



Hessisches Kultusministerium



HESSEN



Berufliche Schulen
des Landes Hessen

Lehrplan

Zweijährige Fachschule

Fachbereich Technik

Fachrichtung Lebensmitteltechnik

Schwerpunkt

Verfahrenstechnik

Fachrichtungsbezogener Bereich

Impressum:

Herausgeber:
Hessisches Kultusministerium
Luisenplatz 10, 65185 Wiesbaden

Lehrpläne für Berufliche Schulen
Zweijährige Fachschulen
Fachbereich Technik

Fachrichtung Lebensmitteltechnik
Fachrichtungsbezogener Bereich

Erscheinungsjahr: 2011

Die Lehrpläne können über den Hessischen Bildungsserver unter
<http://berufliche.bildung.hessen.de>
abgerufen werden.

Inhaltsverzeichnis

Vorbemerkungen.....	1
Bildungsauftrag der Fachschulen	1
Didaktische Grundsätze.....	2
Organisatorische Umsetzung der lernfeldorientierten Weiterbildung	3
Struktur des Lehrplans.....	4
Berufliche Anforderungen und Weiterbildungsziele in der Fachrichtung Lebensmitteltechnik .	4
Stundentafel	7
Fachrichtungsbezogener Bereich.....	9
Mathematik	9
Lernfeld 1: Aufträge mit Methoden des Projektmanagements bearbeiten.....	12
Lernfeld 2: Verarbeitungsprozesse in der Lebensmittelindustrie planen, den Anlagenbetrieb überwachen und Produktionsprozesse optimieren	13
Lernfeld 3: Verpackungsprozesse in der Lebensmittelindustrie planen, steuern und überwachen, verpackte Lebensmittel lagern	14
Lernfeld 4: Lebensmittel auf die Erfüllung von stofflichen, technolo- gischen, sensorischen und ernährungsphysiologischen Qualitätsanforderungen untersuchen, beurteilen und kontrollieren	15
Lernfeld 5: Lebensmittel auf die Erfüllung von chemischen/physika- lischen und mikrobiologischen Qualitätsanforderungen untersuchen, beurteilen und kontrollieren	16
Lernfeld 6: Qualitätsmanagementsysteme in Unternehmen aufbauen, aufrecht erhalten und verbessern	17
Lernfeld 7: Betriebswirtschaftliche Geschäftsprozesse planen, durch- führen, kontrollieren und bewerten	18
Projektarbeit	19

Vorbemerkungen

Bildungsauftrag der Fachschulen

Leitidee beruflicher Bildung und damit auch in der Fachschule ist die Mitgestaltung des wirtschaftlich-technischen Wandels in sozialer und ökologischer Verantwortung.

Die Weiterbildungsaufgabe der Fachschule entwickelt und konkretisiert sich im Spannungsfeld von Bildung/Qualifikation, Arbeit/Arbeitsorganisation und Technik/Wirtschaft.

Ziel der Weiterbildung an zweijährigen Fachschulen ist es, Fachkräfte mit geeigneter Berufserfahrung zur Bewältigung betriebswirtschaftlicher, technisch-naturwissenschaftlicher und künstlerischer Aufgaben sowie für Führungsaufgaben im mittleren Funktionsbereich zu befähigen.



Technik/Wirtschaft und Arbeit sind unterschiedliche didaktische Bezugspunkte für die Weiterbildung der Studierenden an zweijährigen Fachschulen, wobei die gegenwärtigen und zukünftigen Arbeitszusammenhänge und die daraus resultierenden Qualifikationsanforderungen die wesentliche Perspektive darstellen. Technik und Wirtschaft soll verantwortlich mitgestaltet werden, wenn man sie als Einheit des technisch sowie wirtschaftlich Möglichen und des Gewollten beziehungsweise des gesellschaftlich Notwendigen, des sozial und ökologisch Wünschbaren begreift.

Bildung und Weiterbildung der Studierenden an zweijährigen Fachschulen sollten deshalb die Gestaltungs- und Handlungsfähigkeit gerade gegenüber unvorhergesehenen und unvorhersehbaren Veränderungen in der Arbeitswelt wie in der persönlichen und beruflichen Biografie fördern.

Was die Studierenden zur Gestaltung ihrer persönlichen, beruflichen und gesellschaftlich politischen Identität benötigen, sind vor allem Humankompetenz, Fachkompetenz, Sozialkompetenz sowie Lernkompetenz.

Humankompetenz bezeichnet die Bereitschaft und Befähigung, als individuelle Persönlichkeit die Entwicklungschancen, Anforderungen und Einschränkungen in Familie, Beruf und öffentlichem Leben zu klären, zu durchdenken und zu beurteilen, eigene Begabungen zu entfalten sowie Lebenspläne zu fassen und fortzuentwickeln. Sie umfasst Eigenschaften wie Selbstständigkeit, Kritikfähigkeit, Selbstvertrauen,

Zuverlässigkeit, Verantwortungs- und Pflichtbewusstsein. Zu ihr gehören insbesondere auch die Entwicklung durchdachter Wertvorstellungen und die selbstbestimmte Bindung an Werte.

Fachkompetenz umfasst u. a. die Fähigkeit und Bereitschaft, berufliche Aufgaben- und Problemstellungen selbstständig und kooperativ, fachgerecht und methodengeleitet zu bearbeiten und die Qualität des Arbeitsprozesses und der Arbeitsergebnisse zu beurteilen. Im Zusammenhang des wirtschaftlich-technischen und arbeitsorganisatorischen Wandels beinhaltet die Fachkompetenz stärker als bisher auch Methodenkompetenz. Für ein selbsttätiges, ziel- und planmäßiges Vorgehen bei der Erfüllung beruflicher Aufgaben wird die Fähigkeit benötigt, Arbeitsverfahren und Lösungsstrategien auszuwählen, adäquat anzuwenden und angemessen weiterzuentwickeln.

