen Veränderungen als Grundlage aller Prozessindustrien beschäftigt, sowie die Biotechnologie als interdisziplinäre, anwendungsorientierte Wissenschaft. Die moderne Biotechnologie nutzt gezielt die Methoden der Molekularbiologie wie z. B. Enzyme als Biokatalysatoren oder Mikroorganismen zur Herstellung von Getränken.

Aufgrund der umfassenden Anforderungen besteht auch nach Jahrhunderten noch ein hoher Bedarf an Know-How, vernünftigen Ausbildungsmöglichkeiten und Forschungsaktivitäten. In den letzten Jahrzehnten hat sich das Brauwesen (abgesehen vom gegenläufigen Craft Beer-Trend) von einer handwerklichen Tätigkeit zu einem modernen Industriezweig entwickelt, der ebenfalls hoch technologisierte Produktionsanlagen und moderne Wege in der Automatisierung sowie der Digitalisierung erfordert. Die Gewährleistung konstanter Prozessabläufe mit dem Ziel einer hohen Produktsicherheit geht aber auch zunehmend mit der Markt- bzw. Verbrauchererwartung hinsichtlich der Entwicklung neuer Produkte bzw. Produktinnovationen einher. Kreative Lösungsansätze sowie die Vermittlung neuer Impulse stellt somit eine Kernkompetenz dar.

Speziell in Bayern ist Bier ein wichtiges identifikationsstiftendes Kulturgut und galt jahrhundertlang als Grundnahrungsmittel. Dies manifestiert sich nicht nur in einer sehr hohen Anzahl an Braustätten, sondern auch in den variantenreichen einhergehenden Traditionen. Seit über 150 Jahren betreibt der Standort Weihenstephan der Technischen Universität München eine akademische Ausbildung sowie wissenschaftliche und zukunftsorientierte Forschung im Bereich Brauwesen. Diese Tätigkeiten haben Weihenstephan weltweit bekannt und zu einem der wichtigsten Zentren der Brauwirtschaft gemacht. Ein elementarer Bestandteil ist der Studiengang Brauwesen mit Abschluss Diplom-Braumeister. Kein anderer Studiengang verbindet das Prädikat Tradition und Moderne sowie Innovation so stark wie dieser. Er ist schon sehr lange an der TUM verankert und steht aufgrund der Ansiedlung am Forschungsstandort Weihenstephan gleichzeitig immer am Puls der Lebensmittelforschung (momentan beispielsweise der Industrie 4.0). Weltweit anerkannt und von der Industrie weltweit sehr stark nachgefragt findet der Diplom-Braumeister nicht nur Tätigkeitsfelder in Brauereien, sondern

auch in vielen weiteren Industriezweigen, wie z. B. der Biotechnologie und pharmazeutischen Produktion. Das Studium eines Diplom-Braumeisters ist im Vergleich zum Studiengang Bachelor/Master bewusst mit mehr Praxisinhalten versehen und zielt durch eine intensive Spezialisierung auf die Vorbereitung für leitende Positionen in lebensmittelproduzierenden Unternehmen – vornehmlich einer Brauerei – ab. Der Diplom-Braumeister verzichtet auf tiefere ingenieurwissenschaftliche Module und richtet seinen Fokus stärker auf die Brauereitechnologie sowie Qualitätssicherung. Zusätzlich kann er sich in drei Bereichen spezialisieren und sein Profil schärfen – Betriebswirtschaft, vertiefte Qualitätssicherung und internationale Brautechnologie. Diese erfolgen in Form von unterschiedlichen Wahlmodulbereichen, die den Absolventen auf dem Arbeitsmarkt wettbewerbsfähiger machen. Für die Lebensmittelindustrie ist der Diplom-Braumeister damit die perfekte Schnittstelle zwischen der Produktions- und Technikenebene bzw. den Wissenschaftlern sowie Ingenieuren. Zudem wird er auch oft als Aufbaustudium für fachfremde Akademiker gewählt, die bewusst ihre interdisziplinäre Kompetenz ausbauen wollen und ihren weiteren beruflichen Weg in einer Brauerei sehen.

Die weltweite Bedeutung des Diplom-Braumeisters ist seit Jahrzehnten ungebrochen. Von Südamerika bis Asien sind überall Diplom-Braumeister aus Weihenstephan in den dort ansässigen Brauereien vertreten.

## 1.2 Strategische Bedeutung des Studiengangs

Der Studiengang ist an der TUM School of Life Sciences angesiedelt. Die Technische Universität München bündelt in dieser School ihre Kompetenzen aus dem Bereich Lebenswissenschaften auf dem modernen Campus Weihenstephan in Freising. Vom Molekül über die Pflanze und das Tier bis zum Ökosystem und zur Landschaft wird hier unter dem Motto „One Health“ molekularbiologisch (Molecular Life Sciences), systemisch (Life Science Systems) und ingenieurwissenschaftlich (Life Science Engineering) geforscht und gelehrt. Der Studiengang Brauwesen mit Abschluss Diplom-Braumeister bettet sich hierbei in die Lehr- und Forschungssäule Life Science Engineering ein. Zusätzlich bietet die School of Life Sciences im Bereich Brauwesen noch den Bachelor- und Masterstudiengang Brauwesen und Getränketechnologie an. Diese stehen jedoch für die Ausbildung von Ingenieuren für die Brau- und Getränkeindustrie, während der Diplom-Braumeister eine praxisbezogenere sowie akademische Ausbildung beinhaltet, die auf den unmittelbaren Einsatz in der Produktion und Qualitätssicherung von lebensmittelproduzierenden Betrieben abzielt. Das Studium beinhaltet eine fundierte Ausbildung in naturwissenschaftlichen Grundlagen, technischen Modulen und vor allem umfangreiche Lehrmodule in Bereich der Brau- und Getränketechnologie. Hier wird vor allem auf die technologischen Aspekte der Brautechnologie (von den Rohstoffen bis zum abgefüllten Bier), auf die technischen Voraussetzungen einer Brauerei, auf die benötigten Anlagen und die Qualitätssicherung Wert gelegt. Zusätzlich verfügt das Studium über verschiedene universitäre Technikkurs- und Laborpraktika kombiniert mit einer einjährigen Berufspraxis in einer Brauerei. Somit schafft der Diplom-Braumeister den Kontaktpunkt zwischen technischen Angestellten und dem Mitarbeiterstab, der aus Wissenschaftlern und Ingenieuren besteht.

Eine Besonderheit des Studiengangs Diplom-Braumeister ist die Zugangsvoraussetzung. Traditionell wird das Studium von Studierenden begonnen, die bereits eine Ausbildung zum Brauer und Mälzer absolviert haben. Somit ist ein Studienstart neben den klassischen Zugangsmöglichkeiten (allgemeine Hochschulzugangsberechtigung, fachliche Berufsqualifizierung) auch mit einer fachgebundenen Hochschulreife möglich. Hier sind die Fachrichtungen Ernährung und Hauswirtschaft, Technik, Bio- und Umwelttechnologie für die Zulassung qualifizierend. Für Studienbewerber\*innen

ohne deutschen Schulabschluss wird entweder ein äquivalenter Abschluss oder das Absolvieren des Studienkollegs (T-Kurs) vorausgesetzt. Um eine vollständige Durchlässigkeit in alle akademischen Studiengrade des Brauwesens zu gewährleisten, können Absolventen des Studiengangs den Zugang zum Bachelor Brauwesen und Getränketechnologie anstreben. Hieraus ergibt sich ein weiterer möglicher Weg zum Master und sogar zu einer universitären Promotion. Die Abbildung 1 veranschaulicht die Möglichkeiten zur erfolgreichen Zulassung zum Studiengang sowie den anderen brau- und getränkbezogenen Studiengängen an der TUM.

