

**Lehrplan
für das Berufskolleg
in Nordrhein-Westfalen**

**Staatlich geprüfte Lebensmitteltechnische Assistentin/
Staatlich geprüfter Lebensmitteltechnischer Assistent**

**Bildungsgänge der Berufsfachschule,
die zu einem Berufsabschluss nach Landesrecht
und zur Fachhochschulreife führen**

Fächer des fachlichen Schwerpunktes

Herausgegeben vom Ministerium für Schule und Weiterbildung
des Landes Nordrhein-Westfalen
Völklinger Straße 49, 40221 Düsseldorf

40320/2007 i. d. F. 8/2014

Auszug aus dem Amtsblatt
des Ministeriums für Schule und Weiterbildung
des Landes Nordrhein-Westfalen
Nr. 07/07

Berufskolleg;
Bildungsgänge der Berufsfachschule
nach § 2 Abs. 1 Anlage C (C 1 bis C 4)
der Verordnung
über die Ausbildung und Prüfung
in den Bildungsgängen des Berufskollegs (APO-BK);
Richtlinien und Lehrpläne

RdErl. d. Ministeriums für Schule und Weiterbildung
v. 3. 6. 2007 – 612-6.08.01.13-23252, **geändert** durch RdErl. v. 1.8.2011 (ABl. NRW. 9/11 S. 496),
geändert durch Verordnung zur Änderung der APO-BK vom 30.5.2014 (GV. NRW. S. 314)

Bezug:

RdErl. d. Ministeriums für Schule, Jugend und Kinder
v. 20. 12. 2004 (ABl. NRW. 1/05 S. 12)

Unter Mitwirkung erfahrener Lehrkräfte wurden Richtlinien und Lehrpläne für die Bildungsgänge der Berufsfachschule nach § 2 Abs. 1 Anlage C (C 1 bis C 4) der Verordnung über die Ausbildung und Prüfung in den Bildungsgängen des Berufskollegs (APO-BK) erarbeitet.

Die Richtlinien und Lehrpläne für die in der **Anlage** aufgeführten Bildungsgänge werden hiermit gemäß § 29 Schulgesetz (BASS 1 – 1) mit Wirkung vom 1. 8. 2007 in Kraft gesetzt.

Die Veröffentlichung erfolgt in der Schriftenreihe „Schule in NRW“.

Die Richtlinien und Lehrpläne zur Erprobung sind allen an der didaktischen Jahresplanung für den Bildungsgang Beteiligten zur Verfügung zu stellen und zusätzlich in der Schulbibliothek u. a. für die Mitwirkungsberechtigten zur Einsichtnahme bzw. zur Ausleihe verfügbar zu halten.

Der Erlass vom 7. 5. 2001 - 634. 36-31/2 Nr. 102/01 - (n. v.) wird bezüglich der Fächer, für die nunmehr die Lehrpläne in Kraft treten, mit Wirkung vom 1. 8. 2007 aufgehoben. Die im Bezugserlass aufgeführten Lehrpläne zur Erprobung, die von den nunmehr auf Dauer festgesetzten Lehrplänen abgelöst werden, treten mit Wirkung vom 1. 8. 2007 außer Kraft.

Auf der Grundlage der Verordnung zur Änderung der APO-BK vom 30.5.2014 sowie des Runderlasses zur Änderung der Verwaltungsvorschriften vom 2.6.2014 wurden die Berufsbezeichnungen geändert sowie die Bestimmungen für die Fachhochschulreifeprüfung (4. Prüfungsfach). Die Änderungen gelten für Schülerinnen und Schüler, die am 1.8.2014 in den Bildungsgang eingetreten sind.

Anlage

Heft- Bildungsgang
Nr.

- 40301 Staatlich geprüfte Assistentin für Betriebsinformatik/
Staatlich geprüfter Assistent für Betriebsinformatik (auslaufend gültig bis 31.7.2016)
- 40301 Staatlich geprüfte Kaufmännische Assistentin/
Staatlich geprüfter Kaufmännischer Assistent,
Schwerpunkt Betriebsinformatik (gültig ab 1.8.2014)
- 40302 Staatlich geprüfte Bautechnische Assistentin/
Staatlich geprüfter Bautechnischer Assistent
Schwerpunkt Hoch-/Tiefbau
- 40306 Staatlich geprüfte Bautechnische Assistentin/
Staatlich geprüfter Bautechnischer Assistent, Schwerpunkt Denkmalpflege

- 40303 Staatlich geprüfte Bekleidungstechnische Assistentin/
Staatlich geprüfter Bekleidungstechnischer Assistent
- 40304 Staatlich geprüfte Biologisch-technische Assistentin/
Staatlich geprüfter Biologisch-technischer Assistent
- 40305 Staatlich geprüfte Chemisch-technische Assistentin/
Staatlich geprüfter Chemisch-technischer Assistent
- 40307 Staatlich geprüfte Elektrotechnische Assistentin/
Staatlich geprüfter Elektrotechnischer Assistent
- 40308 Staatlich geprüfte Gestaltungstechnische Assistentin/
Staatlich geprüfter Gestaltungstechnischer Assistent;
Schwerpunkt Grafikdesign und Objektdesign
- 40309 Staatlich geprüfte Gestaltungstechnische Assistentin/
Staatlich geprüfter Gestaltungstechnischer Assistent,
Schwerpunkt Medien/Kommunikation
- 40310 Staatlich geprüfte Informatikerin Medizinökonomie/
Staatlich geprüfter Informatiker Medizinökonomie
- 40311 Staatlich geprüfte Informatikerin Multimedia/
Staatlich geprüfter Informatiker Multimedia
- 40312 Staatlich geprüfte Informatikerin Softwaretechnologie/
Staatlich geprüfter Informatiker Softwaretechnologie
- 40313 Staatlich geprüfte Informatikerin Wirtschaft/
Staatlich geprüfter Informatiker Wirtschaft
- 40314 Staatlich geprüfte Informationstechnische Assistentin/
Staatlich geprüfter Informationstechnischer Assistent
- 40315 Staatlich geprüfte Kaufmännische Assistentin/
Staatlich geprüfter Kaufmännischer Assistent,
Schwerpunkt (bisher Fachrichtung) Betriebswirtschaft
- 40316 Staatlich geprüfte Kaufmännische Assistentin/
Staatlich geprüfter Kaufmännischer Assistent,
Schwerpunkt (bisher Fachrichtung) Fremdsprachen
- 40317 Staatlich geprüfte Kaufmännische Assistentin/
Staatlich geprüfter Kaufmännischer Assistent,
Schwerpunkt (bisher Fachrichtung) Informationsverarbeitung
- 40319 Staatlich geprüfte Kosmetikerin/Staatlich geprüfter Kosmetiker
- 40320 Staatlich geprüfte Lebensmitteltechnische Assistentin/
Staatlich geprüfter Lebensmitteltechnischer Assistent
- 40321 Staatlich geprüfte Maschinenbautechnische Assistentin/
Staatlich geprüfter Maschinenbautechnischer Assistent
- 40322 Staatlich geprüfte Physikalisch-technische Assistentin/
Staatlich geprüfter Physikalisch-technischer Assistent
- 40326 Staatlich geprüfte Physikalisch-technische Assistentin/
Staatlich geprüfter Physikalisch-technischer Assistent
Schwerpunkt Metallographie und Werkstoffkunde
- 40323 Staatlich geprüfte Präparationstechnische Assistentin/
Staatlich geprüfter Präparationstechnischer Assistent
Schwerpunkt Biologie