Sozialkompetenz wird als Fähigkeit verstanden, soziale Beziehungen und Interessen, die soziale Ordnung im Zusammenleben und Möglichkeiten ihrer Mitgestaltung zu erfassen und umzusetzen. Von wesentlicher Bedeutung sind dabei kommunikative und kooperative Fähigkeiten, d. h. sich mit anderen verantwortungsbewusst auseinanderzusetzen und zu verständigen sowie mit ihnen im Team zusammenzuarbeiten.

Die Notwendigkeit der lebenslangen Weiterbildung verlangt die Förderung der individuellen Lernfähigkeit und -bereitschaft sowie die Selbsttätigkeit der Lernenden (lebensbegleitendes und selbstorganisiertes Lernen). Zur **Lernkompetenz** gehören z. B. die Fähigkeit und Bereitschaft zur gedanklichen Durchdringung des eigenen Tuns, zum analytischen, vernetzten und reflexiven Denken und Handeln sowie zum Verstehen und Interpretieren sozialer Beziehungen und Interaktionsprozesse.

Angesichts der Globalisierung, der vielfältigen kulturellen Einflüsse in unserer Gesellschaft und einer veränderten Arbeitswelt gewinnt die Fähigkeit und Bereitschaft zu gegenseitiger Verständigung und gegenseitigem Verständnis zunehmend an Bedeutung. Vor diesem Hintergrund ist interkulturelle Kompetenz im Rahmen der Fachschulausbildung, die Fremdsprachenkenntnisse einschließt, auszubauen.

Didaktische Grundsätze

Der beschriebene Bildungsauftrag der Fachschule erfordert ein didaktisches Verständnis, nach dem individuelles und kooperatives Lernen über Gestaltungsprozesse organisiert und gefördert wird.

Grundlage ist ein Verständnis von Unterricht als dynamischem Interaktionsprozess von Lernenden und Lehrenden und zwischen den Lernenden. Bildung und Qualifizierung sollen in einem an der Leitidee verantwortlicher Mitgestaltung von Arbeit, Technik und Wirtschaft orientierten Unterricht integriert werden.

Unterricht ist deshalb als kooperativer Lernprozess zu gestalten, der sich durch Nähe zur beruflichen Praxis und zu den beruflichen Aufgaben und Problemstellungen sowie durch Offenheit für regionale und situative Gegebenheiten auszeichnet.

Ebenfalls sollte er ein kommunikativer Reflexionsprozess sein, der sich in der notwendigen Distanz zur Praxis vollzieht. Ziel ist die Aufarbeitung beruflicher und außerberuflicher Erfahrungen. Es geht um den systematischen, strukturierenden Erkenntnisgewinn, um Einsicht und Verstehen wie auch um kreatives Gestalten.

Didaktische Grundsätze dieses Unterrichtsverständnisses sind

- Subjekt- und Erfahrungsorientierung einerseits,
- Anwendungsbezug und Berufsqualifizierung andererseits.

Didaktische Bezugspunkte sind konkrete Handlungen,

- die sich aus betrieblichen Geschäftsprozessen und beruflichen Arbeitsprozessen ergeben,
- die von den Studierenden selbstständig geplant, durchgeführt, überprüft, gegebenenfalls korrigiert und schließlich bewertet werden,
- die ein ganzheitliches Erfassen der betrieblichen und beruflichen Wirklichkeit fördern, z. B. technische, sicherheitstechnische, ökonomische, rechtliche, ökologische, soziale Aspekte einbeziehen,
- welche die Erfahrungen der Studierenden integrieren und in Bezug auf ihre gesellschaftlichen Auswirkungen reflektieren,
- die auch soziale Prozesse sowie unterschiedliche Perspektiven der Berufs- und Lebensplanung einbeziehen.

Organisatorische Umsetzung der lernfeldorientierten Weiterbildung

Für die Umsetzung des Lehrplans müssen folgende Rahmenbedingungen gegeben sein:

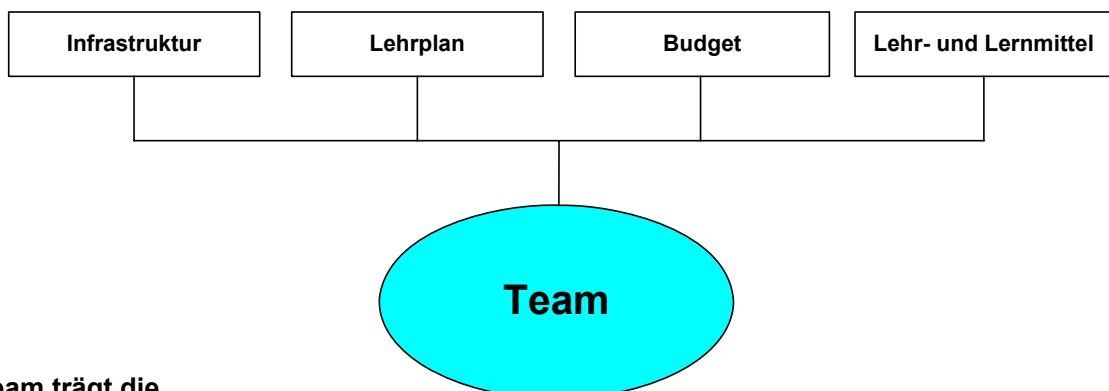
- Lernfeldübergreifende Kooperationen der am Lernprozess beteiligten Personen
- Flexible Arbeits- und Organisationsformen an der Schule
- Beteiligung der Lehrerteams an der organisatorischen Planung und Umsetzung
- Kooperationen mit Betrieben

Darüber hinaus sollen die Studierenden die Möglichkeit erhalten, die Lernprozesse eigenverantwortlich mit zu gestalten.