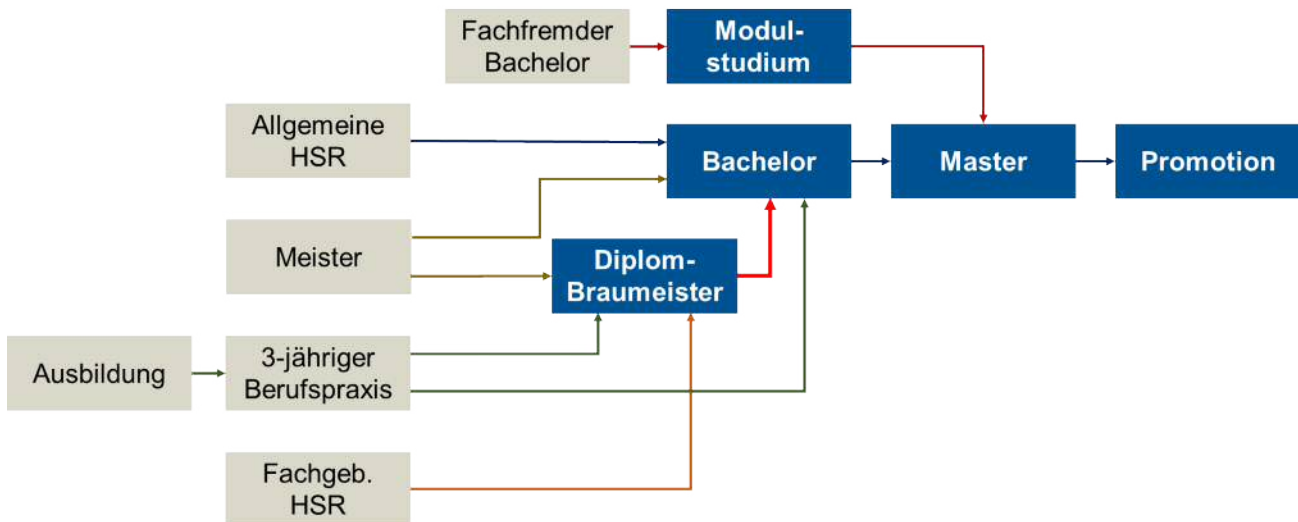


Abbildung 1: Zulassungswege zum Studiengang Brauwesen mit Abschluss Diplom-Braumeister

Am Standort Weihenstephan verfügt der Studiengang über exzellente Rahmenbedingungen. Eine eigene Forschungsbrauerei zur akademischen Ausbildung 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. Innerhalb der School existieren verschiedene weitere Studiengänge, die sich mit Prozess- und Verfahrenstechnik im Bereich der Life Sciences beschäftigen. Studierende können hier zum Beispiel auf eine breite Expertise in der hygienischen, großindustriellen Produktion von fermentativ hergestellten Produkten zurückgreifen. Zudem wird an der School schon seit langem die Energieversorgung von Prozessen und deren Optimierung untersucht. Die Verfahrenstechnik zur Auslegung von Prozessen ist ein weiteres Kompetenzfeld am Campus WZW. Außerdem ist ein fächerübergreifendes Wissen zu Life Sciences, vor allem in den Disziplinen Mikrobiologie, Biochemie und molekularer Biotechnologie vorhanden. Aufgrund der Bündelung dieser Kompetenzen können hier zeitgemäß qualifizierte Absolventen ausgebildet werden.

## 2 Qualifikationsprofil

### 2.1 Technische Grundlagen

Die Studierenden sind in der Lage

- alle zur Herstellung von unterschiedlichen Getränken erforderlichen Prozessschritte zu verstehen,
- die Grundoperationen der Bierbereitung anzuwenden und entsprechend auf gewählte Vorgaben (z. B. Biersorte, Rezept) anzupassen,
- Brauereianlagen basierend auf ihren charakteristischen Basiselementen zu verstehen,
- die zwischen Produkt, Abfüllung und Verpackung ablaufenden Prozesse zu verstehen und ihre Auswirkungen auf die Produktqualität abzuschätzen.

### 2.2 Brautechnologische Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage

- Getränke qualitativ zu charakterisieren und herzustellen,
- gemäß den Analysenvorschriften im Labor sicher zu arbeiten,
- Ausgangsprodukte und Endprodukte mikrobiologisch, chemisch-technisch und sensorisch zu beurteilen,
- verschiedene Fermentationstechnologien anzuwenden und Bier nach den gegebenen Anforderungen zu produzieren,
- den Brauprozess zu überwachen und an die produktionsspezifischen Gegebenheiten anzupassen,
- die für den Brauprozess erforderlichen Fermentationsschritte chemisch, mikrobiologisch und technologisch einzuschätzen und anzupassen,
- die Wirtschaftlichkeit von Getränkeherstellungsprozessen zu hinterfragen und Produktionskapazitäten zu planen.

## 3 Zielgruppen

### 3.1 Adressatenkreis

Der Studiengang Diplom-Braumeister richtet sich an Studienanfänger mit großem Interesse an naturwissenschaftlichen und technischen Sachverhalten im Umfeld der Brau- und Getränketechnologie. Kandidaten, die sowohl die praktische Herstellung und Analytik von Bier als auch die Weiterentwicklung des Produktes und der Prozesse interessieren, sollen angesprochen werden. Vorteilhaft ist ein Interesse an Biologie, Chemie, Mathematik und Physik sowie die Fähigkeit zum fächerübergreifenden Transferdenken. Zudem werden auch Absolventen aus fachfremden Bereichen, wie z. B. den Wirtschaftswissenschaften, adressiert, die den Diplom-Braumeister als Aufbaustudiengang studieren wollen und sich so auf den Bereich Brauerei spezialisieren.

### 3.2 Vorkenntnisse

Grundvoraussetzung für den Beginn des Studiums Diplom-Braumeister ist Interesse an der Herstellung von Getränken und Lebensmitteln (insbesondere Bier) sowie Interesse an Technik und naturwissenschaftlichen Fragestellungen. Vor Beginn des Studiums wird zudem entweder eine abgeschlossene Lehre zum Brauer und Mälzer oder ein unterschriebener Praktikantenvertrag im Umfang von 52 Wochen vorausgesetzt. In Deutschland ist eine Fachgebundene Hochschulreife (erwerbbar auf z.B.: FOS, BOS, BFS, BK, SK) für die Zulassung zum Studium gefordert. Mögliche Fachrichtungen sind Ernährung und Hauswirtschaft, Technik sowie Bio- und Umwelttechnologie.

Interessenten müssen eine allgemeine Hochschulzugangsberechtigung oder das Studienkolleg (T-Kurs) sowie entweder ausreichende Deutschkenntnisse (DSH-2, DSDII-B2, telc-C1, TESTDAF-4, Goethe-B2) vorweisen.