40324 Staatlich geprüfte Präparationstechnische Assistentin/
Staatlich geprüfter Präparationstechnischer Assistent
Schwerpunkt Geologie

40325 Staatlich geprüfte Präparationstechnische Assistentin/
Staatlich geprüfter Präparationstechnischer Assistent
Schwerpunkt Medizin

40327 Staatlich geprüfte Umweltschutztechnische Assistentin/
Staatlich geprüfter umweltschutztechnischer Assistent

40328 Richtlinien für die Bildungsgänge der Berufsfachschule, die zu einem Berufsabschluss
und zur Fachhochschulreife führen

Inhalt

Seite

1	Der Bildungsgang Staatlich geprüfte Lebensmitteltechnische Assistentin/Staatlich geprüfter Lebensmitteltechnischer Assistent	7
2	Richtlinien und Lehrpläne	8
3	Stundentafeln und ihre Handhabung	9
3.1	Stundentafel nach APO-BK Anlage C1	9
3.2	Stundentafel nach APO-BK Anlage C2	10
4	Vorgaben für die Fächer des fachlichen Schwerpunktes	11
4.1	Lebensmitteltechnik	11
4.1.1	Bedeutung des Faches	11
4.1.2	Struktur des Faches	13
4.2	Lebensmittelchemie	15
4.2.1	Bedeutung des Faches	15
4.2.2	Struktur des Faches	16
4.3	Produktentwicklung und -pflege	17
4.3.1	Bedeutung des Faches	17
4.3.2	Struktur des Faches	18
4.4	Informationsverarbeitung	19
4.4.1	Bedeutung des Faches	19
4.4.2	Struktur des Faches	21

1 Der Bildungsgang Staatlich geprüfte Lebensmitteltechnische Assistentin/Staatlich geprüfter Lebensmitteltechnischer Assistent

Der Bildungsgang „Staatlich geprüfte Lebensmitteltechnische Assistentin/Staatlich geprüfter Lebensmitteltechnischer Assistent“ orientiert sich an den Anforderungen des Arbeitsmarktes und an den Qualifikationen, die von Fachhochschulen/Hochschulen erwartet werden. Somit eröffnet er einen Qualifikationshorizont, der gleichermaßen durch eine an Wissenschaft und beruflicher Praxis ausgerichtete Handlungsfähigkeit zu charakterisieren ist.

Es handelt sich um eine berufliche Erstausbildung im Berufsfeld Lebensmitteltechnik.

Verändertes Ernährungsverhalten, ökologische Probleme, die Weiterentwicklung der Technik, neue Anforderungen an die Lebensmittelqualität durch den EG- Binnenmarkt und geänderte Vorgaben im Lebensmittelrecht führen zu einem ständigen Wandel der beruflichen Anforderungen im Nahrungsgewerbe. Es entsteht ein Bedarf von Fachkräften insbesondere in den Bereichen:

- Lebensmittelverarbeitung unter besonderer Berücksichtigung der Hygiene und des Umweltschutzes
- Qualitätsmanagement einschließlich Lebensmitteluntersuchung und Lebensmittelüberwachung
- Betriebsorganisation in nahrungsgewerblichen Betrieben
- Produktentwicklung.

Die Vorbereitung auf diese beruflichen Aufgaben hat eine überragende Bedeutung für den regionalen und überregionalen Arbeitsmarkt. Das Nahrungsgewerbe gehört zu den umsatzstärksten Branchen. Lebensmittelskandale, Produkthaftung der Lebensmittelbetriebe, veränderte Rechtsvorgaben insbesondere die neue Hygieneverordnung und notwendig gewordene Qualitätssicherungssysteme werden für eine Vielzahl nahrungsgewerblicher Betriebe zu einem kaum zu bewältigenden Problem. Anforderungsprofile von Auftragslaboratorien der Lebensmittelbranche und von lebensmittelchemischen Instituten, von Brotfabriken, Feingebäckfabriken, von der Fleischwarenindustrie, von Molkereien, Brauereien, von der Gewürz- und der Süßwarenindustrie sind Grundlage des fachlichen Schwerpunktes innerhalb des berufsbezogenen Lernbereiches dieses Lehrplanes.

Das Qualifikationsprofil beinhaltet sowohl das Entwickeln neuer Produkte als auch das lebensmittelchemische und mikrobiologische Untersuchen von Rohstoffen und Fertigprodukten. In den Lebensmittelbetrieben führen die Absolventen des Bildungsganges im Bereich der Qualitätssicherung und des Qualitätsmanagements Analysen der Wareneingänge durch sowie auch ständige produktionsbegleitende Untersuchungen und Versuche.

Für die didaktischen und methodischen Entscheidungen bedeutet dies, dass keine isolierten chemischen und mikrobiologischen Untersuchungen durchgeführt werden, sondern ständig die Handlungsprodukte aus der Laborküche, Lehrbackstube

und Großküche untersucht werden. Dadurch ist es erforderlich, nicht nur in speziellen chemischen und mikrobiologischen Fachräumen, sondern auch in den Produktionsstätten zu arbeiten, Proben zu nehmen und in den Laboratorien zu untersuchen.