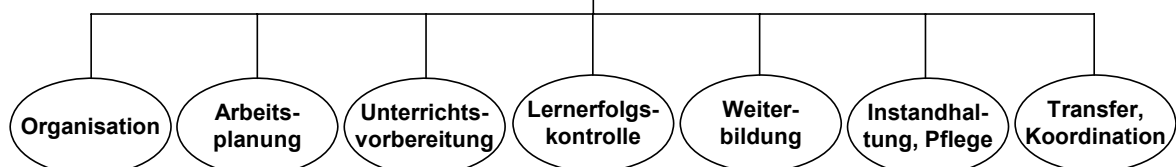
Unterrichtsplanungen, die sich auf konkrete berufliche Erfahrungssituationen der Studierenden beziehen, sind ausdrücklich gefordert. Dabei ist es im Sinne der Entwicklung eines Fachschulprofils günstig, die Unterrichtsvorhaben auf die besonderen Bedingungen der Studierenden und die regionalen Strukturen abzustimmen.

Beispiel für eine Teamentwicklung in der Fachschule

Das Team erhält



Das Team trägt die Verantwortung für



Die Teams haben die Aufgabe, die im Lehrplan ausgewiesenen beispielhaften Inhalte entsprechend den technischen, wissenschaftlichen, wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Gegebenheiten und Entwicklungen anzupassen, fortzuschreiben und flexibel zu handhaben.

Struktur des Lehrplans

Die formale Struktur dieses Lehrplans wird durch die Rahmenvereinbarung über Fachschulen (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 07.11.2002) und durch die "Verordnung über die Ausbildung und Prüfung an Ein- und Zweijährigen Fachschulen" (01.08.2011) des Hessischen Kultusministeriums vorgegeben.

Aus diesen Rechtsgrundlagen ergibt sich eine Unterscheidung von Pflichtbereich, Wahlpflichtbereich und Wahlbereich. Der Pflichtbereich beinhaltet Fächer, Lernfelder und die Projektarbeit. Im Folgenden wird nur der Teil des Pflichtbereiches berücksichtigt, der sich auf den fachrichtungsbezogenen Bereich bezieht.

In den einzelnen Lernfeldern wird die berufliche Handlungskompetenz, die am Ende des Lernprozesses in einem Lernfeld erwartet wird, umfassend beschrieben. Dabei werden der didaktische Schwerpunkt und die Anspruchsebene des Lernfeldes zum Ausdruck gebracht.

Die Kompetenzbeschreibungen orientieren sich an der Befähigung des staatlich geprüften Technikers/der staatlich geprüften Technikerin selbstständig und/oder im Team in technischen Tätigkeitsfeldern zu arbeiten und darin Managementaufgaben der mittleren Führungsebene von Unternehmen unterschiedlicher Branchen zu übernehmen.

Die in den Lernfeldern ausgewiesenen Inhalte sind beispielhaft und nicht detailliert ausformuliert. Sie beschränken sich auf wesentliche Aspekte und sind an die ständigen Veränderungen der beruflichen Wirklichkeit anzupassen.

Berufliche Anforderungen und Weiterbildungsziele in der Fachrichtung Lebensmitteltechnik

Die staatlich geprüften Technikerinnen und Techniker der Fachrichtung Lebensmitteltechnik arbeiten praxisbezogen im mittleren Management in Betrieben der Lebensmittelwirtschaft und der entsprechenden zuliefernden Industrie sowie im Gemeinschaftsverpflegungsbereich. Sie werden mit vielfältigen technischen, organisatorischen und betriebswirtschaftlichen Aufgaben betraut. Die Breite der Verantwortung reicht von der Erledigung definierter vorgegebener Aufträge, der Mitwirkung bei der Abwicklung bis zur selbständigen Planung und Durchführung von Projekten. Sie beschaffen sich selbständig Informationen und werten sie aus. Sie wenden Methoden der Projektplanung und -durchführung und des Projektcontrollings an. Sie nutzen dazu Methoden der Ideenfindung und Kreativitätstechniken.

Lebensmitteltechniker müssen Probleme analysieren, strukturieren und lösen. Sie arbeiten im Team und übernehmen auch Führungsaufgaben. Sie kommunizieren berufsbezogen auch in englischer Sprache.

Die industrielle Produktion von Lebensmitteln erfordert die Planung und Durchführung von Verarbeitungs- und Verpackungsprozessen. Als Linienführer, Produktionsleiter oder Abteilungsleiter obliegt den Lebensmitteltechnikern und Lebensmitteltechnikerinnen die Inbetriebnahme, Steuerung, Überwachung und Wartung komplexer Produktionslinien. Sie vergleichen Angebote und wählen Anlagenkomponenten aus. Sie überwachen und gewährleisten den Anlagenbetrieb einschließlich der Anlagenreinigung und Wartung. Sie erstellen dazu die notwendigen technischen Unterlagen. Sie beachten neben technische Vorgaben, Normen und Rechtsvorschriften auch Vorgaben der Arbeitssicherheit, der Unfallverhütung und des Umweltschutzes. In diesem Zusammenhang erstellen sie Massen- und Energiebilanzen. Im Hinblick auf eine synergetische Prozesssteuerung planen und erarbeiten sie Lösungsvorschläge zur Optimierung von Produktionsprozessen. Sie analysieren Fehler in den Produktions- und Verpackungsanlagen und nehmen entsprechende Korrekturen bzw. Reparaturen vor.

Lebensmitteltechniker und Lebensmitteltechnikerinnen wählen geeignetes Verpackungsmaterial für die Zwischen- und Endprodukte nach den Anforderungen der Lebensmittelsicherheit, der produktspezifischen Erfordernisse, der Ökonomie und Ökologie aus. Zur Planung der Verpackungsprozesse erstellen sie strukturierte Ablaufpläne und wählen die für den Automatisierungsprozess erforderliche Steuerung.