### 3.3 Zielzahlen

Die Anfängerzahlen der vergangenen Jahre beliefen sich auf bis zu 35 Studienanfänger pro Jahr (siehe Abbildung 2). Es besteht keine Zulassungsbeschränkung in Bezug auf die Anzahl der zu vergebenden Studienplätze. Eine Zielkohorte von 40 bis 50 Studierenden wird angestrebt.



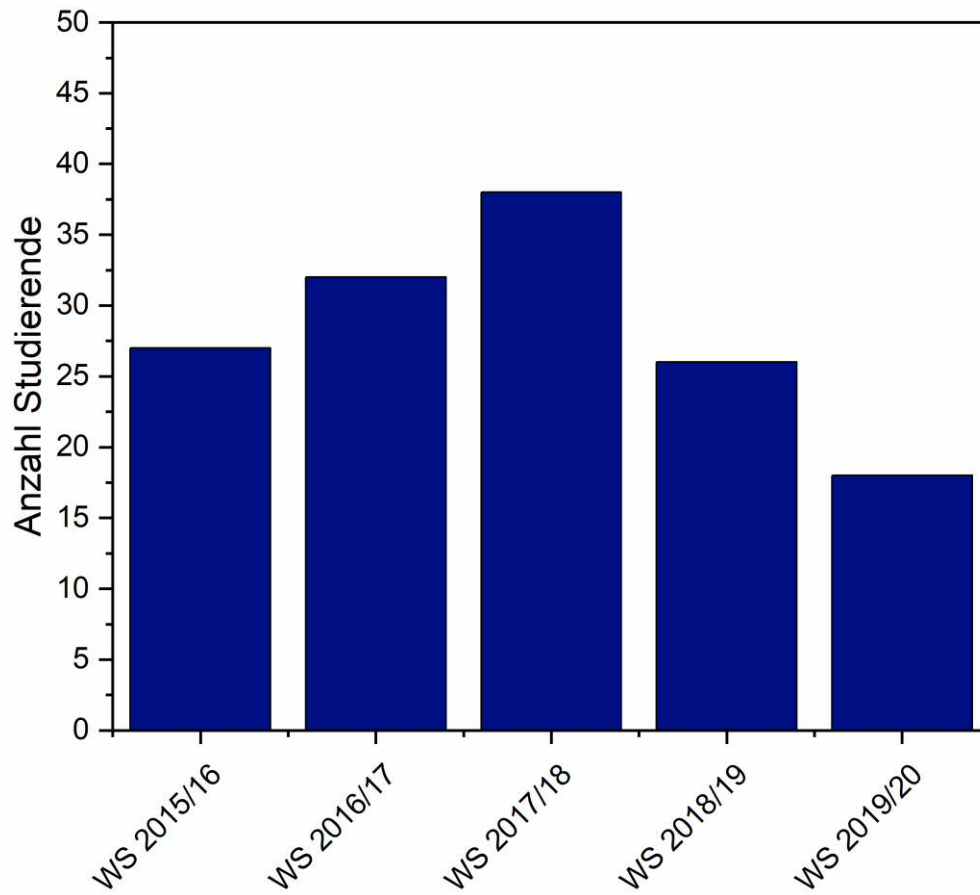


Abbildung 2: Studierende des Diplom-Braumeisters im dritten Fachsemester (erstes universitäres Semester) aus den vergangenen fünf Jahren

## 4 Bedarfsanalyse

In Deutschland existiert ein großer Bedarf an gut ausgebildeten Absolventen, da die Bier- und Getränkeherzeugung elementare Industriebereiche darstellen. Mit dem Produkt Bier und dem in Deutschland geltenden 500 Jahre alten „Reinheitsgebot“ als ältestes Lebensmittelgesetz der Welt ein absolut wichtiges deutsches Kulturgut gegeben. Der Diplom-Braumeister ist notwendig, um die hohen technischen und technologischen Maßstäbe bei der Produktion von Bier- und Getränken zu gewährleisten. Daher ist eine fundierte technische sowie universitäre Ausbildung notwendig, da ein moderner Produktionsleiter vertiefte Kompetenzen und spezifisches Verständnis für die einzelnen Produktionsabläufe sowie Technologien braucht.

Weltweit gesehen ist ebenfalls ein großer Bedarf gegeben. Aufgrund der Craft Beer-Welle ist das Getränk Bier wieder in den Fokus der Konsumlandschaft getreten. Immer ausgefeiltere Bierstile und verschiedenartige internationale Anforderungen an den Herstellungsprozess wie das fertige Produkt benötigen höchstes Know-How.

Ideale Einsatzbereiche der Absolventen sind im Management in mittelständischen Betrieben, in der Produktionsleitung, in der Qualitätssicherung und als Produktspezialist gegeben. Für die Lebensmittelindustrie ist der Diplom-Braumeister die perfekte Schnittstelle zwischen der Produktions- und Technikenebene bzw. den Wissenschaftlern sowie Ingenieuren. Durch die fundierte Ausbildung sind jedoch viele weitere Einsatzmöglichkeiten sind z. B. in der Lebensmittel-, Pharma-, biotechnologischen oder chemischen Industrie zu finden. Durch einen betriebswirtschaftlichen Modulbereich ist der Diplom-Braumeister zudem befähigt, unternehmerisch zu handeln und geschäftliche Entscheidungen mitzubestimmen.

Neben den normalen Studienanfängern wird der Diplom-Braumeister zudem auch oft von Akademikern mit fachfremden Abschlüssen gewählt. Aufgrund seiner Praxiselemente und Fokussierung auf die wesentlichen Inhalte einer Brauerei stellt er ein ideales Aufbaustudium dar. So studieren gerade Betriebswirte im Diplom-Braumeister, um ihre Interdisziplinarität zu steigern. Damit qualifizieren sie sich einerseits für Führungsaufgaben in der Brauwirtschaft und andererseits legen sie den idealen Grundstein für Gründungsaktivitäten im Bereich der Getränketechnologie.

## 5 Wettbewerbsanalyse

### 5.1 Externe Wettbewerbsanalyse

Direkter Wettbewerber zum Studiengang Diplom-Braumeister ist der Bachelorstudiengang Brauwesen und Getränketechnologie an der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf. Der Diplom-Braumeister der TUM hat jedoch Spezialisierungssäulen. Er ist im direkten Vergleich ein moderner, internationaler und universitärer Studiengang mit hoher Praxisaffinität.

### 5.2 Interne Wettbewerbsanalyse

Intern an der TUM konkurriert der Studiengang Diplom-Braumeister mit dem Bachelorstudiengang Brauwesen und Getränketechnologie. Der große Unterschied zwischen diesen beiden Studiengängen liegt vor allem im Ingenieurbereich. Absolventen des Bachelorstudienganges streben eine Tätigkeit als Ingenieur an, während der Diplom-Braumeister vor allem in der Produktion tätig sein wird. Für die Lebensmittelindustrie ist der Diplom-Braumeister die perfekte Schnittstelle zwischen der Produktions- und Technikebene bzw. den Wissenschaftlern sowie Ingenieuren. Dementsprechend haben die Studieninhalte im Bachelor-Studiengang ihren Schwerpunkt im Bereich Ingenieurwissenschaften, während der Diplom-Braumeister zwar eine fundiert naturwissenschaftliche Ausbildung erhält, jedoch im Vergleich der Anteil an praktischen und produktspezifischen Modulen beim Diplom-Braumeister wesentlich höher.