Neben dieser qualifizierten Berufsausbildung erwerben die Teilnehmerinnen und Teilnehmer des Bildungsganges die formalen und inhaltlichen Voraussetzungen für das Studium an Hochschulen. Diese Ausbildung ist auch als berufliche Weiterbildung für Teilnehmerinnen und Teilnehmer geeignet, die schon einen nahrungsgewerblichen Beruf erlernt haben.

2 Richtlinien und Lehrpläne

Inhalt und Struktur des Bildungsgangs „Staatlich geprüfte Lebensmitteltechnische Assistentin/Staatlich geprüfter Lebensmitteltechnischer Assistent“ sind in den Richtlinien sowie den Lehrplänen für die Fächer des fachlichen Schwerpunktes festgelegt. In den Richtlinien sind die Rahmenbedingungen für die Anwendung der folgenden Fachlehrpläne dargestellt. Ebenso enthalten sie didaktische und methodische Vorgaben für die Anwendung der Fachlehrpläne und beschreiben die Handhabung der Stundentafeln. Die Fachlehrpläne sind Bestandteil der Richtlinien. (Siehe hierzu Richtlinie für die Bildungsgänge „Staatlich geprüfte Assistentin/Staatlich geprüfter Assistent“).

3 Studentafeln und ihre Handhabung

3.1 Studentafel nach APO-BK Anlage C 1

Staatlich geprüfte Lebensmitteltechnische Assistentin/Staatlich geprüfter Lebensmitteltechnischer Assistent und Fachhochschulreife			
Lernbereiche/Fächer:	11	12	13
Berufsbezogener Lernbereich			
Fächer des fachlichen Schwerpunktes: ^{1 7}	720 – 880	720 – 880	720 – 880
• Lebensmitteltechnik ^{2 3}	160 – 200	160 – 200	120 – 240
• Lebensmittelchemie ^{2 3}	120 – 160	160 – 200	160 – 240
• Produktentwicklung und -pflege ^{2 3}	160 – 320	80 – 200	80 – 120
• Informationsverarbeitung ^{2 3}	80	80	80 – 120
• Weiteres Fach/weitere Fächer ⁴	mind. 80	mind. 80	mind. 80
Mathematik ²	80	80	80
Wirtschaftslehre	80	80	80
Englisch ⁵	80	80	80
Betriebspraktika		mind. 8 Wochen	
Berufsübergreifender Lernbereich			
Deutsch/Kommunikation ⁵	80	80	80
Religionslehre	80	80	80
Sport/Gesundheitsförderung	80	80	80
Politik/Gesellschaftslehre	80	80	80
Differenzierungsbereich⁶			
	0 – 160	0 – 160	0 – 160
Gesamtstundenzahl	1440	1440	1440

Fachhochschulreifeprüfung⁷

Schriftliche Prüfungsfächer:

1. Ein Fach des fachlichen⁸ Schwerpunktes
2. Ein Fach des fachlichen Schwerpunktes aus dem mathematisch-naturwissenschaftlich-technischen Bereich⁸ oder Mathematik
2. Deutsch/Kommunikation
3. Englisch

Berufsabschlussprüfung⁷

Schriftliche Prüfungsfächer:

1. Prüfungsfach
2. Prüfungsfach
3. Prüfungsfach

- 1 Im fachlichen Schwerpunkt soll der Anteil der Laborausbildung/Fachpraxis mindestens die Hälfte des Stundenvolumens betragen.
- 2 Mögliches schriftliches Fach der Fachhochschulreifeprüfung.
- 3 Mögliches schriftliches Fach der Berufsabschlussprüfung.
- 4 Festlegung durch die Bildungsgangkonferenz, als weiteres Fach/weitere Fächer kommen u. a. in Betracht: Qualitätsmanagement, Mikrobiologie, Biologie, Physik. Das Stundenvolumen ist so zu wählen, dass unter Berücksichtigung des Differenzierungsbereiches die Gesamtstundenzahl von jeweils 1440 Stunden pro Jahr gewährleistet ist.
- 5 Schriftliches Fach der Fachhochschulreifeprüfung.
- 6 Im Differenzierungsbereich sind über den gesamten Ausbildungszeitraum mindestens 240 Stunden anzubieten. Darin sind bei Bedarf 160 Stunden für die zweite Fremdsprache enthalten.
- 7 Im Rahmen der erlassenen Vorgaben / Richtlinien und Lehrpläne entscheidet die Bildungskonferenz über die Auslegung des fachlichen Schwerpunktes. Zu Beginn des letzten Ausbildungsjahres legt die Bildungsgangkonferenz die Fächer des fachlichen Schwerpunktes als schriftliche Fächer der Fachhochschulreifeprüfung und der Berufsabschlussprüfung fest.
- 8 Wird als schriftliches Fach der Berufsabschlussprüfung gewertet.

3.2 Studentafel nach APO-BK Anlage C 2

Staatlich geprüfte Lebensmitteltechnische Assistentin/Staatlich geprüfter Lebensmitteltechnischer Assistent für Hochschulzugangsberechtigte		
Lernbereiche/Fächer:	11	12
Berufsbezogener Lernbereich		
Fächer des fachlichen Schwerpunktes: ^{1 5}	920 – 1160	920 – 1160
• Lebensmitteltechnik ²	200 – 240	160 – 280
• Lebensmittelchemie ²	200 – 240	200 – 280
• Produktentwicklung und -pflege ²	120 – 240	120 – 160
• Informationsverarbeitung ²	120	120 – 160
• Weiteres Fach/Weitere Fächer ³	mind. 120	mind. 120
Mathematik	40	40
Wirtschaftslehre	40	40
Englisch	40	40
Betriebspraktika	mind. 8 Wochen	
Berufsübergreifender Lernbereich		
Deutsch/Kommunikation	40	40
Religionslehre	40	40
Sport/Gesundheitsförderung	40	40
Politik/Gesellschaftslehre	40	40
Differenzierungsbereich ⁴		
	0 – 240	0 – 240
Gesamtstundenzahl	1440	1440

Berufsabschlussprüfung⁵

Schriftliche Prüfungsfächer:

1. Prüfungsfach
2. Prüfungsfach
3. Prüfungsfach

-
- 1 Im fachlichen Schwerpunkt soll der Anteil der Laborausbildung/Fachpraxis mindestens die Hälfte des Stundenvolumens betragen.
 - 2 Mögliches schriftliches Fach der Berufsabschlussprüfung
 - 3 Festlegung durch die Bildungsgangkonferenz, als weiteres Fach/weitere Fächer kommen u. a. in Betracht: Qualitätsmanagement, Mikrobiologie, Biologie, Physik. Das Stundenvolumen ist so zu wählen, dass unter Berücksichtigung des Differenzierungsbereiches die Gesamtstundenzahl von jeweils 1440 Stunden pro Jahr gewährleistet ist.
 - 4 Im Differenzierungsbereich sind über den gesamten Ausbildungszeitraum mindestens 240 Stunden anzubieten. Darin sind bei Bedarf 160 Stunden für die zweite Fremdsprache enthalten.
 - 5 Im Rahmen der erlassenen Vorgaben / Richtlinien und Lehrpläne entscheidet die Bildungskonferenz über die Auslegung des fachlichen Schwerpunktes. Zu Beginn des letzten Ausbildungsjahres legt die Bildungsgangkonferenz die Fächer des fachlichen Schwerpunktes als schriftliche Fächer der Berufsabschlussprüfung fest.

4 Vorgaben für die Fächer des fachlichen Schwerpunktes

Bei der Erstellung der Didaktischen Jahresplanung hat die Bildungsgangkonferenz über die Vorgaben für die Fächer des fachlichen Schwerpunktes hinaus weitere allgemeine Inhalte und rechtliche Bestimmungen für die Ausbildung „Staatlich geprüfter Lebensmitteltechnischer Assistentinnen und Assistenten“ zu beachten. Soweit diese Inhalte durch die Fächer dieses Lehrplanes nicht abgedeckt werden, ist sicherzustellen, dass sie in den Weiteren Fächern und im berufsübergreifenden Lernbereich der Stundentafel vermittelt werden.

Beispielhaft sind folgende Aufgaben und Qualifikationen zu nennen:

- Beachten der Vorschriften zur Arbeitssicherheit und der Regeln der Arbeitshygiene, Handhabung der persönlichen Schutzausrüstung, der Sicherheits- und Brandschutzeinrichtungen
- Beachten der Vorschriften zum Schutz vor Missbrauch personenbezogener Daten
- Kenntnisse zur Datensicherheit als umfassende technische und organisatorische Aufgabe, um die Beschädigung und den Verlust von Daten zu verhindern
- Beachten der Verhaltensweisen bei Unfällen, Ergreifen von Maßnahmen der Ersten Hilfe
- Beachten von Vorschriften zum Umwelt- und Verbraucherschutz sowie des Lebensmittelrechts
- Kennzeichnen, Aufbewahren, Handhaben und Entsorgen von Arbeitsstoffen
- Anwenden von biologischen, chemischen, physikalisch-chemischen und chemisch-technischen Kenntnissen zur eigenverantwortlichen Lösung berufsspezifischer Aufgaben
- Anwendung mathematischer Verfahren zur Durchführung chemischer, physikalisch-chemischer und physikalischer Verfahren
- Planen, Durchführen und Auswerten von Arbeitsabläufen anhand von Arbeitsanweisungen und unter Verwendung von deutscher und fremdsprachlicher Fachliteratur

4.1 Lebensmitteltechnik

4.1.1 Bedeutung des Faches

Im Fach Lebensmitteltechnik werden wesentliche Grundlagen für die Berufstätigkeit der lebensmitteltechnischen Assistentinnen und Assistenten gelegt, es unterstützt die Entwicklung einer Studierfähigkeit und gibt als Leitfach des Bildungsganges die Inhalte aller anderen Fächer vor.

Der Arbeitgeber erwartet, dass lebensmitteltechnische Assistentinnen und Assistenten im Idealfall möglichst unmittelbar eingesetzt werden kann, d. h. über spezielle lebensmitteltechnologische Kenntnisse und Fertigkeiten verfügt.

In der Praxis ist bei den lebensmitteltechnischen Assistentinnen und Assistenten eine starke Ausdifferenzierung des Berufsbildes in unterschiedliche Tätigkeiten

festzustellen. Gleichzeitig ist damit zu rechnen, dass die Anforderungen an den LTA von den zu beherrschenden technologischen Inhalten her einem zeitlichen Wandel unterliegen.

Es ist also davon auszugehen, dass die Schülerinnen und Schüler sich immer wieder schnell in neue lebensmitteltechnologische Bereiche einarbeiten werden müssen.

Zu Beginn der Ausbildung sind Themen Gegenstand des Faches Lebensmitteltechnologie, die bei fast jeder Tätigkeit im Bereich der Lebensmittelherstellung von Bedeutung sind. Die Inhalte zu diesen Themen (Arbeitsplatz und Gesundheit, Lebensmittelhygiene, Lebensmittelrecht, Inhaltsstoffe der Lebensmittel) sind weit gefasst formuliert, damit jeweils den Eingangsvoraussetzungen der Schülerinnen und Schüler und den aktuellen Profilbildungen Rechnung getragen werden kann.

Im weiteren Verlauf der Ausbildung werden die Themen des Faches nach traditionellen Bereichen der Lebensmitteltechnologie geordnet vermittelt. Diese Systematik entspricht am ehesten dem späteren Berufseinsatz und der Struktur von Studiengängen im lebensmitteltechnologischen Bereich. Hier werden grundlegende Verfahren und Zusammenhänge sowie spezielle Kenntnisse der Lebenstechnologie vermittelt.

Eine Wahlmöglichkeit unter den Themenbereichen soll Raum geben für die Ausgestaltung nach den jeweiligen Schulprofilen und regionalen Anforderungen des Arbeitsmarktes. Hierzu kann einer der drei Themenbereiche Getreidetechnologie, Milchtechnologie oder Fleischtechnologie durch einen anderen Themenbereich wie z. B. Zuckerwarentechnologie oder Getränke-technologie ersetzt werden.