Sie überwachen und steuern den Programmablauf der Anlagen und führen Verschlusskontrollen durch. Sie sorgen für einen sachgerechten innerbetrieblichen Transport der Lebensmittel.

Eine ständige Überwachung der Produktqualität garantiert die Lebensmittelsicherheit und gleich bleibende Produkteigenschaften auf hohem Niveau. Dazu sind der Aufbau, die Pflege und ständige Verbesserung von Hygiene- und Qualitätsmanagementsystemen erforderlich. Lebensmitteltechniker und Lebensmitteltechnikerinnen kontrollieren als Qualitätsmanagementbeauftragte und Laborassistenten die Produktqualität. Sie beurteilen die Lebensmittel im Hinblick auf ihre stoffliche Zusammensetzung, auf die vorhandenen Schadstoff- und Rückstandsproblematiken, auf die ernährungsphysiologische und sensorische Qualität sowie auf die technologische Eignung für den Prozess mit den zugehörigen chemischen und chemisch-physikalischen Parametern. Sie beurteilen die mikrobiologischen und biologischen Gefahren, die von Lebensmitteln ausgehen können. Dazu führen sie entsprechende Untersuchungsverfahren durch und bewerten die Ergebnisse. Sie kontrollieren den prozessgerechten Einsatz der Zusatzstoffe und Verarbeitungshilfsstoffe. Sie tragen zur Optimierung und Entwicklung neuer Endprodukte bei. Insgesamt achten Sie auf eine zielgruppengerechte und gesunde Lebensmittelproduktion.

Lebensmitteltechniker und Lebensmitteltechnikerinnen pflegen und optimieren das Hygiene- und das Qualitätsmanagementsystem. Sie analysieren die Prozesse und erstellen ein Konzept für das Qualitätsmanagementsystem. Die lebensmittelsicherheitsrelevanten Prozesse werden im Hygienemanagementsystem nach den HACCP-Grundsätzen erfasst. Dabei müssen die Anforderungen des Lebensmittelrechts, des Hygienerechts und des Produkthaftungsrechts sowie Anforderungen allgemeiner und lebensmittelsicherheitsspezifischer Normen und Standards beachtet werden. Lebensmitteltechniker und Lebensmitteltechnikerinnen erstellen und pflegen die Qualitätsdokumente. Sie schulen die Mitarbeiter im Hinblick auf die Einhaltung vorgegebener Standards. Sie sorgen für eine angemessene Verifizierung, Validierung und Verbesserung des Qualitätsmanagementsystems.

Der Bedarf für herzustellende Erzeugnisse ist zu ermitteln, der Einkauf der Rohstoffe, die Lagerhaltung und der Vertrieb der Endprodukte sind zu planen, durchzuführen und zu kontrollieren.

Lebensmitteltechniker und Lebensmitteltechnikerinnen entwickeln Bedarfsplanungen für herzustellende Erzeugnisse. Sie erarbeiten und planen den Leistungsprozess und beurteilen alternative Methoden und Abläufe unter Berücksichtigung humaner und ökologischer Aspekte. Sie tätigen den Einkauf und verwalten vorhandene Lagerbestände. Sie planen und organisieren den Vertrieb. Die Analyse und Bewertung der Marktfähigkeit der Produkte mündet in der Erstellung adäquater Marketingkonzepte. Ihnen obliegt die Kundenbetreuung oder sie sind im Servicebereich tätig.

Ein ständiger Wandel in allen Bereichen der Lebensmittelproduktion erfordert Anpassungen und Aktualisierungen. Lebensmitteltechnikerinnen und Lebensmitteltechniker gestalten diesen Wandel mit und nehmen Weiterbildungsangebote wahr.

Studentafel

	Unterrichtsstunden	
	1. Aus- bildungs- abschnitt	2. Aus- bildungs- abschnitt
PFLICHTBEREICH		
Allgemeiner Bereich		
Aufgabengebiet Sprache und Kommunikation		
Deutsch	80	80
Englisch	120	80
Aufgabengebiet Gesellschaft und Umwelt		
Politik, Wirtschaft, Recht und Umwelt	80	80
Aufgabengebiet Personalentwicklung		
Berufs- und Arbeitspädagogik I	40	-
Fachrichtungsbezogener Bereich		
Mathematik		160
Lernfelder		
Aufträge mit Methoden des Projektmanagements bearbeiten		80
Verarbeitungsprozesse in der Lebensmittelindustrie planen, den Anlagenbetrieb überwachen, Produktionsprozesse optimieren		320
Verpackungsprozesse in der Lebensmittelindustrie planen, steuern und überwachen, verpackte Lebensmittel lagern		160
Lebensmittel auf die Erfüllung von stofflichen, technologischen, sensorischen und ernährungsphysiologischen Qualitätsanforderungen untersuchen, beurteilen und kontrollieren		160
Lebensmittel auf die Erfüllung von chemisch-physikalischen und mikrobiologischen Qualitätsanforderungen untersuchen, beurteilen und kontrollieren		280
Qualitätsmanagementsysteme in Unternehmen aufbauen, aufrecht erhalten und verbessern		280
Betriebswirtschaftliche Geschäftsprozesse planen, durchführen kontrollieren und bewerten		360
Projektarbeit		200
WAHLPFLICHTBEREICH		
Mathematik ¹⁾	-	80
Unternehmensführung und Existenzgründung	-	80

WAHLBEREICH

Berufs- und Arbeitspädagogik II	40	40
Ergänzungen und Vertiefungen des Pflichtbereiches bis	40	40

- 1) Schriftliches Prüfungsfach für den Erwerb der Fachhochschulreife.
„Kompetenzen“ und „Beispielhafte Inhalte“ orientieren sich an den hessischen Lehrplänen für die Fachoberschule der entsprechenden Fachrichtung bzw. des entsprechenden Schwerpunktes.