Während der Diplom-Braumeister nach seinem Abschluss direkt in die Berufstätigkeit wechselt, schließen die Absolventen des Bachelors fast ausschließlich das konsekutive Masterstudium an. Dieser Weg wird von der TUM auch befürwortet und als notwendig erachtet.

Eine gewisse Durchlässigkeit zum Bachelorstudiengang ist nichtsdestotrotz gegeben. Diplom-Braumeister haben nach ihrem Abschluss die Möglichkeit bei Interesse den „Weihenstephaner Weg“ zu gehen. Sie absolvieren nach dem Diplom-Braumeister fehlende Bachelor-Module, um danach zunächst den Bachelor-Abschluss zu erwerben, und nach einem erfolgreich absolvierten Masterstudium steht ihnen auch Möglichkeit zur Promotion offen.

## 6 Aufbau des Studiengangs

Der interdisziplinäre Studiengang Brauwesen mit Abschluss Diplom-Braumeister ist ein Vollzeitstudium mit einem Gesamtumfang von 210 ECTS, die Regelstudienzeit beträgt sieben Semester. Der Workload beträgt pro Semester 29 – 31 ECTS. Das Studium ist deutschsprachig studierbar.

Der Studiengang ist in drei Semesterbereiche unterteilbar. Im ersten Studienjahr erfolgt eine ausschließliche Praxisphase, die durch die Ableistung eines 52-wöchigen Berufspraktikums in einem Getränkeproduzierenden Betrieb (idealerweise einer Brauerei) gebildet wird. Dieser Studiumsabschnitt ist mit einer abgeschlossenen Lehre zum Brauer und Mälzer vollständig ersetzbar, was für Studierende mit einem Gesellenbrief dieser Berufsrichtung den direkten Einstieg in das dritte Fachsemester ermöglicht. Hieran wird die Diplom-Vorprüfung angeschlossen. Die Diplom-Hauptprüfung beginnt parallel im vierten Fachsemester und endet mit der Diplom-Arbeit. Nachfolgend werden die drei Semesterbereiche näher erläutert:

- **Berufspraxis:** Der Studierende absolviert ein 52-wöchiges Berufspraktikum in einer Brauerei oder einem assoziierten Betrieb. Hierbei erlernt er nicht nur die Praxis der Bierbereitung sowie Grundlagen der Qualitätssicherung, sondern erlebt die Möglichkeiten und Rahmenbedingungen in einem Betrieb, der seine geplante berufliche Zukunft repräsentiert. Das Berufspraktikum ist alternativ durch eine abgeschlossene Lehre zum Brauer- und Mälzer ersetzbar.
- **Pflichtmodulbereich:** In dieser Säule werden in einem ersten Schritt die grundlegenden naturwissenschaftlichen und technischen Grundlagen gelegt. Auf diesen bauen die brau- und getränketechnologischen Vertiefungsmodule auf. Abgeschlossen wird diese Säule mit der Absolvierung einer Diplomarbeit, die grundlegende wissenschaftliche Methoden und Kompetenzen in Projektarbeit vermittelt.
- **Spezialisierungsmöglichkeiten:** Der Studierende vertieft in einem ersten Schritt seine im Pflichtmodulbereich erworbenen Kompetenzen selektiv um die eigenen Interessensbereiche, die zur Schärfung des eigenen Profils notwendig sind. In einem zweiten Schritt kann der Studierende zwischen drei weiteren Bereichen entscheiden, die seine Profilschärfung noch weiter vorantreiben und seine Wettbewerbsfähigkeit auf dem Arbeitsmarkt und Qualifikation zusätzlich steigern.

Einen Überblick über den Studienaufbau und die vermittelten Kompetenzbereiche gibt die Abbildung 3.

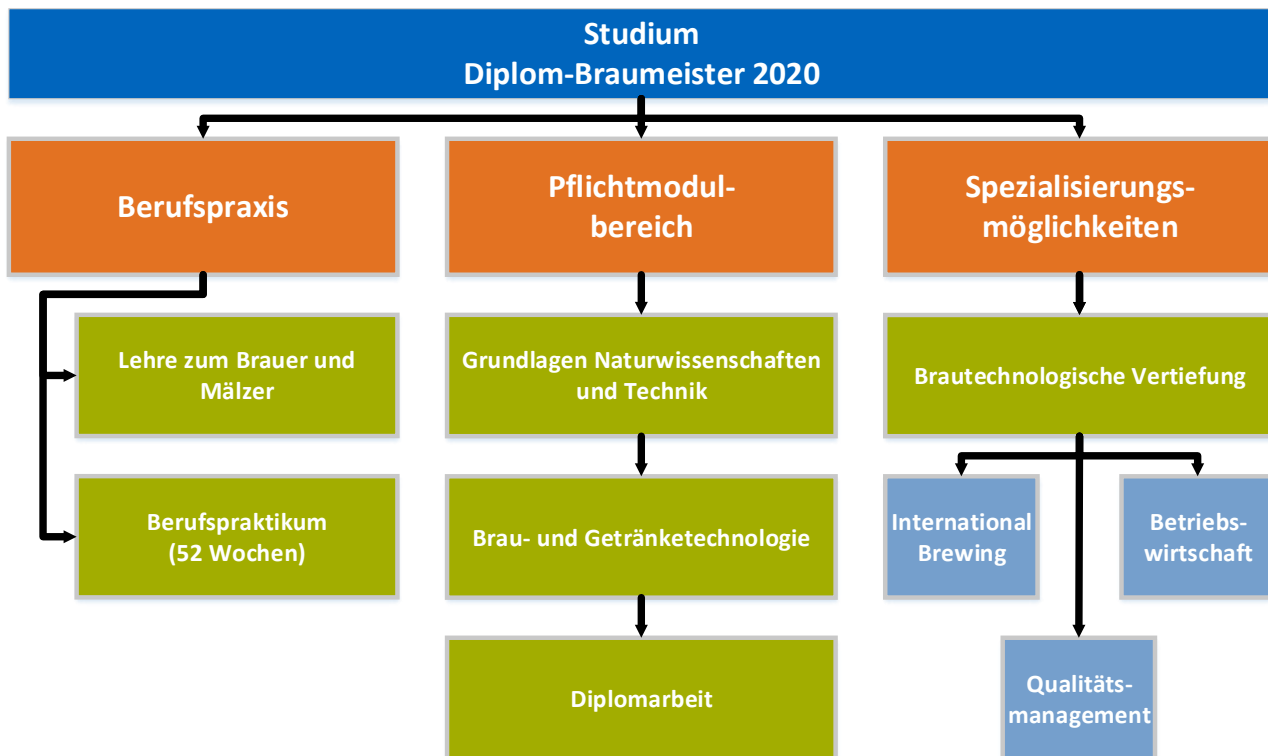


Abbildung 3: Veranschaulichte Kompetenzbereich und Zusammenhänge des Studienganges.