Unterrichtsbegleitend sollen im Fach Lebensmitteltechnologie Arbeitsmethoden vermittelt werden, die die zukünftigen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter/Studentinnen und Studenten in der Lage versetzen, sich die Informationen zielgerecht, d. h. dem Arbeitsplatz/Studienanforderungen entsprechend, zu verschaffen und auszuwerten. Dabei sollen Lernprozesse bewusst gemacht und gesteuert werden können. Die Erarbeitung dieser methodischen Fähigkeiten erfolgt im Fach Lebensmitteltechnologie gezielt anhand berufsspezifischer Fachinhalte, die sich für die jeweiligen methodischen Ziele besonders eignen. Dadurch steigt die Fähigkeit, eigenständig kompetent zu arbeiten.

Die Hochschulen erwarten Qualifikationen, die auch vom Fach Lebensmitteltechnologie gefördert und vermittelt werden. Hierzu zählt neben der fachlichen Kompetenz, die durch enge Verzahnung von Theorie und Praxis gekennzeichnet ist, auch die Fähigkeit zu selbstgesteuertem Lernen im Rahmen wissenschaftspropädeutischer Methoden.

Lebensmitteltechnologie ist eine typisch interdisziplinäre Wissenschaft. Diese Tatsache unterstützt die Funktion des Faches Lebensmitteltechnologie als Leitfach.

4.1.2 Struktur des Faches

Themenbereiche	Inhalte	Anmerkungen
Arbeitsplatz und Gesundheit	Unfallverhütung: Unfallursachen erkennen und systematisieren, Gegenmaßnahmen festlegen und in der Fachpraxis umsetzen. Über das eigene Verhalten in diesem Bereich reflektieren. Gesundheitliche Belastungen durch Arbeit aus Erfahrungen (bisherige Schullaufbahn, praktischer Unterricht am Berufskolleg, Betriebspraktika, bisherige Berufserfahrung) und Prognosen nennen, exemplarisch Zusammenhänge darstellen und exemplarisch Gegenmaßnahmen planen und erproben.	Besonders angewiesen auf Integration mit den Fächern Produktentwicklung und Biologie (u. a. Lernbiologie)
Lebensmittelhygiene	Maßnahmen der Lebensmittelhygiene auf gesetzlicher Grundlage und auf der Grundlage der Kenntnisse über Gefahrenklassen nach dem HACCP begründen, planen und beispielhaft in den praktischen Fächern umsetzen.	Besonders angewiesen auf Integration mit den Fächern Produktentwicklung und Biologie
Inhaltsstoffe der Lebensmittel	Die technologische und ernährungsphysiologische Bedeutung der Inhaltsstoffe von Lebensmitteln herausfinden und die gewonnenen Kenntnisse exemplarisch in den praktischen Fächern anwenden: Wasser, Kohlenhydrate, Fett, Eiweißstoffe, Mineralstoffe, Vitamine, weitere Inhaltsstoffe.	Besonders angewiesen auf Integration mit dem Fach Produktentwicklung
Lebensmittelrecht	Grundzüge des Lebensmittelrechts kennen und in Beziehung setzen zur Lebensmittelproduktion, dem Verkehr mit Lebensmitteln und der Lebensmittelüberwachung: z. B. Überblick über das Lebensmittelrecht, LMBG, LMHV, Infektionsschutzgesetz, Verkehrsauffassung, Leitsätze, LMKV, Anwendung des Lebensmittelrechtes, Produkthaftung und Sorgfaltspflichten.	
Getreidetechnologie	• Brotgetreide als Werkstoff und Nahrungsmittel – Getreidearten, Vermahlung, Mahlerzeugnisse und ihre Kennzeichnung, Nährstoffzusammensetzung, technologische Eigenschaften	Integration mit den Inhalten der Fächer Produktentwicklung, Lebensmittelchemie, Biologie und Qualitätsmanagement.

	- ten, Untersuchungsmethoden • Erzeugnisse aus Brotgetreide – Brot- und Kleingebäck, Feinbackwaren, Massen, Rechtliche Grundlagen, Einteilungskriterien, Gebäckbezeichnungen • Herstellungsprinzipien – Teigbildungsvorgänge, Vor- und Sauerteige, Teiglockerungsvorgänge, charakteristische Aufarbeitungsmerkmale verschiedener Produkte, Backen, Frischhaltung und Lagerung • Qualitätssicherung – Konzept des Qualitätsmanagementsystems nach DIN ISO EN 9000 ff	Die Inhalte orientieren sich auch an regionalen Gebäckspezialitäten.
Milchtechnologie	• Inhaltsstoffe der Milch • Trinkmilchherstellung • Herstellung von Sauermilchprodukten einschließlich der Mikrobiologie • Pre- und Probiotika • Käseherstellung • Butterherstellung	Grundsätze des HACCP-Konzeptes und der Qualitätssicherung sind Unterrichtsprinzip. Integration mit Inhalten der Fächer Produktentwicklung, Lebensmittelchemie und Qualitätsmanagement.
Fleischtechnologie	• Fleisch als Werkstoff und Nahrungsmittel – Schlachten, Fleischschau, bakteriologische Fleischuntersuchung, Bestandteile des Fleisches, Handelsklassen • Fleischerzeugnisse – Rechtsvorgaben, Herstellen von ausgewählten Fleischerzeugnissen • Qualität und Konservierungsverfahren – Trocknen, Salzen, Pökeln, Räuchern, Sterilisieren, Kühlen, Gefrieren, chem. Konservierung, Sauerstoffabschluss • Probleme unseres Fleischkonsums – Tierschutz, Tiertransport, Tierkrankheiten, aktuelle Probleme • Chemisch-physikalische Merkmale der Fleischqualität – Untersuchungsmethoden, Aus-	Orientierung an der betrieblichen Praxis des regionalen Arbeitsmarktes. Integration mit Inhalten der Fächer Produktentwicklung, Lebensmittelchemie und Qualitätsmanagement („Weiteres Fach“).

	wirkung auf technologische Eigenschaften und • Qualitätssicherung von Fleisch und Fleischerzeugnissen – Konzepte der betrieblichen Eigenkontrolle	
--	---	--

4.2 Lebensmittelchemie

4.2.1 Bedeutung des Faches

Das Fach Lebensmittelchemie spielt für die Beurteilung von Lebensmitteln eine entscheidende Rolle, da hier die Grundlagen geschaffen werden, um Lebensmittel in ihrer chemischen Zusammensetzung und damit auch ihrer Qualität beurteilen zu können.