Fachrichtungsbezogener Bereich**Mathematik**

Zeitrichtwert: 160 Stunden

Einsatz algebraischer Verfahren zur Lösung technischer Problemstellungen**Kompetenzen**

Die Studierenden lösen technische Problemstellungen mit Hilfe von Formelsammlungen, elektronischen Rechnern und anderen Hilfsmitteln in den Bereichen der reellen und komplexen Zahlen unter Beachtung der elementaren Rechengesetze.

Sie nutzen Rechenvorteile durch Strukturieren und Ordnen und bewerten die Gültigkeit von Ergebnissen unter Einbezug der gegebenen Rahmenbedingungen.

Beispielhafte Inhalte

- Konstante, Variable, Term
- Potenzen, Wurzeln, Logarithmen
- Zahlensysteme, Stellenwertsysteme, Konvertierungen
- Lineare Gleichungssysteme, quadratische Gleichungen, Exponentialgleichungen
- Lösungsverfahren für Gleichungen mit mehreren Variablen
- Numerische Verfahren
- Komplexe Zahlen

Beschreibung und Lösung technischer Problemstellungen mit Funktionen**Kompetenzen**

Die Studierenden mathematisieren Zusammenhänge zur Lösung wirtschaftlicher, technischer und physikalischer Problemstellungen.

Sie wenden funktionales Denken und mathematische Methoden zur Formulierung von funktionalen Zusammenhängen an, stellen Abhängigkeiten grafisch dar und analysieren die Ergebnisse.

Beispielhafte Inhalte

- Elementare Funktionseigenschaften
- Funktionsgleichungen aus Text- und Sachzusammenhängen
- Numerische Verfahren zur Lösung von Gleichungssystemen
- Ganzrationale Funktionen
- Periodische, nichtperiodische Funktionen
- Exponentialfunktion, Logarithmusfunktion

Beschreibung technischer Vorgänge und Fragestellungen mit Differential – und Integralrechnung**Kompetenzen**

Die Studierenden beschreiben technische Vorgänge und Fragestellungen mit Hilfe von Differential- und Integralrechnung und interpretieren die mathematischen Zusammenhänge in Bezug auf die vorliegende Problemstellung.

Sie lösen einfache Optimierungsaufgaben und berechnen Flächen und Momente bei technischen Aufgabenstellungen.

Beispielhafte Inhalte

- Grenzwertbegriff und Stetigkeit
- Definitionsbereich
- Steigungsbegriff
- Asymptotisches Verhalten von Funktionen
- Differenzenquotient, Differentialquotient
- Ableitungsregeln
- Extremwertberechnung
- Flächenberechnung

Einsatz statistischer Methoden in Messtechnik und Qualitätskontrolle**Kompetenzen**

Die Studierenden setzen statistische Methoden zur Analyse und Bewertung von Daten in Messtechnik und Qualitätskontrolle ein. Sie präsentieren die Ergebnisse.

Beispielhafte Inhalte

- Erfassen, Darstellen und Aufbereiten statistischer Daten
- Statistische Kenngrößen z. B. Mittelwerte, Streuungsmaße
- Interpretieren und Bewerten von Kenngrößen
- Ausgleichsgerade, Regression, Korrelation

Anwendung der analytischen Geometrie und Trigonometrie bei der Lösung von technischen Problemstellungen**Kompetenzen**

Die Studierenden erarbeiten Lösungen technischer Fragestellungen mit Hilfe von Vektoren und trigonometrischen Funktionen.

Sie beschreiben Abläufe, Abhängigkeiten und Zusammenhänge aus Technik, Natur und Wirtschaft, stellen diese grafisch oder analytisch dar und analysieren die Ergebnisse.

Beispielhafte Inhalte

- Physikalische Größen als Vektoren
- Dreiecke
- Ähnlichkeit, Strahlensätze und Satz des Pythagoras
- Trigonometrische Funktionen und Einheitskreis, Bogenmaß
- Additionstheoreme
- Sinus- und Kosinussatz
- Beziehungen zwischen Winkelfunktionen und Streckenverhältnissen

Vektorrechnung:

- Gleichheit, Addition, Subtraktion
- Betrag eines Vektors
- Multiplikation
- Skalarprodukt, Vektorprodukt, Spatprodukt

Lernfeld 1:	Aufträge mit Methoden des Projektmanagements bearbeiten
Zeitrichtwert:	80 Stunden

Kompetenzen

Die Studierenden übernehmen einen Kundenauftrag, analysieren diesen und beachten bei der Durchführung des Projekts betriebliche Organisationsstrukturen und vertragsrechtliche Aspekte.

Die Studierenden bilden Projektteams und fördern den Prozess der Kommunikation und der Teamentwicklung.

Sie führen die Projektplanung kundenorientiert durch. Dazu definieren sie Projektziele, erstellen einen Projektstrukturplan und schätzen den Aufwand im Hinblick auf Zeit, Kosten, Sachmitteleinsatz und Kapazität ab.

Die Studierenden nutzen im Rahmen des Projekts Möglichkeiten der Informationsbeschaffung auch in englischer Sprache. Sie werten diese erarbeiteten Informationen mit geeigneten Hilfsmitteln und Methoden aus.

Sie lösen Probleme mit Hilfe verschiedener Lern- und Arbeitsmethoden.

Sie implementieren ein Berichtswesen zur Steuerung und Überwachung des Projekts, erstellen eine Projektdokumentation, führen projektbegleitend Qualitätssicherungsmaßnahmen durch. Sie überwachen und steuern das Projekt im Rahmen des Projekt-Controlling. Zur Beseitigung von Störungen führen sie Maßnahmen des Fehler- und Änderungsmanagements durch.

Die Studierenden übergeben das Produkt dem Kunden. Im Rahmen einer Evaluation überprüfen sie die Zielerreichung und reflektieren den Projektverlauf.