Nach Abbildung 4 fußt der Studiengang auf drei Kompetenzsäulen, welche eine breitgefächerte Ausbildung ermöglichen. Durch die Vielzahl von Pflichtmodulen wird eine konstant gute Grundlagenausbildung garantiert. Dabei liegt der Fokus im zweiten Studienjahr auf den Naturwissenschaften, um einen erfolgreichen Verlauf der Diplom-Hauptprüfung zu gewährleisten. In den folgenden Studienjahren wird eine fundierte Ausbildung in der Brau- und Getränketechnologie adressiert, die um eine breite technische Grundlagenausbildung ergänzt wird. Der Abschluss des Diplom-Braumeisters qualifiziert die Absolventen für Tätigkeiten in der Produktion und Qualitätssicherung. Bei einem Notenschnitt von 2,5 und besser ist zudem eine direkte Zulassung zum Bachelorstudiengang Brauwesen und Getränketechnologie erreicht.

Abbildung 5 zeigt schematisch den Ablauf des Studienganges im Pflichtmodulbereich. Das Organigramm zeigt die zeitliche und inhaltliche Abfolge der einzelnen Pflichtmodule und deren thematische Interaktionen. Im Folgenden wird der Studiengangsverlauf in umgekehrter Abfolge beschrieben, um den sukzessiven Kompetenzaufbau zu verdeutlichen.

## 6.1 Diplomarbeit

Den Abschluss des Studienganges stellt die Diplomarbeit dar, denn sie verlangt von den Studierenden die Zusammenführung aller Kompetenzen aus dem vorangegangenen Verlauf des Studiums. Diese wissenschaftliche Forschungsarbeit ist ein wichtiger Eckpfeiler des Diplomstudiums und umfasst eine Dauer von drei Monaten. Die Diplomarbeit ist die erste eigenständige wissenschaftliche Arbeit der Studierenden. Anhand der selbstständigen Ausarbeitung in Kombination mit einer direkten

Betreuung stärken die Studierenden ihre Methodenkompetenz im Feld des wissenschaftlichen Arbeitens. Durch die Themenwahl können favorisierte Schwerpunkte gesetzt und das eigene Profil geschärft werden.

## 6.2 Naturwissenschaftliche Grundlagen

Im Studium legen die Module **Physik 1**, **Mathematik** und **Statistik** die Grundlagen für die später folgenden brau- und getränketechnologischen Module. Die Schwerpunkte in Physik liegen dabei auf der grundlegenden Mechanik, der Elektrotechnik, der Wärmelehre und der Optik und sind damit Ausgangspunkt mechanischer und thermodynamischer Betrachtungen. Die Module Mathematik und Statistik stellen das mathematische Handwerkszeug für den technischen Modulbereich sowie die Thermodynamik bereit und geben eine Einführung in die Statistik und deren grundlegende Methoden.

Im Modul **Anorganische Chemie** werden den Studierenden die chemischen Grundlagen der Reaktionskinetik und der Atommodelle vermittelt, die gerade für die **organische Chemie** und die biochemischen Vorgänge der Brautechnologie essentiell sind.

Abgerundet werden die Grundlagenmodule durch das Modul **Mikrobiologie**. Dabei wird den Studierenden der zelluläre Aufbau von Ein- und Mehrzellern und deren Funktion dargestellt. Sie erlernen grundlegende mikrobiologische Techniken und erhalten einen Überblick über die Welt der Mikroorganismen. Dieses Wissen wird in der spezifischen Getränkemikrobiologie aufgegriffen.

## 6.3 Technische Kernkompetenzen

Der Diplom-Braumeister stellt ein zentrales Bindeglied zwischen dem Produktionsbereich und der technischen Leitung dar. Im Vergleich zum ingenieurorientierten Bachelorstudiengang Brauwesen und Getränketechnologie ist eine fundierte ingenieurwissenschaftliche Ausbildung nicht notwendig. Allerdings benötigt der Diplom-Braumeister für die Ausübung einer Tätigkeit in der Produktion bestimmte technische Kernkompetenzen, die ein technisches Verständnis von Anlagen und entsprechenden Prozessen erzeugen.

Über dem Kundenwunsch nach einer immer ausgeprägteren Individualisierung steht aber stets das Qualitätsbewusstsein des Produzenten. Um Produktqualität und -haltbarkeit gewährleisten zu können, ist hygienisches Arbeiten notwendig. Nur bei sauberem Arbeiten können Verderbnis erregende oder gar toxische Mikroorganismen vom Produkt ferngehalten werden. Diese potenziellen Keime reichern sich meist in der Anlage an und werden beim Herstellungsprozess auf das Produkt übertragen. Zum einen ist es daher wichtig, die Anlagen so zu designen, dass sich möglichst wenige Toträume für eine Keimanlagerung finden. Zum anderen ist eine Schulung zur richtigen Reinigung und Sterilisierung der Anlage von Nöten. Diese Thematik wird im Modul **Hygienic Design & Hygienic Processing** behandelt. Zusätzlich werden Methoden zur Inaktivierung von auf das Produkt übergegangenen Keimen erörtert und auf Praxisrelevanz hin untersucht.

Behälter und Rohrleitungen müssen im Rahmen der Bierbereitung auf verschiedenste Weisen mit Wärme und Kälte versorgt werden. Dabei sind Systeme notwendig, die Wärmeenergie entsprechend zu- oder abführen und zwischenspeichern. Die Dimensionierung solcher Versorgungseinrichtungen, angepasst an die geforderte Produktmenge, erlernen die Studierenden im Modul **Energieversorgung technischer Prozesse**. Die Bedeutung der Versorgung mit Hilfsstoffen im Betrieb wird während des Studiums häufig verkannt. Ein fundiertes Wissen in diesem Bereich ist jedoch gerade für

leitende Angestellte in der Produktion von immenser Bedeutung und wird in dieser Lehrveranstaltung vermittelt. Hier wird das thermodynamische Grundlagenwissen aus dem Modul **Thermodynamik** aufgegriffen, in dem die Studierenden die Berechnung thermodynamischer Kreis- und idealer Gasprozesse erlernen.

Im Rahmen von Industrie 4.0 und einer damit einhergehenden Individualisierung der Kundenansprüche kommt es zu einer immer weiterführenden Digitalisierung und Individualisierung von Produktionsprozessen. Um diese Entwicklung aktiv mitgestalten zu können, benötigen die Studierenden ein fundiertes Wissen, das ihnen im Modul **Prozessautomation und Regelungstechnik** gegeben wird.

## 6.4 Brau- und Getränketechnologische Ausbildung

Neben der naturwissenschaftlichen Grundlagenausbildung ist eine fachspezifische priorisiert. Schon im ersten Präsenzzjahr wird den Studierenden im Modul **Grundlagen der Getränketechnologie** ein erster Überblick über verschiedene Getränkegattungen, deren rechtliche Unterscheidung und deren Herstellung gegeben. Auch die alkoholfreien Getränke und Mischgetränke werden in diesem Modul behandelt. So werden vor allem die Thematiken der Gesetzeslage und Herstellungswege fokussiert.