Selbstverständlich kann dabei nicht auf alle Gebiete der Chemie eingegangen werden, sondern das Schwergewicht muss einerseits auf der Schaffung einer allgemeinen Grundlage liegen, auf der aufgebaut werden kann, andererseits müssen speziellere Themen aus der chemischen Lebensmittelanalytik exemplarisch behandelt werden, von denen die Lernenden sich später selbständig weitere Bereiche erschließen können.

Unter Berücksichtigung dieser beiden Bedingungen ergeben sich für den Unterricht folgende Prinzipien:

- Es kann nicht ausschließlich problem-/projektorientiert gearbeitet werden, da vor allem zu Beginn des Bildungsganges grundlegende chem. Gesetzmäßigkeiten und Arbeitsmethoden (z. B. Reaktionsgleichungen) aufgearbeitet und vor allem eingeübt werden müssen.
- Besonderer Wert ist darauf zu legen, dass die Lernenden diese neu erworbenen Arbeitsmethoden möglichst selbständig zur Lösung von neuen Problemen einsetzen.
- Da in Bezug auf die Lebensmittelanalytik nur relativ wenige Methoden exemplarisch behandelt werden können, sollen diese Beispiele möglichst typisch und für die spätere Praxis relevant sein.
- So oft wie möglich sollten die gleichen Lebensmittel im Fach Lebensmittelchemie untersucht werden, die vorher im Fach Produktentwicklung und -pflege hergestellt bzw. im Fach Lebensmitteltechnik behandelt worden sind, damit sich die Fächer optimal ergänzen können.

Ein Großteil der Arbeitsplätze in der Lebensmittelindustrie ist im Bereich Qualitätskontrolle/Qualitätssicherung angesiedelt, für den grundlegende Kenntnisse und Fertigkeiten in Lebensmittelchemie Grundvoraussetzung sind.

Ein solides chemisches Grundwissen, Kenntnisse in den gängigen Lebensmittelanalytikverfahren und Gewöhnung an selbständiges Arbeiten schaffen die Voraus-

setzung dafür, dass auch neue Gebiete und Anwendungen in der Industrie erschlossen werden können.

4.2.2 Struktur des Faches

Themenbereiche	Inhalte	Anmerkungen
Allgemeine Chemie	Periodensystem, Atombau, Ionenbindung, Ionengitter, Salze, Atombindung, Moleküle, Metallbindung, Metallgitter, Teilchenmodell, Aggregatzustände, Reaktionsgleichungen, einfache stöchiometrische Berechnungen	Praktische Anwendung auf Lebensmittelanalytik z. B. • Mineralstoffgehaltsbestimmung • Leitfähigkeitsbestimmung.
Redoxreaktionen	Definition Oxidation/Reduktion, Oxidationszahlen, systematisches Ausgleichen von Redoxreaktionsgleichungen, stöchiometrische Berechnungen	Praktische Anwendung auf Lebensmittelanalytik z. B. • Zuckerbestimmung nach Luff-Schoorl.
Säuren / Basen	Chemisches Gleichgewicht, Definition nach Brönstedt, Säurestärke, pH-Wert, Neutralisation, Titration, stöchiometrische Berechnungen, Nomenklatur und Hydrolyse von Salzen, Pufferlösungen	Praktische Anwendung auf Lebensmittelanalytik z. B. • Bestimmung des Säuregehalts von Joghurt, Wein, Fruchtsäften.
Grundlagen der Organischen Chemie	Aliphatische und aromatische Kohlenwasserstoffe, Alkanole, Alkanale, Alkanone, Alkansäuren, Ester, Amine, Aminosäuren: Funktionelle Gruppen, Nomenklatur, Eigenschaften, typische Reaktionen	Praktische Anwendung auf Lebensmittel: Untersuchung von Lebensmittelinhalts- und -zusatzstoffen, z. B. • Aromastoffe • Konservierungsstoffe • Organische Säuren.
Nährstoffe	• Fette – Bedeutung für Lebensmittel, Aufbau, Kennzahlen, Verderb • Kohlenhydrate – Bedeutung für Lebensmittel, optische Aktivität, Strukturen/Projektionen, Nachweise, Inversion, Hydrolyse • Proteine – Bedeutung für Lebensmittel, Strukturen, Eigenschaften, Denaturierung	<i>Prakt. Anwendung auf Lebensmittelanalytik:</i> • Fettextraktion • Bestimmung der Fettkennzahlen • Luff-Schoorl • Polarimetrie • Stickstoffbestimmung nach Kjeldahl. Abstimmung mit den Fächern Lebensmitteltechnik und Produktentwicklung und -pflege.
Lebensmittelanalytik	• Chromatografische Verfahren – z. B. Dünnschicht-, Säulen-,	Abstimmung mit den Fächern Lebensmitteltechnik

	Gas-, Hochleistungsflüssig-, Ionenchromatografie • Optische Analysenverfahren – z. B. Polarimetrie, Fotometrie, Refraktometrie, Atomabsorptions-spektrometrie, Flammenfotometrie Fluorimetrie • Enzymatische Analyseverfahren – z. B. Zucker-, Ethanolbestimmung • Spezielle Verfahren – z. B. Mehltypenbestimmung, Bestimmung des Stickstoffgehalts nach Kjeldahl	und Produktentwicklung und -pflege.
--	---	-------------------------------------

4.3 Produktentwicklung und -pflege

4.3.1 Bedeutung des Faches

Ein wesentliches Ziel des Faches Produktentwicklung und -pflege ist die Entwicklung der Bereitschaft und der Fähigkeit der Lernenden in beruflichen und privaten Situationen sachgerecht und sozialverantwortlich zu handeln.