Beispielhafte Inhalte

- Ziele und Aufgaben des Projektmanagements
- Projekte im Rahmen der betrieblichen Organisation
- Informationsbeschaffung
- Lern- und Arbeitsmethoden
- Zeitmanagement
- Führungsstile
- Methoden der Projektplanung
- Teambildung und Teamentwicklung
- Kreativitätswerkzeuge
- Entscheidungswerkzeuge
- Präsentation und Moderation
- Kommunikation und Dokumentation
- Reflektion, Evaluation und Bewertungssysteme
- Nutzung von Standardsoftware

Lernfeld 2:	Verarbeitungsprozesse in der Lebensmittelindustrie planen, den Anlagenbetrieb überwachen und Produktionsprozesse optimieren
Zeitrichtwert:	320 Stunden

Kompetenzen

Die Studierenden informieren sich über die prozesstechnischen Grundlagen der Verarbeitungs-, Verfahrens- und Konservierungstechniken der Lebensmittel. Sie beurteilen die damit verbundenen stofflichen Veränderungen der Rohstoffe, Zwischen- und Endprodukte.

Sie vergleichen und beurteilen Verpflegungssysteme der Gemeinschaftsverpflegung.

Im Hinblick auf eine synergetische Prozesssteuerung planen und erarbeiten sie Lösungsvorschläge zur Optimierung von Produktionsprozessen. Dazu erstellen sie Grundfließbilder und interpretieren Verfahrensfliessbilder unter Verwendung aktueller Software.

Sie vergleichen Angebote und wählen Anlagenkomponenten aus. Dabei setzen sie ihre Kenntnisse über Aufgaben, Aufbau und Arbeitsweisen der Maschinen und Anlagen ein und reflektieren eigene betriebliche Erfahrungen.

Sie überwachen und gewährleisten den Anlagenbetrieb in Produktionsbetrieben der Lebensmittelindustrie einschließlich der Anlagenreinigung.

Die Studierenden erstellen Massen- und Energiebilanzen und sind sich der Bedeutung eines verantwortungsvollen Umgangs mit Rohstoffen, Betriebsmitteln und Produktionsabfällen bewusst.

Sie beschreiben Maßnahmen der Arbeitssicherheit und beachten rechtliche Vorgaben.

Sie erstellen rechnergestützt technische Unterlagen und bewerten, begründen und präsentieren ihre Arbeitsergebnisse.

Beispielhafte Inhalte

- Physikalische Grundlagen der mechanischen und thermischen Verfahrenstechnik
- Aufbau, Funktionsweise und Einsatzgebiete spezieller Maschinen und Apparate
- Verpflegungssysteme
- Reinigung und Vorbehandlung von Lebensmitteln
- Zerkleinerungsverfahren
- Trenn- und Mischverfahren, Filtermethoden
- Thermische Behandlungsverfahren
- Konservieren von Lebensmitteln
- Transportprozesse von flüssigen und festen Stoffen
- Anlagen zur Herstellung ausgewählter Produkte z. B. Zucker, Milchpulver, Instantkaffeepulver
- Grundfließbilder
- Arbeitssicherheit, rechtliche Anforderungen
- Verfahrenstechnische Fließbilder nach DIN EN ISO 10628, Aufbau und genormte Symbole
- Betriebsmittel, Energieträger
- Energieübertragung, Leistung, Wirkungsgrad
- Themenbezogene Berechnungen

Lernfeld 3:	Verpackungsprozesse in der Lebensmittelindustrie planen, steuern und überwachen, verpackte Lebensmittel lagern
Zeitrichtwert:	160 Stunden

Kompetenzen

Die Studierenden wählen das geeignete Verpackungsmaterial nach produkt-spezifischen, ökologischen, ökonomischen und zielgruppengerechten Gesichtspunkten aus.

Sie wenden grundlegende Kenntnisse pneumatischer und elektropneumatischer Steuerungen zur Planung des Verpackungsprozesses an und nutzen branchenspezifische Software zur Erstellung strukturierter Ablaufpläne.

Sie wählen die für den Automatisierungsprozess erforderliche Steuerung des Programmablaufs.

Sie überwachen und steuern den Programmablauf der Anlagen und planen Maßnahmen zur vorbeugenden Instandhaltung.

Sie beschreiben Verpackungs- und Verschlusskontrollen.

Sie analysieren Fehler in einer Verpackungsanlage und nehmen entsprechende Korrekturen bzw. Reparaturen vor.

Sie sorgen für einen sachgerechten Transport der Lebensmittel von der Verpackungsmaschine zum Lager und für eine sachgerechte Lagerung.

Sie beachten die Arbeitssicherheit unter besonderer Berücksichtigung der Gefahren im Umgang mit Strom.

Beispielhafte Inhalte

- Funktionen von Verpackungen und Anforderungen an Verpackungen
- Grundlagen der Druckluftaufbereitung
- Grundlagen pneumatischer Steuerungen z. B. Ansteuerungen von Zylindern, druck- und zeitabhängige Steuerungen, Programmablaufsteuerungen
- Grundlagen elektropneumatischer Steuerungen z. B. Ansteuerungen von Zylindern, druck- und zeitabhängige Steuerungen, Relaissteuerungen, Programmablaufsteuerungen, Sensoren
- Strukturierte Ablaufplanung mittels branchenspezifischer Software
- Verpackungs- und Verschlusskontrollen
- Wartung, Instandhaltung, Fehlererkennung und -behebung bei einfachen Steuerungen
- Transportmöglichkeiten des Verpackungsgutes von der Verpackungsanlage bis zur Lagerstelle
- Sachgerechte innerbetriebliche Lagerung des Verpackungsgutes
- Arbeitssicherheitsmaßnahmen

Lernfeld 4:	Lebensmittel auf die Erfüllung von stofflichen, technologischen, sensorischen und ernährungsphysiologischen Qualitätsanforderungen untersuchen, beurteilen und kontrollieren
Zeitrichtwert:	160 Stunden

Kompetenzen

Die Studierenden beurteilen die Inhaltsstoffe und die Zusammensetzung der benötigten Rohstoffe und Halbfertigfabrikate. Dabei berücksichtigen sie vorhandene Schadstoff- und Rückstandsproblematiken bei der Rohstoffauswahl.