Der fachspezifische Schwerpunkt liegt im Studiengang traditionell auf der Bierherstellung. Die verschiedenen Prozessschritte und etwaige Besonderheiten der Bierbereitung werden in den Modulen Brautechnologie I-III detailliert behandelt. Im Modul **Brautechnologie I – Rohstofftechnologie** werden die laut Reinheitsgebot von 1516 zulässigen Rohstoffe zur Herstellung von Bier, also Wasser, Malz und Hopfen, und ihre Eigenschaften erörtert. Dabei geht es um die Malzherstellung aus verschiedenen Getreidearten (Gerste, Weizen, etc.), die Hopfenverarbeitung, die Verwendung verschiedener Hopfenprodukte und mögliche Formen der Wasseraufbereitung. Die Studierenden erlernen in diesem Zusammenhang mögliche Technologien und die rechtliche Rahmensituation auf nationaler und internationaler Ebene. Man unterscheidet bei der eigentlichen Bierbereitung den Heiß- (Sudhausarbeit) und den Kaltbereich. Die technologischen Prozesse im Heißbereich werden im Modul **Brautechnologie II – Würzetechnologie** behandelt. Aus den Rohstoffen wird in den Prozessschritten Maischen, Läutern, Würzekochen und Whirlpool die Würze hergestellt. Bei diesen Produktionsstufen gibt es eine Vielzahl technologischer Varianten, für die die Studierenden sensibilisiert werden. Nach Kühlen und Dosage der Hefe wird die Würze vergoren. Das so entstandene Jungbier wird gelagert und ggf. filtriert und ist im Anschluss zur Abfüllung und Distribution bereit. Diese Arbeitsschritte des Kaltbereichs werden im Modul **Brautechnologie III – Hefe- und Biertechnologie** dargelegt. Die drei brautechnologischen Module zeigen den Studierenden nicht nur auf, wie Bier hergestellt wird, sondern wie sie im späteren Berufsleben die Ursachen auftretender Unstimmigkeiten identifizieren und beheben können. Die Herausforderung liegt darin aus stets in Qualität und Eigenschaften variierenden Naturprodukten eine gleichbleibende Bierqualität zu erzeugen. Die genannten Lehrveranstaltungen werden durch Laborpraktika begleitet, in denen die Studierenden Prozessschritte der Bierbereitung durchführen und zugehörige Analytik anwenden. Dieses Wissen müssen sie in einem Praktikum im Modul **Brauereianlagen** anwenden und unter Beweis stellen. Es wird eine Sudhausabnahme nach entsprechender Norm simuliert, die zugehörige Analytik muss von den Studierenden erbracht und bewertet werden. Eine weitere Kernthematik des Moduls ist es, die Anlagen, Behälter und Rohrleitungen einer Brauerei zu dimensionieren. Dafür ist das Wissen um den Prozess aber auch um die Anlagenauslegung wichtig.

Neben den vorgenannten Technologien wird im fachspezifischen Schwerpunktbereich die **Chemisch-technische Analyse** behandelt, die die für die Brauereipraxis elementare nasschemische

Analytik in Theorie und Praxis vermittelt. Durch die Analytik lassen sich Prozesse überwachen und im Folgenden steuern. Neben den Zwischenprodukten während der Bierherstellung werden außerdem die Rohstoffe bezüglich Qualität und Eignung analysiert. Spezifische mikrobiologische Analysen werden im Modul **Getränkemikrobiologie und biologische Betriebsüberwachung** in Theorie und Praxis erlernt. Dabei wird auf die positiven und negativen Eigenschaften von bier- und getränkenspezifischen Mikroorganismen eingegangen. Für die Gärung kommen je nach Bierstil verschiedene Hefegattungen zum Einsatz. Deren mikroskopische Unterscheidung und Einsatz zur Erzielung verschiedener Biereigenschaften ist Kern des Moduls. Des Weiteren ist es wichtig, in der Brauerei und anderen getränkeherstellenden Betrieben produktschädigende Kontaminanten zu identifizieren und entsprechend zu bekämpfen bzw. vorzubeugen.

Der Anspruch an Automatisierung, Individualisierung und Digitalisierung ist in Brauereien heutzutage 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 eigenständige Arbeiten, Recherche zu notwendigen Hintergrundwissen und dessen schlüssige Aufbereitung sind für die Durchführung von Projekten essentiell. Gerade für Personen in leitender Position sind diese entsprechenden Kompetenzen notwendig. Die Vermittlung dieser erfolgt im Studiengang durch das **Diplom-Braumeister Seminar**.

## 6.5 Wirtschaftswissenschaften

Eine weitere Besonderheit des Studiengangs ist die Verortung wirtschaftswissenschaftlicher Module im Studienplan. Im Modul **Betriebswirtschaftslehre der Getränkeindustrie** werden die unternehmerischen Besonderheiten des Bier- und Getränkemarktes transferiert und auf etwaige Besonderheiten eingegangen. Im Mittelpunkt stehen hier vor allem Marketing sowie Management auf verschiedenen Unternehmensebenen. Im Modul **Buchführung, Kosten- und Investitionsrechnung** werden hingegen die Themenbereiche Bilanzierung, Buchführung und Kostenrechnung abgedeckt und anhand von praxisnahen Berechnungsbeispielen vertieft. Für die berufliche Praxis eines Diplom-Braumeisters ist das Wissen über betriebswirtschaftliche Zusammenhänge in der heutigen Unternehmenswelt von essentieller Bedeutung und hat somit höchste Praxisrelevanz.

## 6.6 Berufspraxis

Ein zentraler Abschnitt des Studiengangs ist das 52-wöchige Berufspraktikum, das im ersten Studienjahr in einem getränkeproduzierenden Betrieb – vorzugsweise einer Brauerei – abzuleisten ist. Diese Praxisphase gibt den Studierenden einen fundierten Überblick über die technologischen Prozesse in einem Industrieunternehmen und vermittelt auch einen Einblick in die betrieblichen Abläufe in der Brau- und Getränkeindustrie.

Über die Pflichtmodule hinaus steht den Studierenden ein umfangreicher Katalog an Wahlpflichtmodulen zur Verfügung, anhand dessen sie ihr individuelles Profil, ihren persönlichen Interessen folgend, schärfen können. Aus dem Kernwahlmodulbereich Brautechnologische Vertiefung können die Studierenden Module in einem Gesamtumfang von 10 ECTS auswählen. Anschließend haben sie die Möglichkeit aus drei weiteren Spezialisierungsbereichen 20 ECTS an Wahlmodulen belegen. Schließen sie die 20 ECTS in einer Spezialisierungssäule ab, dann ist die Ausstellung eines Zusatzprädikats möglich. Die Abbildung gibt einen Überblick über die Spezialisierungssäulen.