Die inhaltliche und lernorganisatorische Konzeption des Unterrichtes in diesem Fach orientiert sich an folgenden Aspekten:

- Es sind Inhalte und Situationen zu wählen, die für die Berufsausübung bedeutsam sind.
- Die Inhalte und Methoden sind so zu wählen, dass die Erfahrungen der Lernenden angesprochen werden bzw. Erfahrungen gemacht werden, an die die anderen Fächer des fachlichen Schwerpunktes anknüpfen können.
- Die Lernenden sollen am Lernweg beteiligt werden bzw. ihren Lernweg selbst gestalten, d. h. sie sollen selbstständig planen, vorbereiten, durchführen, korrigieren und bewerten.
- Die Lernenden sollen mit möglichst vielen Sinnen arbeiten (besonders bei der Lebensmittelsensorik von entscheidender Bedeutung).
- Da der Unterricht weitgehend in Lehrwerkstätten stattfindet, sollen besonders teamorientierte, soziale und kooperative Kommunikationsfähigkeiten entwickelt werden.

Das mit dem Fach Produktentwicklung und -pflege zu erarbeitende Qualifikationsprofil hat für den Arbeitsmarkt eine zunehmende Bedeutung. Lebensmittelskandale, Produkthaftung der Lebensmittelbetriebe, neue Technologien, verschärfte hygienische, ökologische und ökonomische Betriebsvorgaben werden mit diesem Fach berücksichtigt.

Um den Anforderungen der Lebensmittelindustrie und den entsprechenden Rechtsvorgaben gerecht zu werden und um Inhalte der Bereiche Lebensmitteltechnik und Qualitätsmanagement in die berufliche Praxis umzusetzen, sind die entsprechenden Arbeitsverfahren für die Be- und Verarbeitung von Lebensmitteln

zu berücksichtigen. Zunehmend spielt auch die technologische und sensorische Qualität von Lebensmitteln eine entscheidende Rolle. Diese wird mit entsprechenden Lebensmittelversuchen, die in einen technologischen Zusammenhang gestellt werden, berücksichtigt.

Besonders die Entwicklung neuer Rezepturen, Arbeitstechniken und Lebensmittelzubereitungen in Lehrwerkstätten hat eine zunehmende Bedeutung für den Arbeitsmarkt.

Da die Vermittlung der Qualifikationsziele des Faches weitgehend unter Einbeziehung von Elementen der Berufspraxis erfolgt, ist projektorientiertes Arbeiten anzustreben. Eine inhaltliche Vollständigkeit kann aufgrund der Stofffülle nicht erreicht werden, exemplarisches Lernen ist erforderlich.

Neben dem Erwerb fundierter fachlicher Qualifikation soll den Lernenden in diesem Fach ein Problembewusstsein für Fragen der Arbeitssicherheit, Hygiene und des Umweltschutzes entwickeln.

4.3.2 Struktur des Faches

Themenbereiche	Inhalte	Anmerkungen
Grundregeln und Rechtsvorgaben für die Be- und Verarbeitung von ausgewählten Lebensmitteln	• Arbeitsschutz, Unfallverhütung, Hygiene, Bedienen und Pflegen der Maschinen • Massen – Biskuit, Löffelbiskuit, Baiser-massen • Teige – leichte und schwere Hefeteige, einfache Brötchen und Brotteige • Füllungen wie Butterkreams, Sahnekreams • Qualitätssicherung an ausgewählten Lebensmitteln, ISO 9000	Fragebögen, Testbögen, Hygieneprotokolle, Ablaufprotokolle sollen erstellt werden.
wichtige Rohstoffe und deren Eigenschaften	• Getreide wie Reis, Weizen, Roggen, Gerste, Mais, Hirse, Dinkel • Bindemittel für Brühen, Saucen, Suppen • Gemüse einschließlich Exoten, Pilze, Kartoffeln und Obst • Fisch und Fischgerichte • Fleisch vom Rind, Kalb, Schwein • Kaffee Tee Kakao • Vorgefertigte Produkte • Werterhaltung durch die richtige Auswahl von Gartechniken	Die Wahl der Rohstoffe orientiert sich an den jeweiligen schulischen Rahmenbedingungen und am Bedarf des regionalen Arbeitsmarktes. Integration mit ausgewählten Inhalten des Faches Lebensmitteltechnik ist vorgesehen.

Lebensmittelsensorik	• Lebensmittelsensorik – Prüferschulung, Anwendung der verschiedenen DLG Sensorik Tests an ausgewählten Lebensmitteln	Die Lebensmittelsensorik ist eine Voraussetzung zur Optimierung neuer Rezepturen und Verfahren.
Technologische Eigenschaften der Lebensmittelinhaltsstoffe am Beispiel von Backwaren	• Aufzucht von Keimen und Sprossen der verschiedenen Getreidearten • Versuche zu den technologischen Eigenschaften der Hauptnährstoffe • Backversuche mit verschiedenen Mehlen • Chemische Teiglockerungsmittel, Natürliche Teiglockerung • Volumenmessungen zu Biskuitmassen unter Verwendung verschiedener Eiprodukte • Risikobewertungen	Integration mit ausgewählten Inhalten des Themenbereiches Getreidetechnologie (Lebensmitteltechnik).
Entwickeln neuer Rezepturen und Arbeitsverfahren am Beispiel von Backwaren, ausgewählten Getränken, Milch- und Fleischprodukten	• Übersicht und gesetzliche Vorgaben, Erstellung eines HACCP-Konzeptes für die jeweilige Produktion • Optimierung von Rezepturen für die Herstellung von Teigen, Massen, Füllungen, pasteurisiertem Apfelsaft, Joghurt, Labquark, Labfrischkäse, Speisen auf Milchbasis, Roh- und Kochwurst • Sensorische Bewertung der Produkte	Rezepturenentwicklung, Tests mit Protokollen, HACCP, sensorischer Bewertung, Optimierung von Rezepturen.

4.4 Informationsverarbeitung

4.4.1 Bedeutung des Faches

Der Wandel der Arbeitsstrukturen erfordert neben den herkömmlichen Hilfsmitteln den Einsatz von Datenverarbeitungsanlagen. Deshalb ist die Informationsverarbeitung mit in den Ausbildungsgang eingebunden. Durch eine systematische Einführung wird auch in diesem Bereich Handlungskompetenz erreicht.

Diese Handlungskompetenz wird an anwendungsorientierten fachlichen Problemstellungen vermittelt. Das bedeutet, die Themen des Faches Informationsverarbeitung werden in enger Kooperation mit den Kernfächern des Schwerpunktbereiches an konkreten Beispielen problem-, anwendungs- und handlungsorientiert erarbeitet. Diese Vorgehensweise hilft, naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen zu vermitteln.