Sie wenden sensorische Untersuchungsverfahren an.

Sie kennen die Lagerungsbedingungen der Rohstoffe, Halb- und Fertigfabrikate und beurteilen deren Lagerfähigkeit.

Sie beurteilen die Rohstoffe und Halbfabrikate in Bezug auf ihre technologischen Eigenschaften.

Sie kontrollieren den prozessgerechten Einsatz der Zusatzstoffe und Verarbeitungshilfsstoffe.

Sie nehmen eine zielgruppenorientierte Beurteilung der Endprodukte in sensorischer und ernährungsphysiologischer Hinsicht vor. Sie führen PC-gestützte Nährwertanalysen durch.

Sie nutzen ihre Kenntnisse der stofflichen, technologischen und sensorischen Eigenschaften der Lebensmittel zur Produktverbesserung und bei der Entwicklung neuer Produkte.

Sie achten auf eine zielgruppengerechte, gesunde und umweltverträgliche Lebensmittelproduktion.

Beispielhafte Inhalte

- Inhaltsstoffe und Zusammensetzung pflanzlicher und tierischer Lebensmittel
- Ökolebensmittel, Nahrungsergänzungsmittel, Functional Food, Convenience
- Zusatzstoffe, Verarbeitungshilfsstoffe, Rückstände, Kontaminanten
- Technologische Merkmale der Lebensmittel
- Sensorik
- Lagereigenschaften der Lebensmittel
- Ernährungsphysiologische Eigenschaften
- Nährwertberechnungen

Lernfeld 5: Lebensmittel auf die Erfüllung von chemischen/physikalischen und mikrobiologischen Qualitätsanforderungen untersuchen, beurteilen und kontrollieren

Zeitrichtwert: 280 Stunden

Kompetenzen

Die Studierenden informieren sich über die chemischen und chemisch-physikalischen Merkmale der Rohstoffe, Halb- und Fertigfabrikate. Sie untersuchen die Strukturen, Eigenschaften und Reaktionen anorganischer und organischer Stoffe, die in der Lebensmittelverarbeitung verwendet werden.

Sie beurteilen die chemischen und chemisch-physikalischen Merkmale und Reaktionsveränderungen im Hinblick auf die Prozessfähigkeit der Stoffe.

Sie führen an Lebensmitteln chemische und chemisch-physikalische Untersuchungsverfahren durch und bewerten die Ergebnisse im Hinblick auf die Erfüllung von Qualitätsanforderungen.

Sie informieren sich über die mikrobiologischen und biologischen Gefahren, die von Lebensmitteln ausgehen können.

Sie führen mikrobiologische Untersuchungsverfahren durch und bewerten den mikrobiologischen Status der Rohstoffe, Halb- und Fertigfabrikate.

Sie beachten bei der Durchführung von chemischen, chemisch-physikalischen und mikrobiologischen Untersuchungsverfahren die Regeln der Arbeitssicherheit.

Sie nutzen ihre Kenntnisse der chemischen, chemisch-physikalischen und mikrobiologischen Eigenschaften der Lebensmittel zur Herstellung sicherer und umweltverträglicher Lebensmittel, zur Produktverbesserung und Entwicklung neuer Produkte.

Beispielhafte Inhalte

- Grundlagen der anorganischen Chemie
- Grundlagen der organischen Chemie
- Typische chemische Reaktionen, physikalische Merkmale und Stoffveränderungen im Lebensmittelbereich
- Chemische und chemisch-physikalische Untersuchungsverfahren der Lebensmittel
- Mikrobiologische und biologische Gefahren der Lebensmittel z. B. Infektionswege, Infektionsketten, Lebensmittelinfektionskrankheiten, Lebensmittelvergiftungen
- Mikrobiologische Arbeitstechniken und Untersuchungsverfahren
- Arbeitssicherheitsmaßnahmen im Labor

Lernfeld 6: Qualitätsmanagementsysteme in Unternehmen aufbauen, aufrecht erhalten und verbessern

Zeitrichtwert: 280 Stunden

Kompetenzen

Die Studierenden erstellen für einen Betrieb der Lebensmittelbranche ein Konzept für ein Qualitätsmanagementsystem. Dazu analysieren sie die allgemeinen und lebensmittelsicherheitsrelevanten Prozesse. Sie errichten nach der Vorgehensweise der HACCP-Grundprinzipien ein Hygienemanagementsystem für die Bereiche der Produkt-, Prozess- und Prozessumfeldhygiene und integrieren es in das Qualitätsmanagementsystem des Unternehmens.

Dabei erfüllen sie die Anforderungen des Lebensmittelrechts, des Hygienerechts und des Produkthaftungsrechts sowie die Anforderungen allgemeiner und lebensmittelsicherheitspezifischer Qualitätsnormen und Standards.

Sie erstellen und pflegen die Qualitätsdokumente. Dabei wenden sie Standardsoftware und branchenspezifische Software an.

Sie schulen die Mitarbeiter im Hinblick auf die Einhaltung der Qualitätsstandards an ihrem Arbeitsplatz.

Sie sorgen für eine angemessene Verifizierung, Validierung und Verbesserung des Qualitätsmanagementsystems.