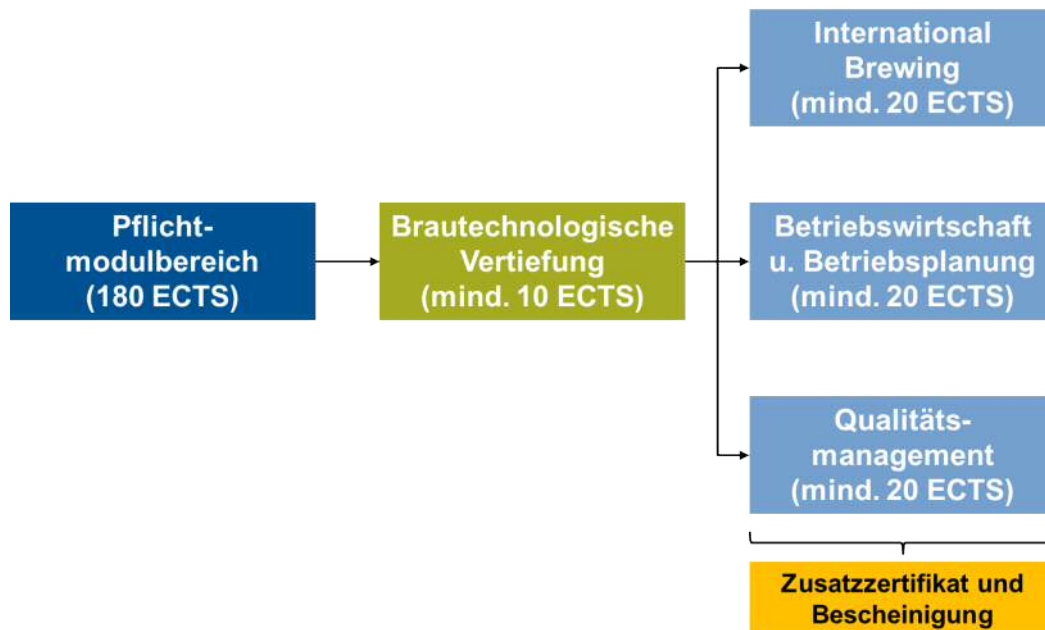


Abbildung 4: Spezialisierungssäulen im Studiengang Brauwesen mit Abschluss Diplom-Braumeister

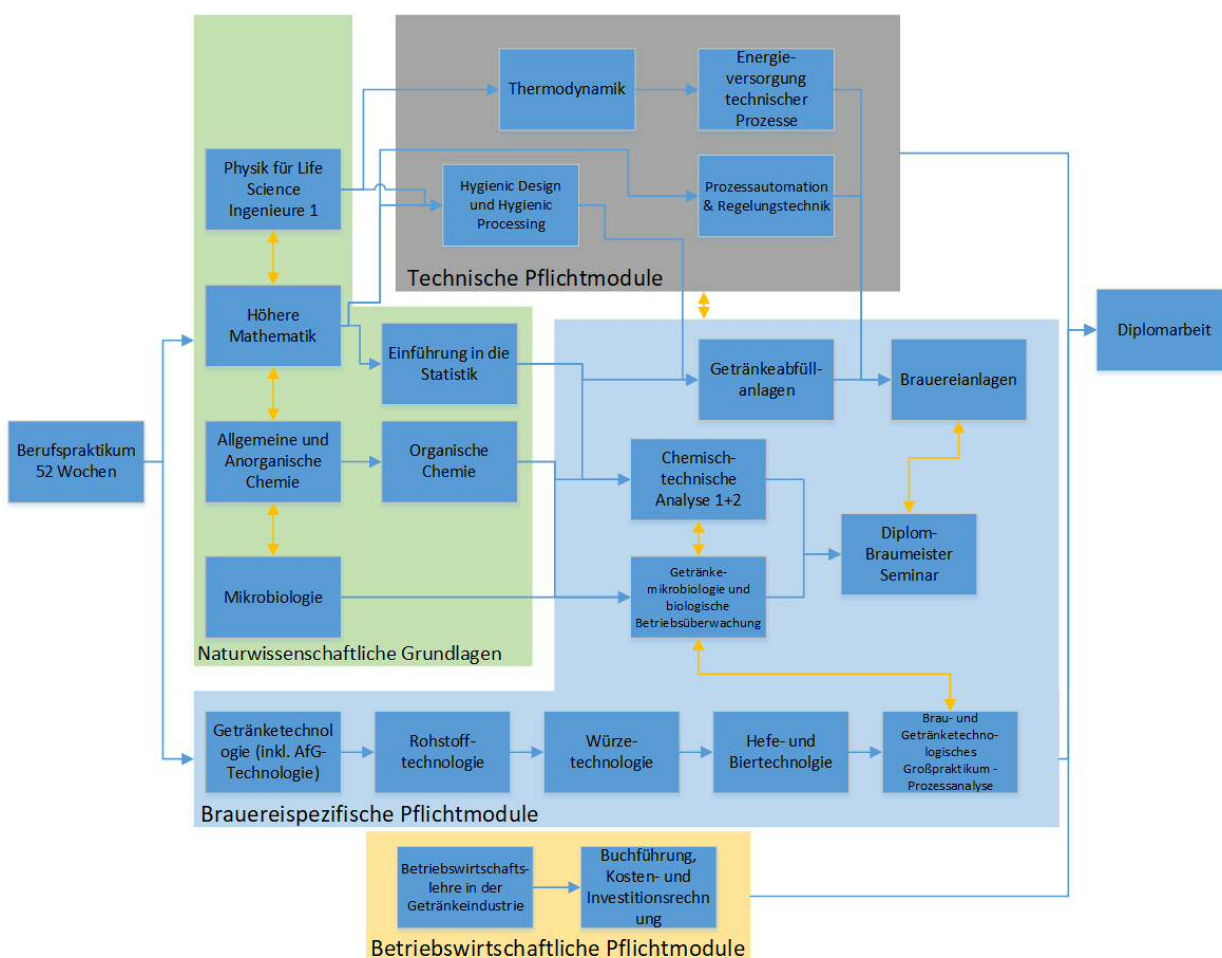


Abbildung 5: Pflichtmodulbereich des Studiengangs Brauwesen mit Abschluss Diplom-Braumeister

Abbildung 6: Exemplarisches Curriculum des Studiengangs Brauwesen mit Abschluss Diplom-Braumeister