Zu Beginn erhalten die Schülerinnen und Schüler einen Überblick über die wesentlichen Arbeitsweisen, Objekte und Anwendungsmöglichkeiten der Informationsverarbeitung, einschließlich der Struktur und dem grundsätzlichen Aufbau einer Datenverarbeitungsanlage. Sinnvoll erscheint eine möglichst frühzeitige Einführung von Standardsoftware wie Textverarbeitung und Tabellenkalkulation.

Hierdurch haben die Schülerinnen und Schüler die Möglichkeit, mit Hilfe der Datenverarbeitung auch für andere Unterrichtsfächer, z. B. Protokolle oder Ausarbeitungen, zu erstellen und schon frühzeitig Daten zu erfassen, auszuwerten und grafisch darzustellen. Dem Umgang mit Betriebssystemen einschließlich grafischer Benutzeroberflächen wird eine angemessene Unterrichtszeit eingeräumt.

Kennzeichnend für viele fachbezogene Probleme ist es, dass große Datenmengen anfallen, die für die Auswertung und Verwaltung dauerhaft gesichert und ausgewertet werden müssen. In diesem Zusammenhang werden Datenbanken, Datensicherheit und Datenmissbrauch behandelt.

Nicht nur die Erfassung und Auswertung von Daten ist zunehmend von Bedeutung, sondern auch ihre multimediale Darstellung und Präsentation mit Hilfe des Computers. Präsentationsgrafikprogramme gestatten die mediale Aufarbeitung und Präsentation einfacher bis komplexer Ergebnisse.

Immer mehr ist die Beschaffung von Informationen und das Versenden von Informationen über Datennetze (Internet) von Bedeutung. Dem Aufbau, der Struktur und die Möglichkeiten der Nutzung der Internetdienste (Internetrecherche) ist ebenfalls eine ausreichende Unterrichtszeit einzuräumen. Der Unterricht des Faches Informationsverarbeitung berücksichtigt somit auch in angemessener Weise die Computernutzung als moderne Kulturtechnik.

Ein wichtiger Beitrag des Faches besteht darin, komplexe technische und mathematische Probleme in ihrer Gesamtheit zu erfassen und zu analysieren. Deren Lösung wird sowohl mit Standardsoftware als auch mit professioneller Branchensoftware entwickelt. Die Funktion des Computers einschließlich seines Betriebssystems wird nur unter diesem Gesichtspunkt herangezogen. Programm-Algorithmik steht nicht im Mittelpunkt der Ausbildung in Informationsverarbeitung, jedoch wird Grundlagenwissen auch hier an fachbezogenen Ausgabenstellungen vermittelt.

Ziel des Faches Informationsverarbeitung ist, dass die Lebensmitteltechnischen Assistenten nach ihrer Ausbildung viele Bereiche der Arbeitsorganisation in einem lebensmittelverarbeitenden Betrieb unter Anwendung auch der sog. „Neuen Technologien“ wahrnehmen kann.

4.4.2 Struktur des Faches

Themenbereiche	Inhalte	Anmerkungen
Aufbau eines Datenverarbeitungssystems	• Hardware – Software • Eingabe – Ausgabe – Verarbeitung • Struktureller Aufbau einer Datenverarbeitungsanlage (CPU – Peripheriegeräte), Leistungsmerkmale • Softwarearten: Betriebssysteme – Anwenderprogramme, Vernetzung von Rechnern	Handling und Beherrschung elementarer Betriebssystemfunktionen, Einloggenvorgänge in vernetzten Systemen
Tabellenkalkulation	• Aufbau eines Arbeitsblattes, Datentypen, Adressierungsarten, Formelaufbau, logische Abfragen, vernetzte Tabellenblätter	Elementarer Teil in der Unterstufe; Anwendungen für alle Fächer möglich. Erweiterter Teil in Mittel- bzw. Oberstufe.
Textverarbeitung	• Grundfunktionen und erweiterte Funktionen – Bildschirmdarstellungsfunktionen – Textformatierungen, Formblattgenerierung, Formatvorlagen; Inhaltsverzeichnisse, Stichwortverzeichnisse, Serienbriefe – Import- und Exportmöglichkeiten bei einer Textverarbeitung	Elementarer Teil in der Unterstufe; Anwendungen für alle Fächer möglich. Erweiterter Teil in Mittel- bzw. Oberstufe.
Präsentationstechniken	• Präsentationsprogramme: Folienaufbau, Folienanimation, Webseitengestaltung	Präsentation von Datenmaterial und Arbeitsergebnissen.
Datenbanksysteme	• Daten, Dateien, Datenbankmanagementsysteme, Datensicherheit, Datenschutz • Relationale Datenbank: Dateien anlegen, Ein- und Ausgabemasken erstellen, Datenbankabfragen formulieren, Berichtsformate erstellen, Verknüpfung von Dateien zu einer Datenbank	Anwendungen für alle Fächer möglich. Arbeiten mit einem marktgängigen Datenbanksystem. Bearbeitung in Mittel- bzw. Oberstufe.

Branchensoftware (angewandte Datenbanksysteme)	• Softwarestrukturen: Stammdatenermittlung, Stammdatenpflege, Bewegungsdaten erstellen Datenauswertung, Prüfkriterien für Branchensoftware	Softwarestrukturen erkennen an Programmen z. B. zur Nährwertberechnung, Rezept- und Menüverwaltung, Verwaltungsprogramme für einen lebensmittelherstellenden Betrieb. Bezüge vor allen zu den Fächern Lebensmitteltechnik, Produktentwicklung, Qualitätsmanagement und Wirtschaftslehre.
Grundlagen des Programmierens	• Datentypen: Lineare Programme, Programme mit Wiederholstrukturen und Mehrfachauswahl, Unterprogrammtechnik, Kontrollstrukturen	Grundlagen des Programmierens in einer Tabellenkalkulation zur Erstellung und Speicherung von Makroobjekten.
Datenkommunikation und Netzwerke	• Datenübertragungssysteme: Netzwerke, Netzwerkstrukturen, Kommunikation mit Hilfe des PC, Übertragungssicherheit	Datenversand und Datenrecherche z. B. im Internet. Anwendungen für alle Fächer möglich.