Beispielhafte Inhalte

- Allgemeine und lebensmittelsicherheitspezifische Normen und Standards z. B. ISO 9000ff, ISO 22000 ff, IFS
- Rechtliche Anforderungen z. B. Lebensmittelrecht, Hygienerecht, Produkthaftungsrecht
- Prozessmanagement
- Implementierung eines QM-Systems
- Statistische Prozessbeschreibung
- Prozesskennzahlen, Prozesslenkung
- Lebensmittelsicherheitsmanagement z. B. Hygienemanagement
- Lieferantenmanagement
- Allgemeine und lebensmittelsicherheitspezifische (HACCP-Grundprinzipien) Werkzeuge des Qualitätsmanagements
- Mitarbeiterschulungen
- Verifizierung, Auditierung, Validierung, Verbesserung
- PC-gestützte Dokumentation
- TQM-Ansätze

Lernfeld 7:	Betriebswirtschaftliche Geschäftsprozesse planen, durchführen, kontrollieren und bewerten
Zeitrichtwert:	360 Stunden

Kompetenzen

Die Studierenden führen für ein herzustellendes Erzeugnis Bedarfsplanungen durch, setzen diese um und verwalten vorhandene Lagerbestände.

Die Studierenden erarbeiten und planen für ein herzustellendes Produkt den Leistungsprozess und beurteilen alternative Methoden und Abläufe unter Berücksichtigung von humanen und ökologischen Aspekten.

Die Studierenden analysieren und bewerten die Marktfähigkeit eines herzustellenden Erzeugnisses und erstellen eine adäquate Marketingkonzeption.

Die Studierenden ermitteln die Kosten der Fertigung, kalkulieren den Verkaufspreis und berechnen die Gewinnschwelle und den Deckungsbeitrag.

Die Studierenden wenden als Instrument zur Durchführung und Kontrolle betrieblicher Vorgänge und deren Auswertung Standard- und branchenübliche Software an.

Beispielhafte Inhalte

- Beschaffungsplanung
Bestands- und Bedarfsarten, Bedarfsfeststellung
ABC-Analyse und optimale Bestellmenge
Bestellverfahren
Vorratshaltung kontra Just-in-time-Produktion
- Abwicklung eines Bestellvorganges unter Berücksichtigung rechtlicher Aspekte und unter Verwendung von Standardsoftware
- Lagerhaltungsstrategien und Lagerbestandspflege
- Fertigungsverfahren
- Arbeitssystemgestaltung
- Umweltverträglichkeit von Produkten
Ansatzpunkte des Umweltschutzes
Abfallvermeidung, -verwertung und -wiederverwendung
- Kostenrechnung auch unter Verwendung von Standardsoftware
Kostenbegriff u. Kostenarten
Kapazität, Beschäftigung, Gewinnschwelle
Deckungsbeitragsrechnung, Zuschlagskalkulation
Verkaufspreiskalkulation
- Marktanalyse und Marktforschung
- Absatzpolitisches Instrumentarium:
Preispolitik, Rabattpolitik, Konditionenpolitik,
Werbung, Verkaufsförderung, Public-Relations,
Produkt- und Sortimentspolitik
- Distributionspolitik

Projektarbeit

Zeitrichtwert: 200 Stunden

Vorbemerkungen

Für die Projektarbeit werden fachrichtungsbezogene und lernfeldübergreifende Aufgaben bearbeitet, die sich aus den betrieblichen Einsatzbereichen von Technikerinnen und Technikern ergeben. Die Aufgabenstellung ist so offen zu formulieren, dass sie die Aktivität der Studierenden in der Gruppe herausfordert und unterschiedliche Lösungsvarianten zulässt. Durch den lernfeldübergreifenden Ansatz können Beziehungen und Zusammenhänge der einzelnen Fächer und Lernfelder hergestellt werden. Die Projektarbeit findet interdisziplinär statt. In allen Fächern und Lernfeldern soll über eine entsprechende Problem- und Aufgaben-orientierung die methodische Vorbereitung für die Durchführung der Projekte geleistet werden.

Kompetenzen

Bei der Bearbeitung der Projekte analysieren und strukturieren die Studierenden eine Problemstellung und lösen sie praxisgerecht. Sie bewerten und präsentieren das Handlungsprodukt und den Arbeitsprozess. Sie berücksichtigen Aspekte wie z. B. Wirtschaftlichkeit, Energie- und Rohstoffeinsatz, Fragen der Arbeitsergonomie und Arbeitssicherheit, Haftung und Gewährleistung, Qualitätssicherung, Auswirkungen auf Mensch und Umwelt sowie Entsorgung und Recycling. Dabei legen sie besonderen Wert auf die Förderung von Kommunikation und Kooperation.

Organisatorische Hinweise

Mit den Studierenden werden die Zielvorstellungen, die inhaltlichen Anforderungen sowie die Durchführungsmodalitäten besprochen. Die Studierenden sollen in der Regel Projekte aus der betrieblichen Praxis in Kooperation mit Betrieben bearbeiten. Die Vorschläge für Projektaufgaben sind durch einen Anforderungskatalog möglichst genau zu beschreiben.

Alle eingebrachten Projektvorschläge werden durch die zuständige Konferenz geprüft, z. B. auf Realisierbarkeit, Finanzierbarkeit, ausgewählt und beschlossen. Jede Projektarbeit wird von einem Lehrerinnen/Lehrerteam betreut. Die Projekte werden nach den Methoden des Projektmanagements bearbeitet.

Es empfiehlt sich während der Projektphase Projekttage einzuführen, an denen nach Rücksprache die am Projekt beteiligten Lehrerinnen und Lehrer beratend zur Verfügung stehen. Während dieser Zeit können die Studierenden die Projektarbeit beim Auftraggeber im Betrieb und/oder in den Räumlichkeiten der Schule durchführen. Da es sich um eine Schulveranstaltung handelt, besteht für die Studierenden während dieser Tätigkeit ein Versicherungsschutz gegen Unfall- und Haftpflichtschäden.

Bewertung der Projektarbeit

Die Bewertung der Projektarbeit erfolgt auf der Grundlage bestehender Rechtsmittel. In die Bewertung gehen Projektverlauf, Dokumentation, Präsentation und Kolloquium ein.