Semes-	Module										Credits
1.	WZ5448 Berufspraktikum (52 Wochen PR) <i>oder alternativ vor Studienbeginn:</i> SL 60 CP <i>WZ5911 Berufspraktikum Lehre als Brauer und Mälzer</i>										30
2.											30
3.	PH9011 Physik für Life-Sci- ence-Inge- nieure 1 (Pflicht) K 5 CP	CH0632 Allgemeine und Anorga- nische Che- mie (Pflicht) K 5 CP	MA9601 Höhere Ma- thematik 1 (Pflicht) K 3 CP	WZ5428 Getränke- technologie (Pflicht)	LS30002 Grundlagen der Mikrobi- ologie (Pflicht)	WZ5400 Good Man- ufacturing Practice (Wahl QM) K 5 CP		WZ5319 Ausge- wählte Ka- pitel der Brautech- nologie (Wahl Brau/Ge- tränke)			30
4.	WZ5298 Hygienic Design and Hygienic Processing (Pflicht) K 5 CP	MA9602 Einführung in die Statis- tik (Pflicht) K 3 CP	WI000626 Betriebs- wirtschafts- lehre der Getränkein- dustrie (Pflicht) K 5 CP			WZ5297 Buchfüh- rung, Kos- ten- und In- vestitions- rechnung (Pflicht) K 5 CP	WZ0013 Organische Chemie (Pflicht) K 3 CP		WZ5080 Lebensmit- telhygiene (Wahl QM) M 3 CP		30
5.	WZ5438 Thermody- namik (Pflicht) K 6 CP	WZ5432 Brauereian- lagen (Pflicht) K 6 CP	WZ5431 Chemisch- Techni- sche Ana- lyse 1 (Pflicht) K 5 CP	WZ5306 Geträn- kemikrobio- logie und biologische Betriebs- überwa- chung (Pflicht)	WZ5303 Rohstoff- technologie (Pflicht) K 5 CP	WZ5259 Praktikum Sensorik (Wahl Brau/Ge- tränke) T 3 CP	WZ5163 Technologi- sche Quali- tätssiche- rung b.d. Bierherstel- lung (Wahl QM)				31
6.	WZ5305 Würzetechno- logie (Pflicht) K + LL (SL) 5 CP	WZ5054 Getränkeab- füllanlagen (Pflicht) K 5 CP	WZ5451 Chemisch- Techni- sche Ana- lyse 2 (Pflicht) K 5 CP		WZ5449 Diplom- Braumeis- terseminar (Pflicht) W 6 CP	WZ5183 Lebensmit- telrecht (Wahl QM) K 6 CP					30
7.	WZ5914 Diplomarbeit (Pflicht) W + PRÄ (SL) 12 CP			WZ5307 Hefe- und Biertech- nologie (Pflicht) K + LL (SL) 5 CP	WZ5015 Energiever- sorgung technischer Prozesse (Pflicht) K 6 CP	WZ5175 Prozessau- tomation und Rege- lungstech- nik (Pflicht) K 3 CP	WZ5389 PR Mikrobi- ologische Qualitätssi- cherung (Wahl QM) LL (SL) 3 CP				29

Legende

Dunkelblau = Diplomarbeit  
 Hellblau = Wahlmodule  
 Grau = Pflichtmodule Diplom-Hauptprüfung  
 Grün = Pflichtmodule Diplom-Vorprüfung  
 Orange = Praktikum

CP = Credit Points; SL = Studienleistung; K = Klausur (schriftlich);  
 M = mündliche Prüfung; LL = Laborleistung; PRÄ = Präsentation;  
 PR = Praktikum; W = wissenschaftliche Ausarbeitung; T = Testat

## 7 Organisatorische Anbindung und Zuständigkeiten

Der Studiengang Diplom-Braumeister wird an der School of Life Sciences angeboten und verantwortet.

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

- Allgemeine Studienberatung: Studienberatung und -information (TUM CST)  
[studium@tum.de](mailto:studium@tum.de)  
 +49 (0)89 289 22245  
 bietet Informationen und Beratung für:  
 Studieninteressierte und Studierende  
 (über Hotline/Service Desk)
- Fachstudienberatung: [brewing-foodtec.co@ls.tum.de](mailto:brewing-foodtec.co@ls.tum.de)
- Studienbüro, Infopoint oder Ähnliches: Campus Office Weihenstephan  
[campus.office@ls.tum.de](mailto:campus.office@ls.tum.de)
- Beratung Auslandsaufenthalt/  
 Internationalisierung: zentral: TUM Global & Alumni Office  
[internationalcenter@tum.de](mailto:internationalcenter@tum.de)  
 dezentral: Campus Office Weihenstephan  
[international.co@ls.tum.de](mailto:international.co@ls.tum.de)
- Frauenbeauftragte: Prof. Aphrodite Kapurniotu  
[akapurniotu@mytum.de](mailto:akapurniotu@mytum.de)
- Beratung barrierefreies Studium: Servicestelle für behinderte und chronisch kranke  
 Studierende und Studieninteressierte (TUM CST)  
[handicap@zv.tum.de](mailto:handicap@zv.tum.de)  
 +49 (0)89 289 22737
- Bewerbung und Immatrikulation: Bewerbung und Immatrikulation (TUM CST)  
[studium@tum.de](mailto:studium@tum.de)  
 +49 (0)89 289 22245  
 Bewerbung, Immatrikulation, Student Card,  
 Beurlaubung, Rückmeldung, Exmatrikulation

- Beiträge und Stipendien: Beiträge und Stipendien (TUM CST)  
[beitragsmanagement@zv.tum.de](mailto: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](mailto:examination.co@ls.tum.de)
- Prüfungsausschuss: Prof. Dr.-Ing. Thomas Becker (Vorsitzender)  
Eva Guyot (Schriftführerin)
- Qualitätsmanagement  
Studium und Lehre:
  - zentral: Studium und Lehre -  
Qualitätsmanagement (TUM CST)  
[www.lehren.tum.de/startseite/team-hrs/](http://www.lehren.tum.de/startseite/team-hrs/)
  - dezentral: Campus Office Weihenstephan  
Team Qualitätsmanagement  
[qm.co@ls.tum.de](mailto:qm.co@ls.tum.de)  
Organisation QM-Zirkel, Evaluierung, Koordination  
Modulmanagement

## 8 Entwicklungen im Studiengang

Der Studiengang existiert seit langem an der TUM und spiegelt einen elementaren Bestandteil der Brauertradition am Standort Weihenstephan wieder. Nach wie vor stößt dieser auf eine große Nachfrage in der Industrie und weist konstante Studierendenzahlen auf. Allerdings weist er in seiner Struktur und im akademischen Abschlussgrad keinen ausgewiesenen Studiengang auf, der dem Bologna-Konzept aus Bachelor- und Master-Studiengängen entspricht. Die konstante Nachfrage und viele Gespräche mit der Industrie (u.a. erweiterter QM-Zirkel) haben ergeben, dass eine Fortführung des Studiengangs unbedingt notwendig ist. Er ist für die Brauwirtschaft ein zentrales Identifikationsmerkmal des Standortes Weihenstephan und stellt eine elementare Ausbildungsrichtung für Brauereien dar, die stark nachgefragt ist. Seine praxis- und produktionsorientierte Ausrichtung machen ihn zudem für eine Vielzahl an weiteren Industriebereichen zu einem interessanten Studiengang (z. B. pharmazeutische Produktion). Die Erhaltung des Braumeisters ist strategisch sinnvoll, weil er Interessenten, die gerade *nicht* die Ingenieurslaufbahn anstreben, anzieht.

Aufgrund der Craft Beer Bewegung entstehen momentan viele Brauerkurse und Weiterbildungsmöglichkeiten im Bereich Brauwesen. Allerdings sind diese lange nicht mit dem akademischen Tiefgang und Komplexität zu vergleichen, die ein Diplom-Braumeister nach seinem Studium besitzt.

Ein weiterer neuer Aspekt des neu konzipierten Diplom-Braumeisters ist die Möglichkeit, sich in einem Teilgebiet zu vertiefen. Die Menge und Diversität der Wahlfächer sind deutlich erhöht worden und an den betrieblichen bzw. praktischen Bedarf in der Industrie perfekt angepasst. In diesem Zusammenhang sind die Themenbereiche International Brewing, Qualitätsmanagement und Betriebswirtschaft/Betriebsplanung neu herausgearbeitet worden.

Abschließend ist der neu überarbeitete Studiengang an die ebenfalls in den letzten Jahren überarbeiteten Module aus dem naturwissenschaftlichen und technischen Bereich angepasst worden, so dass Widersprüche in der Vergabe von ECTS für Bachelore, Diplom-Braumeister und andere Studierende behoben werden konnten.